

**Diseño e Implementación de un Plan de Mejoramiento para el Área de Logística y
Compras en la Empresa Lewis S.A.S.**

Diego Edinson Quintana Quintana

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Directora:

Martha Cecilia Durán León

Especialista en Gerencia de la Calidad del Producto y el Servicio

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas
Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2025

Agradecimientos

Agradezco a Dios por siempre marcar el camino, por llenar mi vida de maravillosas oportunidades y bendiciones, por darme sabiduría y serenidad en momentos difíciles, y por su amor incondicional.

A mis padres por sus luchas y su valentía, por darme la posibilidad de crecer profesional y personalmente, por ser partícipes de cada paso y por su inagotable amor.

A la Universidad Industrial de Santander, por el honor de pertenecer, por el privilegio de representar, por sus excelentes maestros, por sus comprometidos trabajadores, por cada aprendizaje vivido en las aulas de clase y fuera de ellas, y por el aire fresco de cada mañana.

A la Profe Martha, mi directora de proyecto, por su compromiso, por su orientación, por su apoyo, por su tiempo, y sobre todo por no soltarme la mano.

A Andrea, Leonardo y su excelente equipo de trabajo, por abrirme las puertas de su empresa Lewis S.A.S. para la realización de la práctica y su valioso aporte para mi desarrollo profesional.

A todas las personas con las que compartí a lo largo de mi carrera, compañeros de estudio, de risas, de charlas, de juegos, de preocupaciones y de alegrías.

Dedicatoria

A Doña Ana, mi amada madre, no la vi rendirse nunca.

A Don Darío, el mejor de mis amigos, campeón mundial de la nobleza.

A mi negra, el amor de mi vida, siempre cree y nunca duda.

A mis hermanos, Hernán y Lyda, en sus sonrisas veo el ejemplo de cómo he sido.

A mis abuelos que me cuidan.

A Juan José que me enseña cada día.

A Juan Román que nos hace más fuertes.

A Millonarios y Radamel que están siempre conmigo.

A Dios, sobre todas las cosas.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	14
1. Cumplimiento de Objetivos	16
2. Generalidades de la Empresa	17
2.1 Identificación de la Empresa.....	17
2.2 Reseña Histórica	17
2.3 Localización Geográfica	18
2.4 Misión	18
2.5 Visión.....	19
2.6 Política de Calidad	19
2.7 Clientes	19
2.8 Portafolio de Productos.....	19
2.9 Participación en Ventas.....	21
2.10 Estructura Organizacional.....	22
3. Planteamiento del Problema	24
4. Objetivos	26
4.1 Objetivo General.....	26
4.2 Objetivos Específicos.....	26
5. Antecedentes	27
6. Marco de Referencia	36
6.1 Proceso de Logística y Compras.....	36
6.2 Material Requirements Planning (MRP)	37

6.3 Mejoramiento de Procesos	38
6.4 Estandarización de Procesos	39
6.5 Gestión y Políticas de Inventarios.....	39
6.6 Método 5S.....	40
7. Metodología	42
7.1 Enfoque y Tipo de Investigación	42
7.2 Fases.....	42
7.2.1 Fase 1: Evaluación y Diagnóstico.....	42
7.2.2 Fase 2: Diseño del Plan de Mejoramiento	43
7.2.3 Fase 3: Implementación de las Propuestas de Mejora	43
7.2.4 Fase 4: Seguimiento, Control y Evaluación.....	44
8. Diagnóstico	45
8.1 Aprovisionamiento.....	45
8.1.1 Descripción del Proceso de Compra	45
8.1.2 Proveedores.....	46
8.1.3 Hallazgos Evidenciados	52
8.2 Sistema de Almacenamiento.....	56
8.2.1 Recepción.....	56
8.2.2 Almacenamiento	60
8.2.3 Despacho.....	63
8.3 Situación Problema	65
8.4 Encuesta de Percepción de Compras	66
8.4.1 Percepción General del Proceso de Compras	66

8.4.2 Satisfacción con el Proceso Logístico.....	72
8.4.3 Relación Comercial y Futuro	76
9. Plan de Mejoramiento	79
9.1 Eje 1: Optimización de la Planificación de Materiales.....	80
9.2 Eje 2: Layout para la distribución del área de bodega	82
9.3 Eje 3: Estandarización y Organización de la Gestión Logística.....	83
9.3.1 5s.....	83
10. Implementación de la Propuesta	87
10.1 Clasificación de Materiales.....	87
10.1.1 Clasificación ABC	88
10.1.2 Niveles Mínimos de Stock.....	90
10.1.3 Sistema de Monitoreo	92
10.2 Layout	93
10.2.1 Propuesta de Reorganización.....	93
10.2.2 Distribución Física Basada en la Clasificación ABC	96
10.2.3 Distribución de Equipos.....	99
10.2.4 Software	100
10.3 MRP	106
10.4 Estandarización y Organización de la Gestión Logística	107
10.4.1 Estudio de las 5s.....	108
10.4.2 Procedimiento para Manipulación y Almacenamiento de Materiales	112
11. Sistema de Indicadores	116
11.1 Indicador de Gestión de Procesos	116

11.1.1 Proceso de Almacenamiento.....	116
11.1.2 Proceso de Gestión de Inventarios.....	117
11.1.3 Proceso de Gestión de Compras	118
12. Programa de Capacitación	120
12.1 Nueva Medición 5s	121
13. Conclusiones.....	123
14. Recomendaciones	125
Referencias.....	127

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Proyectos LEWIS S.A.S.....	21
Figura 2 Estructura Organizacional de la Empresa	23
Figura 3 Pareto Proveedores	47
Figura 4 Costos vs Materiales.....	55
Figura 5 Diagrama de Flujo Operaciones del Almacén.....	56
Figura 6 Desbordamiento de Mercancía	61
Figura 7 Obstaculización de Espacios	62
Figura 8 Flujograma Descripción del Proceso de Despacho	64
Figura 9 Proceso de Compra.....	68
Figura 10 Plazos Acordados	69
Figura 11 Frecuencia de Cumplimiento con los Plazos.....	70
Figura 12 Especificaciones de Compra	71
Figura 13 Comunicación con el Personal Encargado de Compras	72
Figura 14 Pedidos con Antelación	74
Figura 15 Problemas con Cambios o Cancelaciones	75
Figura 16 Eficiencia de Recepción de Materiales	76
Figura 17 Relación Actual con la Empresa	77
Figura 18 Recomendación de Lewis S.A.S	78
Figura 19. Árbol de Problemas	80
Figura 20 Metodología 5's.....	84
Figura 21 Registro Fotográfico.....	85

Figura 22 Clasificación ABC.....	90
Figura 23 Layout Primer Piso.....	95
Figura 24 Layout Segundo Piso.....	95
Figura 25 Almacenamiento de los Productos ABC – Categoría A.....	97
Figura 26 Almacenamiento de los Productos ABC – Categoría B.....	98
Figura 27 Almacenamiento de los Productos ABC – Categoría C.....	99
Figura 28 Evidencia Fotográfica de las Propuestas	100
Figura 29 Sistema de Información Inventarios Propuesto.....	102
Figura 30 Seleccionar	108
Figura 31 Organizar	109
Figura 32 Limpiar	110
Figura 33 Estandarizar	111
Figura 34 Capacitación al Personal del Nuevo Software	121

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Cumplimiento de Objetivos	16
Tabla 2 Generalidades.....	17
Tabla 3. Compras por Proveedor	48
Tabla 4 Volumen de Materiales por Proveedores	51
Tabla 5 Costo por Material	53
Tabla 6 Tiempos de Entrega por Material	58
Tabla 7 Sitio de Entrega.....	60
Tabla 8 Almacenamiento de Materiales.....	61
Tabla 9 Optimización de la Clasificación de Materiales	81
Tabla 10 Diseño y Optimización del Layout del Área de Bodega.....	82
Tabla 11 Estandarización y Organización de la Gestión Logística	86
Tabla 12 Clasificación ABC	88
Tabla 13 Clasificación A.....	96
Tabla 14 Clasificación B.....	97
Tabla 15 Clasificación C.....	98
Tabla 16 Sistema de Información de Inventarios Actual.....	101
Tabla 17 Matriz de Evaluación Ponderada de Software para la Gestión Logística.....	104
Tabla 18 MRP	106
Tabla 19 Recepción de Materiales	113
Tabla 20 Manipulación de Materiales.....	113
Tabla 21 Almacenamiento de Materiales.....	114

Tabla 22 Inspección y Mantenimiento.....	114
Tabla 23 Proceso de Almacenamiento.....	117
Tabla 24 Gestión de Inventarios	118
Tabla 25 Gestión de Compras	119
Tabla 26 Tabla Comparativa Resultados 5s.....	122

Resumen

Título: Diseño e Implementación de un Plan de Mejoramiento para el Área de Logística y Compras en la Empresa Lewis S.A.S.¹

Autor: Diego Edinson Quintana Quintana²

Palabras Clave: Mejora, Logística, Inventarios

Descripción: El presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un plan de mejoramiento para el área de logística y compras de la empresa Lewis S.A.S., con el propósito de hacer más eficientes sus procesos, reducir costos innecesarios y fortalecer la gestión de inventarios y proveedores. El diagnóstico inicial permitió identificar las dificultades tales como la desorganización en el almacén, la acumulación excesiva de materiales, las demoras en las entregas y la dependencia de un número limitado de proveedores. Como consecuencia, se instauraron mejoras fundamentales tales como la clasificación ABC de materiales, la reestructuración del almacén con un nuevo diseño, la implementación de la metodología 5S, el diseño de un sistema de planificación MRP y la adopción de un software especializado para la administración de inventarios y adquisiciones. Los hallazgos evidenciaron avances notables: disminución en los tiempos de búsqueda y preparación de pedidos, reducción en los costos operativos, optimización del control de inventarios, normalización de procedimientos logísticos y un incremento en la puntualidad en la entrega. Adicionalmente, la capacitación del personal garantizó la incorporación de nuevas herramientas y la viabilidad a largo plazo de las modificaciones, mientras que la instauración de indicadores de gestión facilitó la cuantificación de progresos y la toma de decisiones fundamentadas en información verídica.

¹ Trabajo de Grado

² Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Directora Martha Cecilia Durán León Especialista en Gerencia de la Calidad del Producto y el Servicio

Abstract

Title: Design and Implementation of a Improvement Plan for Logistics and Purchasing area at company Lewis S.A.S.¹

Author: Diego Edinson Quintana Quintana²

Key Words: Logistics, Improvement, Inventory

Description: The purpose of this paper is to design and implement an improvement plan for the logistics and purchasing department of Lewis S.A.S., with the goal of streamlining its processes, reducing unnecessary costs, and strengthening inventory and supplier management. The initial assessment identified difficulties such as warehouse disorganization, excessive material accumulation, delivery delays, and dependence on a limited number of suppliers. As a result, fundamental improvements were implemented, including ABC material classification, warehouse restructuring with a new design, implementation of the 5S methodology, design of an MRP planning system, and the adoption of specialized software for inventory and procurement management. The findings revealed significant progress: reduced order search and preparation times, reduced operating costs, optimized inventory control, standardized logistics procedures, and increased on-time delivery. Additionally, staff training ensured the incorporation of new tools and the long-term viability of the modifications, while the implementation of management indicators facilitated the quantification of progress and decision-making based on reliable information.

¹ Degree Project

² Physical-Mechanical Engineering Faculty. Industrial and Business Studies School. Director Martha Cecilia Durán León Specialist in Product and Service Quality Management

Introducción

La empresa Lewis S.A.S. enfrenta algunas dificultades en la gestión de su cadena de suministro y en los procesos de compras. A medida que la empresa ha ido expandiendo sus actividades comerciales, se ha hecho evidente la necesidad de optimizar y modernizar por completo sus estrategias y procesos logísticos. La falta de un plan estratégico integral de gestión logística y adquisiciones ha generado deficiencias operativas que afectan la efectividad y rentabilidad de la empresa.

El origen de estos problemas es la ausencia de un proceso de evaluación constante de los proveedores. Esto ha complicado la mejora de la cadena de suministro, lo que ha afectado la coordinación de las entregas y la disponibilidad de los recursos necesarios para cumplir con los contratos. Este déficit muestra que es necesario tener un sistema de evaluación más estricto y activo que ayude a identificar problemas en la cadena de suministro antes de que afecten de manera negativa los compromisos con los clientes.

Para alcanzar los objetivos planteados, en el Capítulo 7 (Diagnóstico) se hace un análisis detallado de la situación actual de la empresa. Se utiliza un diagrama de causa y efecto y encuestas que examinan aspectos relacionados con los recursos, los proveedores, los tiempos de ejecución de obras y los costos. Basado en estos resultados, en el Capítulo 8 se presenta un plan de mejora para el área de logística y compras. Este plan incluye acciones concretas para solucionar las debilidades encontradas y mejorar el manejo de materiales y la relación con los proveedores. Este plan cuenta con el apoyo de la dirección de la empresa, lo que garantiza que esté en línea con los objetivos estratégicos.

Luego, en el Capítulo 9 se explica cómo se llevarán a cabo las mejoras propuestas. Estas mejoras incluyen reorganizar el almacén con un nuevo diseño, aplicar la clasificación ABC, usar la metodología 5S y emplear un software especializado para gestionar inventarios y compras. En el Capítulo 10 se definen indicadores clave de rendimiento (KPIs) para seguir el progreso y medir el efecto de las mejoras realizadas. En el Capítulo 11 se muestra el programa de formación creado para asegurar que el personal adopte las nuevas herramientas y procesos, lo que ayuda a mantener los cambios a largo plazo.

Finalmente, en los Capítulos 12 y 13 se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto. Se destacan los resultados obtenidos en cuanto a la eficiencia operativa, el control de costos y el mejoramiento de la gestión de inventarios y proveedores. Este plan de mejora tiene como objetivo hacer que los procesos sean más eficientes, aumentar la eficacia del trabajo y mejorar la satisfacción del cliente. Se espera que, mediante métodos de análisis y procesos estandarizados, Lewis S.A.S. logre una gestión logística más rápida, exacta y económica.

1. Cumplimiento de Objetivos

En la Tabla 1, se muestra el capítulo y páginas en las que se puede evidenciar el cumplimiento de cada uno de los objetivos del proyecto

Tabla 1

Cumplimiento de Objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un análisis diagnóstico que permita visualizar las condiciones actuales del proceso de compras y logística de la empresa.	Capítulo 7 – Pág. 45
Diseñar un plan de mejoramiento para el proceso de logística y compras de la empresa Lewis S.A.S a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico previo sobre los procesos.	Capítulo 8 – Pág. 79
Implementar las propuestas de mejoras para la empresa Lewis S.A.S con el aval de la dirección de la organización.	Capítulo 9 – Pág. 87
Diseñar y aplicar un sistema de indicadores que contribuya a evaluar avances en el proceso de logística y compras a través de herramientas ofimáticas.	Capítulo 10 – Pág. 116
Desarrollar un programa de capacitación para la socialización e implementación de las mejoras y cambios planteados en la empresa Lewis S.A.S	Capítulo 11 – Pág. 120

2. Generalidades de la Empresa

El presente apartado tiene como propósito ofrecer una visión integral de la empresa Lewis S.A.S., describiendo los elementos que conforman su estructura organizacional, su historia, objetivos estratégicos y el contexto en el que desarrolla sus actividades. Conocer estas generalidades permite comprender la naturaleza de la organización, su ámbito de acción, los recursos con los que cuenta y las políticas que orientan su gestión.

2.1 Identificación de la Empresa

La Tabla 2 presenta información básica sobre la empresa Lewis S.A.S., incluyendo datos de identificación, constitución legal y ubicación, que permiten contextualizar su estructura organizativa y operativa.

Tabla 2

Generalidades

Generalidades	Descripción
Nombre de la empresa	Lewis S.A.S
Nit	901.457.705-4
Representante Legal	Andrea Juliana Velásquez Pérez
Constitución	Sociedad por acciones simplificada
Dirección	Calle 21# 25-35
Ciudad	Bucaramanga

2.2 Reseña Histórica

Lewis S.A.S. nace durante la pandemia en el año 2020 en la ciudad de Bucaramanga , debido a una coyuntura financiera de la empresa servicios y mantenimientos del oriente S.A.S de la cual se pudo suministrar valiosa experiencia, el trabajo en equipo de los señores Leonardo Velásquez y Wilson Cartagena hicieron posible esta sociedad que se constituyó legalmente el 19

de febrero del año 2021, a partir de este momento el enfoque de la organización se dirigió a la contratación pública y actualmente el desarrollo de su actividad principal son la obras civiles tales como; construcción de escenarios deportivos, instalación de gimnasios al aire libre y parque infantiles, cubiertas, urbanismo en general, placa huellas, alcantarillados, y en menor participación se dedica al suministro de productos terminados.

En este momento la empresa cuenta con un equipo de trabajo altamente calificado con profesionales en el área de ingenierías, arquitectura, topografía, contabilidad, además de personal especializado en las áreas de construcción, ornamentación, electricistas. Gracias a sus esfuerzos y los de su equipo LEWIS S.A.S se ha logrado posicionar en el mercado de la contratación estatal y ha participado en importantes proyectos a nivel nacional.

2.3 Localización Geográfica

Las instalaciones de Lewis S.A.S. están ubicadas en un punto estratégico de la ciudad de Bucaramanga en el barrio San Francisco. Consta de una edificación de dos niveles, en el primer nivel funciona la bodega y en el segundo nivel se encuentran las oficinas.

2.4 Misión

Lewis S.A.S. es una empresa dedicada a la contratación pública, que desarrolla todo tipo de construcciones de obras civiles y suministros de productos terminados, comprometida con la satisfacción de sus clientes aportando como valor agregado eficiencia, calidad y sostenibilidad. fomentando un ambiente laboral amigable en nuestro equipo de trabajo para impulsar una mejora continua en el desarrollo personal y profesional de sus aliados.

2.5 Visión

En el 2034 Lewis S.A.S será una empresa altamente competitiva en el mercado de la contratación estatal en obras civiles y suministros de productos terminados, reconocida por la ejecución de proyectos vanguardistas e innovadores aportando en el desarrollo de nuestro país.

2.6 Política de Calidad

En Lewis S.A.S. se dedican a la contratación pública, especializándose en la ejecución de obras civiles y suministros de producto terminado, de esta manera se comprometen a desarrollar un sistema de gestión de calidad, que cumpla con la norma vigente ISO 9001, con el fin de priorizar y satisfacer las necesidades de sus clientes, apostándole a una mejora continua en el auge de la organización.

2.7 Clientes

Lewis S.A.S. se ha consolidado como un referente de excelencia, innovación y compromiso, especialmente en el ámbito de las entidades públicas. Entre sus clientes más destacados se encuentran entidades gubernamentales de carácter municipal y regional, por ejemplo; Municipio de Rionegro, Municipio de Cimitarra, Municipio de Barrancabermeja, Municipio de Cantagallo, Municipio de Bolívar, Municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander, Municipio del Playón, Municipio de Tunja.

2.8 Portafolio de Productos

LEWIS S.A.S. se especializa en el mejoramiento de polideportivos, ofreciendo soluciones que transforman las instalaciones de estos espacios en lugares modernos, útiles y seguros para hacer deporte y disfrutar del tiempo libre. Cada intervención tiene como objetivo mejorar las condiciones tanto estructurales como estéticas de los lugares donde se realizan deportes, asegurando que sean duraderos y cumplan con las normas técnicas actuales.

De igual forma, la empresa trabaja en la construcción de parques infantiles, enfocándose en crear espacios seguros y que fomenten el juego y el desarrollo de los niños. Desde la etapa de planificación hasta la instalación final, LEWIS S.A.S. se enfoca en asegurar la calidad de los materiales, la seguridad de las estructuras y que los espacios sean adecuados para la comunidad, fomentando el bienestar y la integración social.

En su portafolio, también sobresale la construcción de gimnasios municipales, que se enfoca en crear lugares que promuevan la actividad física, la recreación y el bienestar de la comunidad. LEWIS S.A.S. lleva a cabo cada proyecto siguiendo los mejores estándares de calidad y funcionalidad. Esto asegura que entreguen instalaciones modernas, accesibles y sostenibles, que mejoran la infraestructura deportiva de los municipios.

La empresa también trabaja en proyectos para construir placas huellas, que son caminos diseñados para facilitar el acceso en áreas rurales y urbanas. Usando materiales fuertes y métodos de construcción eficaces, se garantiza que las vías sean duraderas y estables, lo que ayuda al desarrollo de las áreas y a la conexión entre las comunidades.

LEWIS S.A.S. brinda servicios completos de mantenimiento en hospitales, garantizando que las instalaciones de salud funcionen de manera óptima y sin interrupciones. Estos servicios incluyen la reparación de infraestructuras y redes técnicas, así como la gestión de sistemas de seguridad. Esto demuestra el compromiso de la empresa con la salud pública y la calidad en la entrega de servicios esenciales.

La compañía también se enfoca en el mejoramiento de hogares para infantiles, ofreciendo soluciones que aseguran ambientes seguros, cómodos y apropiados para el cuidado y crecimiento de los niños. Cada proyecto se lleva a cabo con un enfoque en lo social y humano, dando prioridad al bienestar de los niños y creando espacios que ayuden a su desarrollo completo (ver Figura 1)

Figura 1

Proyectos LEWIS S.A.S

Con una superficie construida de 1.300 metros cuadrados y un área total de 2.800 metros cuadrados, este nuevo espacio se convierte en uno de los pocos archivos municipales propios de una capital en el país.



El nuevo archivo municipal de Tingo es una obra diseñada con todas las tecnologías que garantizan la preservación de documentos, tanto en sus temperaturas, ventilación y disposición del documento. Foto: Olycomex/Almilla de Tingo.



Tomado de LEWIS SAS (2024)

2.9 Participación en Ventas

Lewis S.A.S. se destaca por su capacidad para desarrollar contratos que abarcan entre dos a seis meses, dependiendo de la naturaleza y la complejidad de cada proyecto. Los tiempos de entrega de las obras y los suministros pueden variar según los requerimientos específicos del cliente, la complejidad de la obra y las exigencias del proyecto en sí. Es importante destacar que la mayoría de los contratos se ejecutan bajo la modalidad de consorcios o uniones temporales.

Actualmente, Lewis S.A.S. tiene una lista de clientes importantes que incluye entidades públicas, como las alcaldías de los municipios de todo el país y las gobernaciones de los principales departamentos. Esta buena relación con las entidades del gobierno muestra que confían en la calidad y la habilidad de la empresa para realizar proyectos de infraestructura importantes. Además, Lewis S.A.S. también puede tener como clientes a empresas privadas que aprecian la calidad y la excelencia en los proyectos que realiza la empresa. La variedad de clientes de Lewis S.A.S. muestra su capacidad y presencia en el mercado de la construcción y la infraestructura. También refleja su dedicación a satisfacer a los clientes y a entregar proyectos de alta calidad.

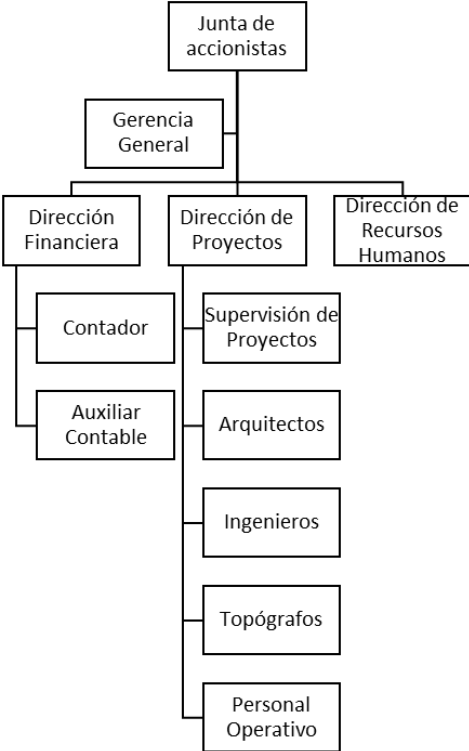
2.10 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de Lewis S.A.S. está diseñada para garantizar una gestión eficiente y coordinada de todas las actividades relacionadas con la ejecución de proyectos de construcción e infraestructura. La empresa cuenta con un organigrama claro y definido que refleja la distribución de responsabilidades y funciones dentro de la organización. (ver Figura 2).

En la actualidad, Lewis S.A.S. cuenta con un equipo de aproximadamente 35 personas, distribuidas en distintos niveles y departamentos dentro de la organización. Este equipo altamente capacitado y comprometido es fundamental para el éxito y la excelencia en la ejecución de los proyectos de la empresa.

Figura 2

Estructura Organizacional de la Empresa



3. Planteamiento del Problema

El sector de la construcción en Colombia ha sido una de las principales fuerzas que ayudan al crecimiento económico del país. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024), este sector representó aproximadamente el 6,8% del PIB del país y generó más de 1,7 millones de empleos directos, lo que fue fundamental para la recuperación económica tras la pandemia. En la región, el Departamento de Santander se ha convertido en uno de los principales contribuyentes al valor de la construcción, representando el 5,4% del total del país. Esto se debe principalmente a la construcción de obras públicas, instalaciones deportivas y proyectos de mejora de la ciudad.

Aunque el sector está en crecimiento, las pequeñas y medianas empresas (pymes) constructoras tienen dificultades para gestionar la logística, el control de inventarios y la eficiencia en las compras. Según el Observatorio Económico de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL, 2023), cerca del 62% de las empresas constructoras enfrentan dificultades logísticas que elevan los costos de los proyectos entre un 10% y un 25%. Además, el 47% de las empresas tienen problemas para planificar materiales y controlar proveedores, lo que genera retrasos de 5 a 15 días en los proyectos.

En este contexto, la empresa Lewis S.A.S., creada en 2021 en Bucaramanga, se ha convertido en un importante participante en la contratación pública y en la realización de obras civiles. Ha trabajado en proyectos de infraestructura como instalaciones deportivas, parques infantiles, techados y proyectos de urbanismo. Desde que se fundó, la empresa ha crecido de manera constante en ingresos y ganancias, gracias a una buena gestión administrativa y a sus habilidades técnicas. Según la información de la plataforma Compite 360 (2024), Lewis S.A.S. tiene una liquidez corriente de 161,36, lo que indica que puede cumplir bien con sus deudas a corto

plazo. Además, sigue una política de endeudamiento cuidadosa, con una relación de deuda menor al 40%, lo que asegura su estabilidad financiera.

A pesar de este crecimiento, Lewis tiene problemas con la gestión de inventarios, tiempos de entrega largos y altos costos de logística. Estas ineficiencias afectan de manera negativa la capacidad de cumplir con los plazos de entrega y de usar los recursos de manera eficiente. Los altos costos de la logística y las compras no solo impactan las ganancias de los proyectos, sino que también pueden hacer que se pierda competitividad en el mercado.

Además, depender de proveedores y no tener variedad en las fuentes de suministro aumenta el riesgo de que haya interrupciones en la cadena de suministro, lo que puede causar retrasos y costos extra. La falta de eficiencia en la gestión logística y de compras no solo perjudica el funcionamiento interno de Lewis S.A.S., sino que también afecta directamente su competitividad y ganancias. No poder cumplir bien con lo que piden los clientes y con los plazos de entrega afecta la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa. Además, no tener una buena estrategia de compras dificulta reducir costos y conseguir mejores acuerdos con los proveedores.

La investigación y desarrollo de un programa de logística y compras adaptado a las necesidades de Lewis S.A.S. no solo se justifica por los desafíos actuales, sino también por los beneficios tangibles que se esperan obtener. Además, la dependencia de proveedores y la falta de diversificación en las fuentes de suministro aumentan los riesgos de interrupción en la cadena de suministro, lo cual puede resultar en retrasos y costos adicionales.

A partir de lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede la empresa Lewis S.A.S., mejorar su eficiencia operativa y reducir costos en el área de logística y compras mediante la implementación de un plan de mejoramiento estratégico?

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento para el área de logística y compras en la empresa Lewis S.A.S., buscando aumentar la eficiencia operativa, reducir costos y mejorar la coordinación con proveedores, asegurando un flujo de materiales más efectivo y oportuno

4.2 Objetivos Específicos

Realizar un análisis diagnóstico que permita visualizar las condiciones actuales del proceso de compras y logística de la empresa.

Diseñar un plan de mejoramiento para el proceso de logística y compras de la empresa Lewis S.A.S a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico previo sobre los procesos.

Implementar las propuestas de mejoras para la empresa Lewis S.A.S con el aval de la dirección de la organización.

Diseñar y aplicar un sistema de indicadores que contribuya a evaluar avances en el proceso de logística y compras a través de herramientas ofimáticas.

Desarrollar un programa de capacitación para la socialización e implementación de las mejoras y cambios planteados en la empresa Lewis S.A.S

5. Antecedentes

En su trabajo, León (2022) propone un plan para mejorar la gestión de inventarios y el almacenamiento en la empresa “Espumas Santander”. La empresa tenía problemas de organización en su bodega, no actualizaba sus registros y no estandarizaba los nombres de las materias primas. Esto causaba retrasos en la preparación de materiales, desorden en la información y costos adicionales por usar insumos más caros como sustitutos. El problema principal que se encontró fue que no se cumplió con la promesa de servicio, debido a problemas relacionados con insuficientes materiales en inventario, desorden en la bodega y falta de una herramienta tecnológica adecuada para controlar las existencias.

La metodología utilizada se organizó en siete pasos: diagnóstico, diseño de propuestas para mejorar, creación de indicadores, implementación y desarrollo de una herramienta informática. El diagnóstico se realizó a través de la observación directa, entrevistas con el personal y el uso de la metodología 5S. Se encontró que el cumplimiento en áreas como clasificación, organización y estandarización era menor al 50%. Con base en estos resultados, se propusieron cuatro estrategias de intervención: implementar el programa 5S, reorganizar el diseño del almacén, usar el sistema ABC para clasificar materiales y crear un manual y una herramienta digital en Excel para gestionar inventarios y estandarizar procesos.

Los resultados principales indican que usar las 5S ayudó a mejorar el orden, la limpieza y la señalización en las áreas, lo que aumentó la eficiencia en la preparación de materiales. La reorganización de la bodega mejoró el uso del espacio y disminuyó el tiempo perdido. Además, el sistema ABC ayudó a dar prioridad a las materias primas que se utilizan más. Finalmente, la herramienta de software creada permitió llevar un registro actualizado de las entradas y salidas, mejorando la trazabilidad y disminuyendo los errores humanos.

El estudio realizado por Calizaya (2022) trata un problema que muchas empresas en los sectores industrial y de servicios enfrentan: la ineficiencia en sus procesos de compras y logística. Esto se muestra en retrasos, falta de control, tareas duplicadas y la falta de indicadores que midan su rendimiento. Su investigación reconoce que muchas organizaciones no tienen un sistema formal para manejar las compras que conecte la planificación, la adquisición, el control de inventarios y la mejora continua. Esta falta causa problemas en la cadena de suministro y pérdidas en las operaciones que afectan la productividad total.

Las herramientas propuestas por Calizaya como el análisis EDCO el modelo SERYQUAL y el análisis AMFE, permiten entender completamente la situación de la empresa metalmeccánica que se está estudiando. Combina tanto aspectos cuantitativos (como indicadores de rendimiento, tiempos y costos) como cualitativos (como la satisfacción y la percepción del servicio). El Análisis EDCO (Eficiencia, Desempeño, Capacidad y Oportunidad) mide cuán efectivos son los procesos logísticos. El modelo SERVQUAL se usa para evaluar la calidad del servicio tanto interno como externo. Por otro lado, el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) ayuda a identificar los problemas que se pueden mejorar y clasifica los riesgos operativos.

Los resultados muestran que la empresa tenía una división importante entre las áreas de compras, logística y producción. Esto causaba errores en los registros, retrasos en el suministro y costos adicionales por la falta de planificación. También se encontraron problemas en la comunicación entre departamentos y falta de herramientas tecnológicas para controlar los inventarios. El autor, basándose en este diagnóstico, sugiere un Sistema de Gestión de Compras que sigue el Ciclo de Deming (PHVA: Planear, Hacer, Verificar, Actuar). Este ciclo establece un proceso lógico para lograr mejoras continuas.

Uno de los hallazgos más importantes del estudio es que usar un sistema formal de gestión enfocado en la mejora continua ayudó a reducir los tiempos de aprovisionamiento en un 30%. También mejoró el seguimiento de la información y fortaleció la comunicación entre las diferentes áreas involucradas. Además, la inclusión de indicadores específicos (como el cumplimiento de pedidos, el nivel de servicio y la rotación de inventario) creó una cultura organizacional centrada en el control y la eficiencia. Finalmente, la evaluación de la viabilidad económica mostró que los beneficios de poner en práctica el modelo eran mayores que los costos iniciales, lo que confirma que el modelo es financieramente sostenible.

El trabajo de Calizaya ayuda a encontrar elementos importantes que apoyan el desarrollo de este proyecto. Primero, es importante destacar que cualquier propuesta de mejora debe basarse en un diagnóstico técnico y objetivo. Este diagnóstico debe estar respaldado por datos verificables y herramientas de análisis que ayuden a medir la gravedad de los problemas logísticos. En segundo lugar, la combinación del ciclo PHVA y el análisis de indicadores muestra que es importante ver la logística no como una tarea separada, sino como un sistema de procesos relacionados que necesitan retroalimentación continua. En tercer lugar, usar el enfoque de calidad total y mejora continua proporciona una buena base para crear políticas y procedimientos internos que aseguren la eficiencia, la estandarización y la sostenibilidad de los procesos logísticos.

El trabajo de Almeyda y Serrano (2010) reconoce que una de las principales razones por las que hay sobrecostos y retrasos en los proyectos de construcción es la mala gestión de los materiales, ya que la mayoría de los problemas relacionados con estas empresas, surgen por no planificar bien, no controlar las compras, tener un almacenamiento ineficaz, desperdiciar materiales y perder cosas por mal manejo o robo. Esto causa problemas relacionados con diferencias importantes entre los presupuestos planeados y los costos reales, lo que impacta la

rentabilidad y la calidad de los proyectos. El estudio identifica como problema principal la falta de un método estándar que ayude a manejar el flujo de materiales —desde que se compran hasta que se usan— para reducir pérdidas y aumentar la eficiencia en la realización de proyectos de construcción.

La metodología utilizada incluyó una revisión de libros y documentos sobre cómo se manejan los materiales en la construcción. También se complementó con la observación de experiencias reales en obras y el uso de herramientas para analizar causas y efectos. Se creó una guía que explica las etapas del proceso administrativo: planeación, cotización, compra, almacenamiento, uso y control. Esta guía incluye formatos, ejemplos prácticos y cómo usar un software especializado (SAO) para controlar costos. También se creó una lista de verificación que ayuda a detectar problemas importantes, como las diferencias entre los materiales que se presupuestaron y los que realmente se gastaron, fallas en los análisis de precios unitarios, ausencia de controles de inventario y errores en la planificación de compras.

Los resultados mostraron que una buena gestión de los materiales ayuda a disminuir los desperdicios, evitar costos adicionales y aumentar la productividad del trabajo. La implementación de controles sistemáticos, registros actualizados y procedimientos estandarizados asegura que los materiales se entreguen a tiempo, reduce el riesgo de pérdidas por un mal almacenamiento y mejora el seguimiento de los recursos.

El estudio de Domínguez y García (2021) se centra en cómo organizar y manejar las mercancías en la bodega de Guayaquil-Marcimex S.A. de forma sistemática. Este estudio se basa en un problema común en las empresas de distribución y almacenamiento: la falta de organización, control y sistematización de procesos. Estos problemas causan pérdidas de dinero, errores en el seguimiento de productos y una baja en la productividad.

Desde un punto de vista metodológico, el estudio usa un método descriptivo y de caso, junto con un diagnóstico detallado basado en la literatura especializada sobre gestión logística. Una de las principales ventajas de esta metodología es que se usa un cuestionario organizado con todos los empleados de la bodega (26 personas). Esto garantiza que la información recogida sea representativa. Este instrumento ayudó a obtener información tanto en números como en descripciones sobre aspectos importantes, como la organización del almacén, el acceso a los materiales, el cumplimiento de los procedimientos, la seguridad y la eficiencia en los procesos internos. Incluir al personal operativo como la principal fuente de información proporciona al estudio una comprensión completa y contextual de cómo funcionan las dinámicas logísticas.

Los resultados mostraron varios problemas en la gestión de inventarios: no hay procedimientos claros, los materiales están desorganizados, falta señalización en las áreas de almacenamiento y el espacio disponible no se utiliza de manera eficiente. También se demostró que no había un sistema formal para gestionar los inventarios, lo que provocaba diferencias entre los registros administrativos y la cantidad real de productos en el almacén. Estas inconsistencias dificultaban la toma de decisiones a tiempo y perjudicaban la productividad de la empresa. Ante esta situación, los autores proponen algunas acciones para mejorar, como reorganizar el almacén, establecer reglas para el inventario, capacitar al personal y crear controles periódicos.

El aspecto más importante del trabajo de Domínguez y García es su enfoque colaborativo y el uso de métodos prácticos que se aplican directamente en el lugar de trabajo. Incluir al personal en la fase de diagnóstico no solo ayudó a confirmar la información técnica, sino que también facilitó que los trabajadores se adueñaran de los procesos. Esto es crucial para que las mejoras que se implementen sean sostenibles. El estudio también muestra que mejorar la logística no solo depende de invertir en tecnología, sino de usar procesos organizados de análisis, orden y control.

Estos hallazgos proporcionan información importante para crear el plan de mejora que se propone en este proyecto, ya que confirman la necesidad de hacer diagnósticos completos que unan datos técnicos con la opinión del personal, para entender bien el sistema logístico. Además, la forma de trabajar que incluye a todos los participantes del proceso refuerza la idea de que la mejora continua necesita la participación activa de quienes llevan a cabo las tareas diarias, asegurando así que la implementación sea realista y sostenible.

Por otro lado, el estudio muestra que la falta de orden, limpieza, estandarización y seguimiento en los almacenes puede afectar directamente la eficiencia y los costos de operación. Estas observaciones apoyan la importancia de incluir metodologías como las 5S, la clasificación ABC y los sistemas de control visual en las propuestas para mejorar la logística. El trabajo de Domínguez y García muestra que manejar bien los inventarios no solo significa anotar el movimiento de materiales, sino que también requiere cambiar la estructura del espacio, las costumbres en el trabajo y la cultura de la organización.

El estudio de Pesantes (2020) es una importante aportación al área de gestión de abastecimiento y compras, ya que se centra en las adquisiciones no comerciales. Estas son las compras que no implican productos físicos, sino servicios y actividades de apoyo que son esenciales para el funcionamiento de las organizaciones. El autor indica que, en muchas empresas, la adquisición de servicios no se supervisa ni se evalúa igual que la compra de productos físicos. Esto genera ineficiencias, costos extra y riesgos en la cadena de suministro. Este problema es muy relevante en lugares donde hay mucha rotación de empleados, como en tiendas y supermercados. En estos lugares, la competencia depende de cómo se gestionan los inventarios y de cuán eficaces son los servicios de apoyo, como el mantenimiento, el transporte, la limpieza y la seguridad, entre otros.

El trabajo de Pesantes sigue un método que analiza cómo se lleva a cabo el proceso de abastecimiento. El texto se divide en cinco capítulos. Comienza con un análisis de la situación actual, luego evalúa a los proveedores y los contratos, y finaliza con la elaboración de estrategias que buscan mejorar la eficiencia y sostenibilidad en el proceso de compra de servicios. El autor usa herramientas para medir el rendimiento de los proveedores, revisar los costos de compra y manejar contratos. Además, utiliza tecnologías de la información para mejorar el monitoreo y la coordinación entre las distintas áreas involucradas.

Los hallazgos más importantes del estudio indican que no tener una buena planificación y no usar las herramientas tecnológicas correctas en la gestión de servicios genera altos costos operativos, repeticiones de procesos y retrasos en actividades clave para el negocio. Pesantes indica que gestionar de manera estratégica a los proveedores, utilizando criterios como el rendimiento, el cumplimiento y el valor añadido, contribuye a mejorar la eficiencia de toda la organización. Es importante utilizar modelos de gestión en colaboración con los proveedores. En estos modelos, es muy importante la comunicación, la evaluación constante y la retroalimentación continua para garantizar la calidad y la puntualidad en la entrega de servicios.

Una de las contribuciones más importantes de este estudio es reconocer que las compras no comerciales tienen un valor que no se puede medir fácilmente y son una parte fundamental de la cadena de suministro. Pesantes sugiere un enfoque que va más allá de la forma habitual de ver las compras, incorporándolas en la estrategia de la organización. Esta visión general implica tener en cuenta aspectos como la eficiencia en la gestión de contratos, la uniformidad en los procedimientos administrativos, la digitalización de procesos y el uso de indicadores de desempeño (KPIs) que evalúen la efectividad y la calidad del servicio ofrecido. La metodología que se sugiere enfatiza que la optimización logística no solo se trata de manejar los materiales,

sino que también necesita una buena gestión de los servicios que apoyan las operaciones y la administración de las empresas.

Los resultados del estudio realizado por Pesantes (2020) proporcionan información valiosa para el diseño del método de este proyecto. Esto se debe a que se resalta la importancia de contar con una gestión de compras que sea planificada, digital y fundamentada en el análisis de datos. Su atención a la realización eficiente de las tareas, a la evaluación de costos y a la automatización de procesos está directamente vinculada a la necesidad de desarrollar sistemas integrales que vinculen la planificación de necesidades con la toma de decisiones fundamentadas en información. Asimismo, la propuesta de evaluar los contratos y proveedores mediante indicadores de desempeño proporciona una orientación práctica para establecer métodos de control y seguimiento en el proceso de adquisiciones, aplicables a diversos sectores económicos.

El estudio de Díaz (2023) muestra las debilidades que tienen muchas instituciones de salud antes de hacer compras. El autor señala un problema importante: no hay modelos matemáticos, analíticos y predictivos que ayuden a prever con exactitud las necesidades de suministro. Esta falta causa un efecto en cadena en toda la logística, que se traduce en compras de última hora, costos adicionales, desperdicio de recursos y falta de productos que afectan la eficiencia y la calidad del servicio. Su diagnóstico muestra un problema que ocurre en muchos sectores: la ausencia de planificación previa y de herramientas para analizar datos que ayuden a tomar decisiones informadas sobre el abastecimiento.

El trabajo de Díaz se basa en un enfoque analítico y descriptivo, apoyado en una revisión de documentos y el análisis de las prácticas de las instituciones. Esto permite comparar las estrategias de planificación que usan las entidades nacionales con los modelos internacionales de referencia. El autor muestra que hay una diferencia entre lo que se enseña y lo que se hace en la

práctica. A pesar de que hay herramientas avanzadas para hacer predicciones, como modelos de series temporales, simulaciones de escenarios y algoritmos para optimizar inventarios, su uso en las instituciones es bajo. Esto se debe a que no hay suficiente personal capacitado, falta de una cultura analítica y no hay estructuras organizativas que se enfoquen solo en la planificación. Esta observación sobre el método destaca la importancia de conectar la investigación práctica con la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones.

Los hallazgos más importantes del estudio muestran que la planificación de la demanda no debe verse como un proceso secundario, sino como la base fundamental para un abastecimiento eficiente. Díaz sugiere crear un departamento interno que se enfoque en la planificación y el pronóstico de compras. Este departamento se encargaría de reunir y analizar datos sobre el consumo pasado, las temporadas de mayor demanda, los tiempos de reposición y la disponibilidad de los proveedores. Este método de organización tiene como objetivo asegurar que los materiales lleguen de manera continua, reducir los costos de compra y prevenir paradas en el suministro. Además, la propuesta incluye el uso de modelos de pronóstico numérico y la digitalización de la información. Estos elementos mejoran la capacidad de reacción y la claridad en la toma de decisiones.

La propuesta sugiere que es importante crear una cultura en la institución que se base en la anticipación, el análisis de datos y la gestión del conocimiento. El autor propone crear un equipo interno de planificación, lo que añade un elemento de sostenibilidad operativa. Esto asegura que la cadena de suministro funcione de manera continua y eficiente, disminuyendo la necesidad de tomar decisiones de manera improvisada o que solo se basen en la experiencia práctica.

6. Marco de Referencia

El presente marco teórico busca sustentar las bases conceptuales y metodológicas del plan de mejoramiento para el área de logística y compras en la empresa Lewis S.A.S., articulando teorías, modelos y prácticas que orientan la optimización de procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y control de inventarios. Este análisis parte del reconocimiento de la importancia de la logística como eje estratégico de competitividad y de la necesidad de integrar herramientas de gestión moderna como el MRP, la estandarización de procesos, la metodología 5S y la gestión eficiente de inventarios.

6.1 Proceso de Logística y Compras

La logística es un grupo de procesos que dependen unos de otros y que tienen como objetivo asegurar que los materiales, recursos y servicios estén disponibles a tiempo para satisfacer las necesidades de los clientes, tanto internos como externos. Según Fontalvo et al., (2019), la logística moderna se entiende como una función importante que combina la planificación, ejecución y supervisión del movimiento eficiente de productos e información a lo largo de la cadena de suministro. En este contexto, el área de compras es el comienzo del proceso logístico, porque sus decisiones afectan los costos, los tiempos y la calidad del producto final.

En Colombia, el sector de la construcción, donde trabaja Lewis S.A.S., representa aproximadamente el 6,8% del PIB del país y crea más de 1,7 millones de empleos directos (DANE, 2024). En este contexto, la gestión logística enfrenta problemas relacionados con los cambios en los precios de los materiales, la dependencia de proveedores locales y la falta de automatización en los procesos de compra. Un informe de CAMACOL (2023) indica que el 62% de las empresas en este sector enfrentan problemas logísticos que ocasionan costos adicionales de entre el 10% y el 25% en sus proyectos.

En el caso de Lewis S.A.S., la logística y las compras están muy relacionadas con la realización de obras públicas, donde cumplir con los plazos y los presupuestos es clave para tener éxito. Por lo tanto, tener un sistema de gestión logística eficiente no solo baja los costos, sino que también mejora la competitividad y la sostenibilidad de la organización. Esta función requiere tener una visión general que conecte la planificación de la demanda, la elección y evaluación de proveedores, el control de inventarios y la distribución de materiales a los lugares de trabajo, asegurando que las operaciones estén en línea con los objetivos estratégicos de la empresa.

6.2 Material Requirements Planning (MRP)

La Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) es una herramienta importante en la gestión actual de inventarios y producción. Su objetivo es garantizar que los materiales necesarios estén disponibles en el momento y en la cantidad correcta. El MRP se basa en tres elementos principales: el programa de producción (MPS), la lista de materiales (BOM) y los registros de inventario (Kuuse, 2023). Con estos datos, el sistema determina cuántos materiales se necesitan, teniendo en cuenta los tiempos de entrega y la cantidad de stock disponible, para poder programar las órdenes de compra o fabricación a tiempo.

El MRP es una mejora en comparación con los métodos tradicionales de control de inventarios. Esto se debe a que utiliza pronósticos de demanda y análisis de tiempos de reposición, lo que permite una planificación que anticipa necesidades en lugar de solo reaccionar a ellas. Martínez y Rocha (2019), destacan que su implementación ayuda a disminuir los niveles de inventario entre un 15% y un 30%, lo que optimiza el capital de trabajo y mejora el cumplimiento de los plazos. En el caso de Lewis S.A.S., usar un modelo MRP ayudaría a planificar las necesidades de materiales según los planes de trabajo y el uso anterior, lo que disminuiría las compras de emergencia y el riesgo de quedarse sin suministros.

Desde un punto de vista analítico, el MRP no es solo una herramienta para hacer cálculos, sino también un modelo para gestionar información. Convierte datos dispersos, como órdenes, inventarios y plazos, en decisiones organizadas. En Lewis S.A.S., es necesario combinar los datos de compras y almacén en una sola plataforma. Esta plataforma debe automatizar el seguimiento de inventarios, los tiempos de entrega y la rotación de materiales. Así, el MRP se vuelve una parte clave para planificar la demanda y asegurar el suministro.

6.3 Mejoramiento de Procesos

El mejoramiento de procesos es un método que se aplica de manera organizada y constante para aumentar la eficiencia, la calidad y el valor en las actividades de una organización. Laoyan (2025) lo describe como un proceso organizado para identificar, analizar, rediseñar, implementar y controlar las actividades que crean valor. Para Lewis S.A.S., mejorar los procesos logísticos significa quitar duplicaciones, hacer tareas más uniformes y crear controles que garanticen que las áreas de compras, almacén y obra trabajen de manera coherente.

El enfoque actual para mejorar procesos se basa en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) y en herramientas de gestión de calidad como Lean Management y Six Sigma. Estas herramientas ayudan a reducir desperdicios, simplificar tareas y tomar decisiones basadas en datos. Obando (2021) menciona que las empresas que utilizan métodos de mejora continua pueden aumentar su productividad operativa hasta en un 20%. Esto lo logran al estandarizar sus actividades y eliminar variaciones que no son necesarias.

En este proyecto, mejorar los procesos no solo implica hacer cambios en cómo se trabaja, sino que también incluye un cambio en la cultura de la organización. Esto significa que el personal comienza a utilizar prácticas de orden, planificación y control como parte de su trabajo diario. Es

importante que todos los involucrados, desde la dirección hasta los trabajadores, participen para asegurar que los cambios realizados sean duraderos y se puedan medir con el tiempo.

6.4 Estandarización de Procesos

La estandarización de procesos es una herramienta clave para gestionar y garantizar que las operaciones de una empresa sean consistentes, rastreables y de buena calidad. Un artículo publicado en Sydle (2021) menciona que estandarizar significa escribir y organizar las tareas de manera formal. Esto incluye definir claramente las entradas, los procedimientos y los resultados que deben seguirse con criterios iguales. Este método ayuda a disminuir errores, hacer más fácil la formación del personal y asegurar que se cumplan los requisitos técnicos y las normas.

En cuanto a métodos, la estandarización funciona como una forma de control interno que mejora la claridad y el monitoreo de las actividades. Barrios (2023) dice que tener documentos que expliquen los procesos, como manuales y procedimientos operativos estándar (POE), puede hacer que la operación sea un 25% más eficiente. Esto se debe a que se reduce el tiempo que toma aprender y a que se disminuyen los errores que requieren rehacer el trabajo.

Para Lewis S.A.S., estandarizar los procesos logísticos es un paso clave para establecer un Sistema Integrado de Gestión, ya que ayuda a tener criterios uniformes en la recepción, almacenamiento y envío de materiales. Además, ayuda a medir los resultados usando indicadores que se pueden comparar y a realizar auditorías internas para asegurar que se cumplan las normas, lo que garantiza que la organización mejore constantemente su desempeño.

6.5 Gestión y Políticas de Inventarios

La gestión de inventarios es muy importante en la logística porque trata de mantener un balance entre tener materiales disponibles y el costo de almacenarlos. Saidiza et al. (2021) definen esta gestión como el proceso de planificar, organizar y controlar los bienes almacenados. Su

objetivo es asegurar que los materiales fluyan de manera continua y prevenir tanto el exceso como la falta de estos. Una mala gestión puede hacer que los costos operativos suban hasta un 30% por razones como la falta de actualización, pérdidas o la necesidad de rehacer trabajos.

Las políticas de inventario definen las reglas numéricas que guían las decisiones: los niveles mínimos y máximos, los puntos en los que se debe hacer un nuevo pedido y las cantidades ideales para pedir (Salinas y Bejarano, 2020). Estas políticas deben apoyarse en información del pasado sobre el consumo, los tiempos de entrega y la importancia de los materiales. Para Lewis S.A.S., establecer políticas de inventario ayudará a evitar gastos extra por compras de emergencia y a asegurar que haya suficientes materiales para los proyectos.

Usar herramientas de análisis como la clasificación ABC y los modelos de lote económico de pedido (EOQ) proporciona un método para mejorar la inversión de capital en inventarios. Además, usar software de control (ERP o MRP) ayudaría a actualizar las existencias en tiempo real, a seguir el estado de las órdenes de compra y a disminuir los errores humanos en el registro. Así, la gestión de inventarios deja de ser solo una tarea diaria y se convierte en un proceso importante para tomar decisiones en el negocio.

6.6 Método 5S

Se originó en Japón y es una herramienta para mejorar continuamente el orden, la limpieza y la disciplina en el trabajo. Las cinco etapas —Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplinar)— ayudan a crear espacios organizados, seguros y eficientes (Castro, 2018). Aunque comenzó en la industria, su uso en logística ha mostrado grandes mejoras en productividad y en la reducción de desperdicios.

La aplicación de las 5S en Lewis S.A.S. ayudará a deshacerse de materiales que no se necesitan, organizar los lugares de almacenamiento y establecer hábitos de limpieza y control. Esto

reducirá el riesgo de accidentes y mejorará el uso del espacio. De acuerdo Loor (2025), las empresas que utilizan este método pueden aumentar su eficiencia operativa hasta en un 40% y reducir significativamente las pérdidas por deterioro de materiales.

Las 5S no son solo una práctica de trabajo, sino que también son una herramienta para cambiar la cultura y la gestión. Fomentan la responsabilidad tanto individual como grupal en mantener altos estándares de calidad. Su uso en la bodega de Lewis S.A.S. mejorará la seguridad, la productividad y el compromiso del personal, creando un ambiente de trabajo más organizado, predecible y duradero.

7. Metodología

La metodología utilizada para este proyecto combina dos enfoques: uno cuantitativo y otro cualitativo. Es un enfoque descriptivo y práctico, que busca crear e implementar un plan de mejora para el área de logística y compras de la empresa Lewis S.A.S. Este método permite analizar cómo está el sistema de aprovisionamiento, identificar las causas de las deficiencias detectadas, sugerir soluciones basadas en datos y medir su efectividad a través de indicadores de gestión.

7.1 Enfoque y Tipo de Investigación

El proyecto utiliza un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos, como el análisis de datos sobre inventarios, tiempos de entrega, niveles de ocupación y costos logísticos, con elementos cualitativos, que se obtienen a través de entrevistas y observación directa de los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y despacho. El tipo de investigación es descriptivo-aplicado debido a que busca describir la situación actual en logística y compras, y poner en marcha un plan para mejorar la eficiencia operativa de la empresa. Este tipo de estudio no solo describe fenómenos, sino que también los analiza para sugerir acciones específicas de intervención, apoyándose en modelos teóricos y buenas prácticas logísticas.

7.2 Fases

El diseño metodológico se estructura en cuatro fases secuenciales, que garantizan la coherencia entre los objetivos específicos y las actividades ejecutadas para su cumplimiento. Cada fase incorpora técnicas de recolección de información, herramientas analíticas y procedimientos de validación que aseguran la confiabilidad de los resultados y la pertinencia de las propuestas.

7.2.1 Fase 1: Evaluación y Diagnóstico

La primera fase del proyecto consiste en evaluar y diagnosticar el sistema de logística y compras. Esto se hizo para entender la situación actual y encontrar las principales debilidades y

oportunidades de mejora. En esta etapa, se revisaron documentos, facturas y registros de inventario de los últimos doce meses, y también se hicieron entrevistas con la gerencia y los responsables del área. Se midieron indicadores como cuántos espacios ocupaba el almacén, las diferencias en el control de inventarios y la cantidad de proveedores. Estos datos fueron la base para diseñar un plan de mejora. Esta etapa ayudó a entender bien los procesos, identificar problemas y crear una base medible para las acciones que se realizarán después.

7.2.2 Fase 2: Diseño del Plan de Mejoramiento

La segunda fase se centró en crear un plan de mejora. Su objetivo fue desarrollar estrategias y acciones específicas que abordaran los resultados del diagnóstico. Se llevaron a cabo talleres con los empleados de las áreas administrativa y operativa. En estos talleres, se establecieron los objetivos SMART y se eligieron las mejores herramientas para mejorar los procesos. Algunas de estas herramientas son la clasificación ABC, la metodología 5S, la estandarización de procedimientos y la implementación del sistema MRP. Con esta información, se creó el diseño del almacén y se organizó el plan de mejora, definiendo actividades, responsables, recursos, indicadores y metas. Esta etapa ayudó a conectar la teoría logística con la situación real de la empresa, asegurando que las soluciones fueran posibles, medibles y duraderas.

7.2.3 Fase 3: Implementación de las Propuestas de Mejora

La tercera fase correspondió a la implementación de las propuestas de mejora. En esta etapa se pusieron en marcha las estrategias diseñadas, mediante la creación de procedimientos normalizados para la recepción, inspección, almacenamiento y despacho de materiales. Además, se capacitó al personal en el uso del software de inventarios y en la aplicación de la metodología 5S, con el fin de promover una cultura de orden y eficiencia. También se ejecutó la redistribución física del almacén conforme a la clasificación ABC y se instalaron herramientas digitales que

permiten controlar las entradas, salidas y niveles de stock en tiempo real. De esta forma, la empresa pasó de un control manual en hojas de cálculo a un sistema automatizado y más confiable, lo que mejoró la trazabilidad y redujo los errores operativos.

7.2.4 Fase 4: Seguimiento, Control y Evaluación

La cuarta fase se centró en hacer un seguimiento, controlar y evaluar el plan de mejora. Esto se hizo para asegurar que las acciones implementadas se mantuvieran en el tiempo y para medir los resultados obtenidos en comparación con la situación inicial. Se creó un sistema de indicadores que mide la precisión del inventario, el cumplimiento de los tiempos de entrega (OTD), el uso del espacio en la bodega, la evaluación 5S y la cantidad de incidentes logísticos. Los resultados se revisaron cada tres meses por el departamento de logística y compras. Esto generó informes que ayudaron a tomar decisiones y a implementar acciones correctivas o preventivas cuando se encontraron problemas. Esta etapa estableció un sistema de control interno que promueve la mejora constante y garantiza que se mantengan los estándares alcanzados en las etapas anteriores.

8. Diagnóstico

El diagnóstico hecho en la empresa Lewis S.A.S. tuvo como objetivo examinar a fondo cómo funcionan las áreas de logística y compras. Se buscó identificar las principales debilidades que impactan la eficiencia operativa, el control de inventarios y la gestión de proveedores. Mediante la revisión de documentos, observación directa y análisis de datos, se pudo mostrar cómo se llevan a cabo los procesos de suministro, almacenamiento y entrega. Este análisis ayudó a identificar las razones por las cuales hay retrasos en la entrega de materiales, como el exceso de carga en el almacén, problemas en la planificación de compras y la dependencia de pocos proveedores.

8.1 Aprovisionamiento

Lewis S.A.S., en su rol de empresa contratista, enfrenta la complejidad de gestionar múltiples procesos dentro de su actividad comercial, incluyendo el control de inventarios y la disponibilidad de materiales. Cada uno de estos factores es esencial para garantizar el cumplimiento de los plazos de entrega y la ejecución eficiente de los proyectos (ver Apéndice A). El aprovisionamiento, en este sentido, se destaca como un proceso vital que no solo permite el funcionamiento operativo de la empresa, sino que también es clave para alcanzar los objetivos estratégicos y asegurar el éxito de la misión organizacional. La correcta coordinación de este proceso asegura que los recursos estén disponibles en el momento adecuado, permitiendo a la empresa cumplir con los estándares de calidad y tiempo esperados.

8.1.1 Descripción del Proceso de Compra

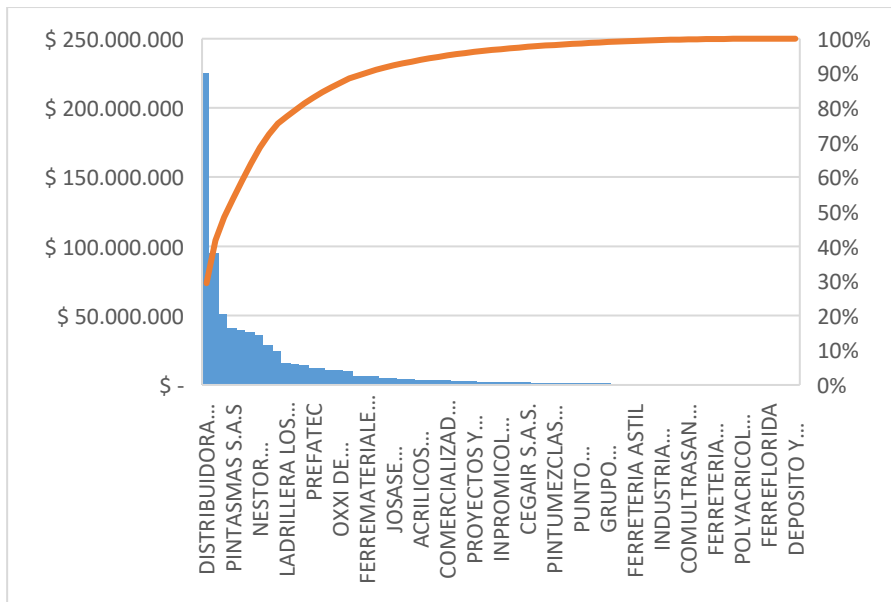
La compra se maneja revisando el inventario cada 15 días, con un formato en Excel creado internamente. Este sistema ayuda a prever las necesidades de inventario para los próximos 45 días, con reabastecimientos que se planifican cada semana (ver Apéndice A). Para decidir cuántas

unidades pedir, se tienen en cuenta factores importantes como las existencias que hay ahora, las necesidades de operación, los precios en el mercado y la disponibilidad de los proveedores. Además, cualquier oferta o baja en los precios de ciertos productos afecta las decisiones de compra. Esto lleva a ajustar las cantidades para reducir costos sin poner en riesgo la continuidad de los proyectos. Este método garantiza una buena gestión del suministro, manteniendo un balance entre las ganancias y el cumplimiento de los plazos.

8.1.2 Proveedores

El análisis de los proveedores de Lewis S.A.S. se hizo usando la información del año 2023, desde enero hasta diciembre. Se tomó como referencia el proyecto “Construcción de espacios recreativos y deportivos en los barrios Altamira, Villabel y Alares del municipio de Floridablanca”, uno de los contratos más representativos de la empresa durante ese ejercicio fiscal (ver **Figura 3**). Se eligió este período de tiempo porque corresponde al último año contable que se ha cerrado, donde hay información consolidada, auditada y que se puede comparar en aspectos financieros y operativos.

La decisión de enfocar el análisis solo en el año 2023 se basa en tres razones principales. Primero, porque proporciona datos actualizados y que se pueden comprobar, lo que hace que los resultados sean más válidos. En segundo lugar, porque ese período muestra cómo realmente funcionó y se comportó el mercado mientras se llevaba a cabo un proyecto grande, en el que participaron varios proveedores de materiales importantes. Finalmente, analizar toda la historia de la empresa habría incluido cambios en los precios y contrataciones que no se pueden comparar, debido a las variaciones en el tamaño de la organización, las diferentes áreas de negocio y las dinámicas del sector de la construcción.

Figura 3*Pareto Proveedores*

Durante el tiempo analizado, Lewis S.A.S. trabajó con 67 proveedores. Se encontró que el 16,41% de ellos representó el 79,43% del total de las compras (ver Tabla 3). Esto muestra que hay una gran dependencia de un pequeño grupo de proveedores clave. Entre las empresas más importantes están Distribuidora de Láminas S.A.S., Ferreluk S.A.S., Megaparques S.A.S. y Pintasma S.A.S. Juntas, sus ventas sumaron \$609.210.858,80.

El análisis se enfocó en los diez proveedores más importantes de 2023, elegidos por su influencia en las finanzas y en las operaciones. Este límite de tiempo y el grupo de muestras ayudaron a hacer un estudio más detallado sobre cómo se concentran las compras, qué tipos de materiales se compran y cómo estos factores afectan los tiempos de entrega y la continuidad del suministro. La información se obtuvo de los registros contables y de compras que fueron verificados por el área administrativa de la empresa. También se complementó con entrevistas al personal encargado de las compras.

Así, el análisis no solo describe la situación actual, sino que muestra la actividad comercial más reciente y relevante de Lewis S.A.S. Esto ayuda a identificar tendencias y oportunidades para mejorar la gestión de proveedores, tanto en diversificación como en planificación de compras.

Tabla 3.

Compras por Proveedor

N°	Proveedores	Compras
1	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	\$ 225.396.605
2	FERRELUK S.A.S.	\$ 94.782.564
3	MEGAPARQUES S.A.S.	\$ 50.954.610
4	PINTASMAS S.A.S	\$ 41.284.896
5	SERSAR DISTRIBUCIONES SAS	\$ 39.570.846
6	GYJ FERRETERIAS S.A.	\$ 38.122.150
7	NESTOR MONSALVE S.A.S.	\$ 35.848.274
8	FERRESCALERAS	\$ 28.422.801
9	FERRETERIA EL PARAISO	\$ 24.494.149
10	LADRILLERA LOS VADOS S.A.S.	\$ 15.584.400
11	CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.	\$ 14.749.564

El análisis de los volúmenes de materiales suministrados por los principales proveedores de Lewis S.A.S, permite identificar el peso operativo de cada uno en la cadena de suministro del proyecto “Construcción de Espacios Recreativos y Deportivos en los barrios Altamira, Villabel y Alares del municipio de Floridablanca”. Este diagnóstico se hizo analizando las compras, tomando en cuenta la cantidad total de materiales comprados por tipo, unidad de medida y proveedor (ver Tabla 4). El objetivo es entender cómo se distribuye realmente el abastecimiento y cómo afecta la planificación logística.

Primero, se observa que Ladrillera Los Vados S.A.S. es el proveedor que más ladrillos suministra, con un total de 15.984 unidades del ladrillo tipo T1. Este ladrillo se usa en la construcción de cercas, muros divisores y otras estructuras. Este proveedor tiene la mayor parte del volumen de materiales comprados, lo que muestra la importancia de los materiales de

mampostería y obra gris en el desarrollo del proyecto. Es muy importante que participe, porque los productos que ofrece se venden rápidamente y necesitan una planificación constante para su almacenamiento y transporte.

El segundo proveedor más grande es GYJ Ferreterías S.A., con un total de 2.215 unidades. Estas se dividen principalmente en: acero figurado (1.033 unidades), malla eslabonada con ángulos (270 unidades), varilla corrugada (792 unidades) y tuberías y accesorios complementarios (120 unidades). Este proveedor es clave para suministrar insumos metálicos estructurales, que son necesarios para reforzar cimentaciones, cerramientos y estructuras metálicas del proyecto. El alto volumen muestra una relación continua de suministro y la necesidad de mantener una buena coordinación para evitar retrasos en el movimiento de materiales pesados.

Néstor Monsalve S.A.S. tiene 3,540 unidades de servicio de corte, lo que lo hace el principal proveedor de servicios industriales y metalmecánicos. Su participación no se evalúa por materiales físicos, sino por el trabajo realizado. Esto muestra que es importante incluir en el sistema de control logístico los servicios relacionados con la transformación y procesamiento de metales, que son esenciales para fabricar los elementos estructurales del proyecto. El proveedor Sersar Distribuciones S.A.S. también tiene un gran volumen de 130 m³ de concreto 3000 PSI, lo que lo convierte en un jugador clave en el suministro de materiales de cemento. Este volumen se ajusta a las necesidades de vaciado de losas, zapatas, columnas y estructuras de soporte. La calidad del concreto y la puntualidad en la entrega son claves para que el proceso de construcción continúe sin problemas.

Distribuidora de Láminas S.A.S. informa que ha manejado un total de 547 unidades de materiales metálicos, que incluyen tuberías galvanizadas, perfiles estructurales, ángulos y varillas. Este volumen muestra su importancia en la provisión de estructuras ligeras y cerramientos

metálicos. Estos componentes necesitan una logística cuidadosa porque son pesados, grandes y pueden dañarse fácilmente por el manejo o la exposición. Su participación es fundamental en las etapas intermedias del proyecto, donde se necesitó instalar cerramientos y estructuras secundarias.

Por otro lado, Ferrelek S.A.S. aporta 1.381,73 m² para el suministro e instalación de una cubierta metálica. Esta actividad es una parte avanzada del proyecto, relacionada con los acabados y la protección de la estructura. El volumen registrado muestra el tamaño del área cubierta y la necesidad de trabajar juntos de manera técnica entre los equipos de construcción y montaje.

Ferretería El Paraíso proporcionó 770 sacos de cemento Argos de 50 kg y 45 tubos de PVC para sanidad. Esto confirma su importancia en el suministro de materiales para la construcción y el drenaje. Este tipo de materiales, debido a su peso y transporte, necesita una buena gestión en el almacenamiento dentro de la empresa.

Clinker Premezclados S.A.S. también proporcionó 120 sacos de cemento, 38 m³ de concreto convencional y 21 m³ de concreto estructural (3000 PSI). Su participación fue clave en el suministro de materiales para las etapas de fundición y acabados estructurales. Su contribución se suma a la de Sersar Distribuciones S.A.S., fortaleciendo el grupo de proveedores que se encargan de producir y distribuir materiales para el cemento.

Ferrescaleras, por su parte, aportó 214 unidades y 16 kg de herramientas y materiales para mantenimiento. Esto incluye soldaduras, equipos eléctricos, herramientas pequeñas y materiales abrasivos. Aunque no tienen un gran volumen de participación como otros proveedores, su papel es muy importante para ayudar en las operaciones diarias de la obra y en el mantenimiento de equipos y herramientas.

Finalmente, Pintasma S.A.S. registró 36 galones de productos anticorrosivos, catalizadores y pinturas de acabado. Estos son los materiales finales del proyecto. Aunque su

cantidad es pequeña, su importancia está en la etapa final de la construcción, donde la calidad de los recubrimientos y acabados afecta directamente la durabilidad y el aspecto de la obra. Megaparques S.A.S. proporcionó un equipo de gimnasio biosaludable, que es muy útil en la parte recreativa, mostrando la variedad de proveedores en el proyecto.

Tabla 4*Volumen de Materiales por Proveedores*

Proveedor	Producto	Unidad	Cantidad ajustada
	Tubería cerramiento cuadrado	Und	14
	Tubería cerramiento cuadrado - rectangular	Und	250
	Tubería cerramiento galvanizado	Und	69
DISTRIBUIDORA DE LÁMINAS S.A.S.	Tubería cerramiento galvanizado ángulos	Und	40
	Tubería cerramiento galvanizado ángulos varilla	Und	35
	Tubería cerramiento negra	Und	3
	Tubería cerramiento negra ángulos	Und	20
	Ángulos	Und	15
	Perfiles en C	Und	101
FERRELUK S.A.S.	Suministro e instalación de cubierta	m ²	1.381,73
MEGAPARQUES S.A.S.	Parque infantil gimnasio biosaludable	Und	1
	Anticorrosivo	Galón	5
	Anticorrosivo catalizador	Galón	11
	Catalizador anticorrosivo	Galón	7
	Herramienta de pintura	Und	6
PINTASMAS S.A.S.	Herramienta de pintura - pintura blanca	Und	5
	Herramienta de pintura - anticorrosivo thinner	Und	4
	Herramienta de pintura - pintura T2	Und	3
SERSAR DISTRIBUCIONES S.A.S.	Concreto 3000 PSI	m ³	130
	Acero figurado	Und	1.033
	Malla eslabonada ángulos	Und	270
GYJ FERRETERÍAS S.A.	Varilla corrugada	Und	792
	Varilla corrugada alambre tubería	Und	120
	PVC sanitaria	Und	120
NÉSTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte	Und	3.540
	Soldadura revestimiento	Und	57
	Soldadura revestimiento soldadura MIG	Und	35
FERRESCALERAS	Accesorios soldador	Und	5
	Equipo diferencial 1,5T	Und	1

Proveedor	Producto	Unidad	Cantidad ajustada
	Herramienta de medición	Und	1
	Herramienta lijadora	Und	1
	Herramienta menor	Und	2
	Herramienta menor taladros	Und	4
	Herramienta pulidora	Und	1
	Herramienta pulidora - material de corte y abrasivos	Und	1
	Herramienta taladro	Und	2
	Herramienta taladro percutor	Und	2
	Herramienta y equipos de soldadura	Und	3
	Material de corte herramienta de medición	Und	2
	Material de corte y abrasivos	Und	81
	Soldadura revestimiento (Kg)	Kg	16
	Sopladora	Und	1
	Tubería PVC sanitaria	Und	45
FERRETERÍA EL PARAÍSO	Cemento Argos	Bulto 50 kg	770
LADRILLERA LOS VADOS S.A.S.	Ladrillo T1	Und	15.984
CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.	Cemento	Bulto 50 kg	120
	Concreto	m ³	38
	Concreto 3000 PSI	m ³	21

El análisis de los volúmenes de materiales evidencia una clara concentración del abastecimiento en un grupo reducido de proveedores estratégicos, encabezados por Ladrillera Los Vados S.A.S., GYJ Ferreterías S.A., Néstor Monsalve S.A.S. y Sersar Distribuciones S.A.S., quienes en conjunto representan más del 75% del total de unidades, metros cúbicos o metros cuadrados adquiridos. Esta concentración genera ventajas en términos de negociación por volumen, pero también implica riesgos operativos ante posibles retrasos o incumplimientos de entrega.

8.1.3 Hallazgos Evidenciados

Los principales hallazgos que representan oportunidades de mejora son los siguientes

Hallazgo 1: Desempeño de Proveedores

Después de analizar la información recopilada, se encontró que el tiempo promedio para entregar materiales es de 0.61 días. Este dato se calcula a partir del promedio de días que tarda cada entrega, según la información que dio la empresa. Esto muestra que los proveedores son muy dinámicos y eficientes. Este resultado se debe principalmente a que los proveedores están cerca, ya que todos se encuentran en el área metropolitana de Bucaramanga. Estar cerca ayuda con la entrega, ya que acorta los tiempos de transporte y permite responder rápidamente a las necesidades de reabastecimiento de la empresa. Además, la ubicación de los proveedores ayuda a reducir retrasos y asegura que los materiales estén disponibles a tiempo, lo cual es muy importante para que los proyectos de la empresa sigan funcionando sin interrupciones.

Hallazgo 2: Porcentaje de Participación Proveedor vs Material

La Tabla 5 muestra los materiales más importantes que se necesitan para realizar el trabajo, incluyendo los proveedores y los precios de cada uno. Esta información es muy importante para hacer una buena planificación de las compras, lo que ayuda a la empresa a reducir costos y asegurarse de que los recursos estén disponibles a tiempo. Además, al conocer a los proveedores y sus precios, es más fácil comparar las ofertas. Esto ayuda a tomar decisiones más informadas y a manejar mejor el presupuesto mientras se desarrolla el proyecto.

Tabla 5

Costo por Material

N°	Proveedor	Artículo	Valor
1	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Tubería estructural redonda	\$ 133.651.186,00
2	FERRELUK S.A.S.	Suministro e instalación de cubierta	\$ 94.782.564,00
3	MEGAPARQUES S.A.S. SERSAR DISTRIBUCIONES SAS	Parque infantil Gimnasio Biosaludable	\$ 50.954.610,00
4	CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.	Concreto 3000 PSI	\$ 42.479.346,30
5	NESTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte	\$ 28.224.420,00

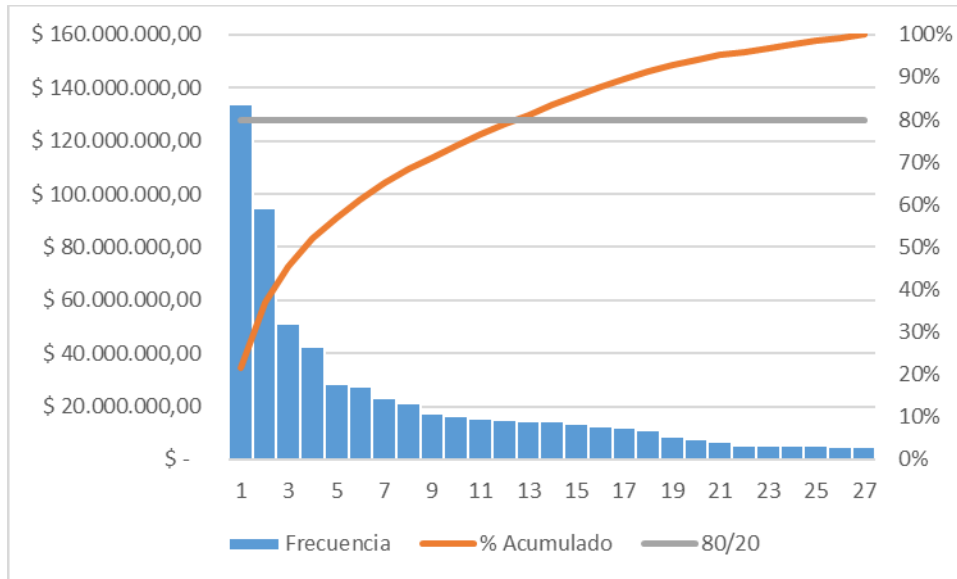
N°	Proveedor	Artículo	Valor
6	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Perfiles en C	\$ 27.515.981,00
7	FERRETERIA EL PARAISO	Cemento Argos	\$ 23.180.051,00
8	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Tubería estructural redonda - Perfiles en C	\$ 21.111.000,00
9	REPRESENTACIONES AEREAS ARENAS SAS GRUAS Y MONTACARGAS BUCARAMANGA S.A.S. LOGISTICA MAQUINARIA E IZAJES S.A.S.	Transporte de Carga	\$ 17.200.000,00
10	GYJ FERRETERIAS S.A.	Malla eslabonada Ángulos	\$ 16.199.054,00
11	LADRILLERA LOS VADOS S.A.S.	Ladrillo T1	\$ 15.584.400,00
12	FERRESCALERAS	Herramienta y Equipos de Soldadura	\$ 15.166.001,00
13	MALLASAN SAS	Malla electrosoldada	\$ 14.303.582,00
14	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Tubería cerramiento cuadrado - rectangular	\$ 14.244.328,00
15	GYJ FERRETERIAS S.A.	Varilla corrugada	\$ 13.367.930,00
16	PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	\$ 12.331.670,00
17	OXXI DE COLOMBIA SAS CEGAIR S.A.S.	Cilindro Soldamig	\$ 11.999.882,00
18	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Tubería cerramiento Galvanizado	\$ 11.250.816,00
19	PINTASMAS S.A.S	Pintura Epoxica - Herramientas de Pintura	\$ 8.607.489,87
20	NESTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte - Diseños 3D	\$ 7.623.854,00
21	INGEMETAL WF SAS	Postes alumbrado publico	\$ 6.564.680,36
22	GRUPO ALIANZA ELECTRICA Y REDES SAS FERROELECTRICOS GRUPO ALIANZA ELECTRICA Y REDES SAS	Cable cobre desnudo	\$ 5.178.108,00
23	PUNTO ELECTRICO DE LA 17 JOSASE CONSTRUCCIÓN Y ENERGÍA	Material eléctrico	\$ 5.163.548,00
24	CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.	Concreto	\$ 5.071.496,00
25	METAL Y ELECTRICOS JOSDOL S.A.S.	Tableros de distribución	\$ 5.056.100,00
26	DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Tubería Cerramiento Galvanizado Ángulos	\$ 4.861.085,00
27	GYJ FERRETERIAS S.A.	Acero Figurado	\$ 4.736.600,00

Los materiales previamente descritos representan el 80.37% del costo total de la obra, lo que evidencia su importancia dentro del presupuesto general. Esta cifra destaca la necesidad de

una gestión eficaz tanto en el aprovisionamiento como en el control de los costos, ya que cualquier variación en el precio o la disponibilidad de estos insumos podría impactar de manera significativa el desarrollo y la viabilidad del proyecto (ver Figura 4).

Figura 4

Costos vs Materiales



Nota. En la Figura se presenta el diagrama de Pareto de los materiales adquiridos por la empresa. La numeración del eje horizontal corresponde a la codificación utilizada en la Tabla 4 (Clasificación ABC de materiales), donde cada número identifica un artículo específico.

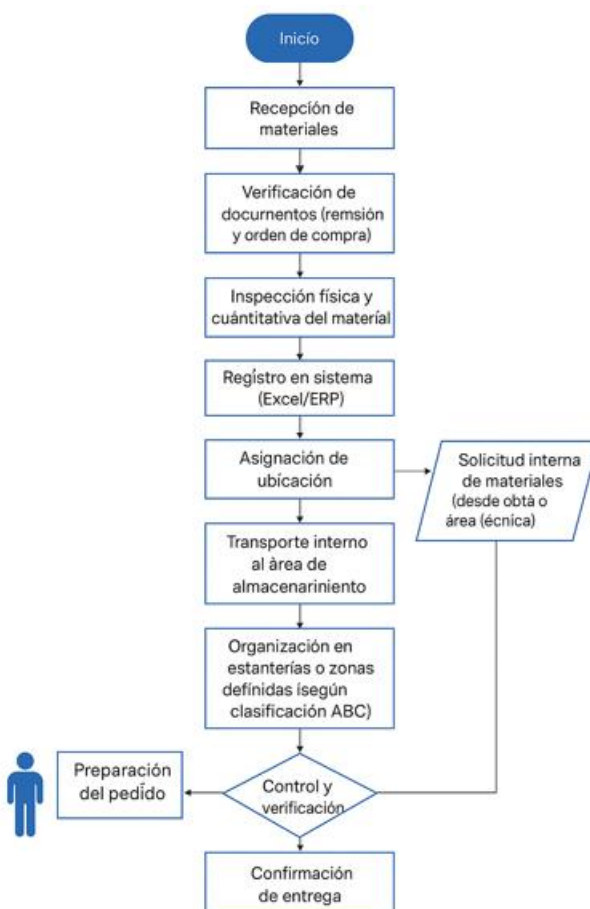
Aplicando el principio 80/20, se observa que el artículo con mayor impacto económico es la tubería estructural redonda, con un valor de \$133.651.186, seguida por el suministro e instalación de cubierta, con un costo de \$94.782.564. Estos dos artículos representan una parte significativa del total de compras. En tercer lugar, se encuentra el parque infantil y gimnasio biosaludable, con un costo de \$50.954.610 y en cuarto lugar le sigue la compra de concreto 3000 PSI, con un valor de \$42.479.346,30.

8.2 Sistema de Almacenamiento

El sistema de almacenamiento está compuesto por los procesos de recepción, almacenamiento y despacho. A continuación, se describe cada uno de estos procesos junto con los diferentes hallazgos encontrados (ver Figura 5).

Figura 5

Diagrama de Flujo Operaciones del Almacén



8.2.1 Recepción

El proceso de recepción conecta a los procesos de aprovisionamiento con el almacenamiento, garantizando que los materiales adquiridos se integren de manera eficiente en el sistema de inventarios. Durante esta fase, se verifica que los productos recibidos cumplan con las

especificaciones establecidas en las órdenes de compra, tanto en términos de cantidad como de calidad.

8.2.1.1. Hallazgos Evidenciados

Hallazgo 1: Tiempo de Entrega

El tiempo total de entrega para todos los materiales analizados es de 223,3 días. Este total se obtiene al sumar el tiempo que tarda cada artículo, material, equipo o referencia en ser entregado. La columna “%” de la Tabla 6 muestra cuánto tiempo de entrega tiene cada proveedor en comparación con el total de días de entrega del proyecto, que, según la información dada por Lewis S.A.S., es de 223,3 días. El valor porcentual muestra cuánto contribuye el plazo de entrega de cada proveedor en relación con todas las entregas realizadas. Esto ayuda a entender la participación de cada proveedor en el tiempo de la cadena de suministro. El cálculo se hizo dividiendo el tiempo de entrega de cada proveedor por el total general (223,3 días) y multiplicando el resultado por 100, usando la fórmula:

$$\% = \frac{\text{Tiempo de entrega del proveedor}}{223,3} \times 100$$

El cálculo de los tiempos de entrega totales se realizó de manera acumulativa entre los diferentes materiales y proveedores, dado que el propósito del análisis no era determinar la duración individual de cada pedido, sino cuantificar la carga logística total enfrentada por la empresa Lewis S.A.S. durante el proyecto.

En la práctica, los plazos de entrega de los distintos insumos no se desarrollan en forma completamente paralela, sino que se distribuyen a lo largo del cronograma general de ejecución. Por esta razón, la suma de los tiempos de entrega permite reflejar el esfuerzo temporal total

requerido para abastecer los materiales, considerando que muchos de ellos corresponden a fases o actividades distintas de la obra (por ejemplo, fundición, estructura metálica, acabados, pintura o instalación de cubiertas).

Por otro lado, el tiempo promedio de entrega por ítem es de apenas 0,61 días, lo que evidencia un alto nivel de eficiencia en la logística de aprovisionamiento y una buena capacidad de respuesta por parte de los proveedores. Sin embargo, hay ciertos materiales que, debido a su complejidad o la naturaleza de sus proveedores, presentan tiempos de entrega más largos. A continuación, se detallan los materiales que requieren un mayor tiempo de suministro (ver Tabla 6)

Tabla 6

Tiempos de Entrega por Material

Proveedor	Material	Tiempo de entrega (días)	%
FERRELUK S.A.S.	Suministro e instalación de cubierta	12,0	5%
PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	7,0	3%
INGEMETAL WF SAS	Postes alumbrado publico	7,0	3%
MEGAPARQUES S.A.S.	Parque infantil Gimnasio Biosaludable	5,0	2%
GYJ FERRETERIAS S.A.	Malla eslabonada Ángulos	4,0	2%
NESTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte	4,0	2%
NESTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte - Diseños 3D	4,0	2%
PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	3,0	1%
CLINKER	Cemento	3,0	1%
PREMEZCLADOS S.A.S.			
CLINKER	Concreto	3,0	1%
PREMEZCLADOS S.A.S.			

FERRELUK S.A.S. tarda más en entregar e instalar las cubiertas, con un tiempo de 12 días, que es el 5% del total. Esto se debe a que la tarea es complicada. No solo se necesita fabricar el material, sino que también hay que tener una logística especial para transportarlo e instalarlo.

Como este es un componente importante de la estructura, cualquier retraso en esta fase podría afectar mucho el avance del proyecto.

Cuando el tipo de material es más simple, el tiempo de entrega es más corto. Por ejemplo, PREFATEC entrega bloques de concreto y INGEMETAL WF SAS entrega postes de alumbrado público en un plazo de 7 días (3% del total). Aunque estos materiales son muy importantes, su fabricación y transporte son más simples que los procesos de instalación de cubiertas, lo que permite que se manejen más rápidamente.

Por otro lado, los materiales más simples, como la malla eslabonada, el cemento y el concreto que proporciona GYJ Ferreterías S.A. y CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S., se entregan en un plazo de 3 a 4 días. Estos materiales representan entre el 1% y el 2% del total. Estos materiales son fáciles de usar, producir y transportar, lo que hace que la entrega sea más rápida y adaptable. Su menor complejidad permite que los proveedores respondan más rápido a las necesidades del proyecto.

Hallazgo 2: Sitio de Entrega

Como se muestra en la Tabla 7 los materiales que tardan más en llegar son llevados directamente a la obra, lo que significa que no necesitan ser guardados antes. Esta estrategia mejora la logística porque disminuye la necesidad de espacio para almacenar y permite manejar el inventario de manera más eficiente. Además, al ser entregados en el sitio de la obra, estos materiales son instalados de manera inmediata, lo que agiliza el proceso constructivo y minimiza posibles retrasos.

Tabla 7*Sitio de Entrega*

Proveedor	Material	Sitio de entrega	Tiempo de entrega (días)
FERRELUK S.A.S.	Suministro e instalación de cubierta	En obra	12,0
PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	En obra	7,0
INGEMETAL WF SAS	Postes alumbrado publico	En obra	7,0
MEGAPARQUES S.A.S.	Parque infantil Gimnasio Biosaludable	En obra	5,0
GYJ FERRETERIAS S.A.	Malla eslabonada Ángulos	En obra	4,0
NESTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte	En obra	4,0
NESTOR MONSALVE S.A.S.	Servicio de corte - Diseños 3D	En obra	4,0
PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	En obra	3,0
CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.	Cemento	En obra	3,0
CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.	Concreto	En obra	3,0

8.2.2 Almacenamiento

De los 364 materiales analizados, solo el 36% (es decir, 131 materiales) llegan directamente al almacén de la empresa. El 92% de estos se entregan el mismo día que se piden con una entrega menor a 2 horas, lo que muestra que los proveedores son muy eficientes en su trabajo. No obstante, hay 6 materiales que no pueden ser entregados a tiempo y necesitan más tiempo para su entrega. A continuación, se describen esos materiales, lo que ayuda a encontrar maneras de mejorar la gestión logística en estos casos específicos (ver Tabla 8).

Tabla 8*Almacenamiento de Materiales*

Proveedor	Material	Sitio de entrega	Tiempo de entrega (días)
FERRETERIA CONSTRUMART	Tela Asfáltica Autoadhesiva 20x1	En almacén	1,0
JOSASE CONSTRUCCIÓN Y ENERGÍA	Cable 7h - Material eléctrico	En almacén	0,2
FERROELECTRICOS	Material eléctrico	En almacén	0,2
FERRESCALERAS	Herramienta y Equipos de Soldadura	En almacén	0,1
JOSASE CONSTRUCCIÓN Y ENERGÍA	Material menor	En almacén	0,1
PINTASMAS S.A.S	Thinner	En almacén	0,1

Hallazgo 1: Desbordamiento de Mercancía

Se presenta desbordamiento de mercancía por falta de espacio en el almacén. Este desbordamiento genera complicaciones en la organización interna del inventario, afectando la accesibilidad y aumentando el riesgo de daños a los materiales por una manipulación ineficiente. Además, la sobrecarga de productos en áreas no diseñadas para este fin provoca retrasos en el proceso de despacho y una mayor dificultad para llevar un control preciso de las existencias (ver Figura 6).

Figura 6*Desbordamiento de Mercancía*

Hallazgo 2: Obstaculización de Espacios

Se observó que alrededor del 86% del espacio útil del almacén está ocupado por materiales, lo que supera el límite recomendado por la Norma Técnica Colombiana NTC 5254. Esta norma dice que al menos un 30% del área debe estar libre para asegurar que el personal y los equipos de transporte interno puedan moverse de manera segura. Esta situación ha bloqueado pasillos y áreas de paso, lo que afecta directamente la eficiencia del trabajo (ver Figura 7).

Según reportes administrativos, en la primera mitad de 2024 ocurrieron tres incidentes menores relacionados con tropiezos o golpes contra objetos mal colocados. Esto muestra un riesgo ergonómico y físico para los trabajadores. Estos resultados muestran que no tener un orden y zonas seguras en el almacén hace más difícil acceder rápidamente a los materiales, aumenta el tiempo de trabajo y eleva el riesgo de accidentes laborales.

Figura 7

Obstaculización de Espacios



8.2.3 Despacho

El proceso de despacho está relacionado con el tiempo que tardan en llegar los pedidos ya que una buena gestión es muy importante para cumplir con los plazos establecidos. Cuando el despacho está bien organizado y se ajusta a las necesidades del proyecto, se disminuyen los tiempos de espera y se garantiza que los materiales lleguen al lugar de trabajo a tiempo. Sin embargo, cualquier retraso en la preparación o envío de los pedidos puede causar demoras en la entrega, lo que afecta el progreso de las actividades en el campo

8.2.3.1. Descripción del Proceso de Despacho

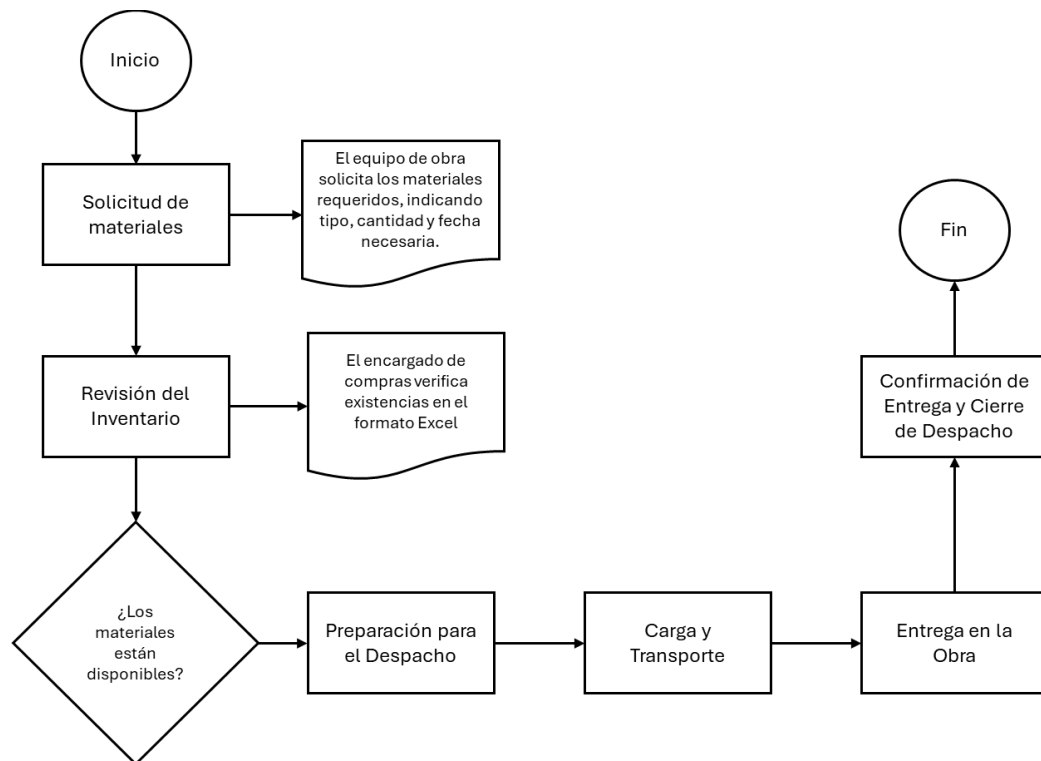
El proceso de despacho de materiales en Lewis S.A.S. sigue una secuencia coordinada que está relacionada con el aprovisionamiento, almacenamiento y tiempos de entrega. A continuación, se describe un ejemplo que refleja cómo se lleva a cabo este proceso:

- **Solicitud de Materiales:** El equipo de obra solicita los materiales necesarios para la ejecución de un proyecto, especificando el tipo de material, cantidad y tiempo requerido.
- **Revisión del Inventario:** El encargado de compras verifica el inventario utilizando el formato en Excel que proyecta las existencias actuales y las necesidades a 45 días. Dado que el 36% de los materiales se almacenan en la empresa y el 92% de ellos se entregan el mismo día, se confirma que ambos materiales están disponibles en el almacén.
- **Preparación para Despacho:** Una vez confirmado que los materiales están disponibles, se coordina el despacho. Los materiales que obstaculizan pasillos y zonas de tránsito son reubicados para liberar el acceso y evitar retrasos.

- **Carga y Transporte:** Se asigna un vehículo para el transporte de los materiales a la obra. Durante este paso, se asegura que los materiales sean cargados en el orden correcto y de manera segura, evitando daños durante el transporte.
- **Entrega en la Obra:** Los materiales llegan directamente al sitio de obra, donde no requieren almacenamiento adicional, ya que son instalados de manera inmediata. Esto reduce la carga logística y facilita el flujo de trabajo en el proyecto.
- **Confirmación de Entrega y Finalización del Despacho:** Una vez entregados e instalados los materiales, el equipo de obra confirma la recepción, y el proceso de despacho se cierra.

Figura 8

Flujograma Descripción del Proceso de Despacho



8.3 Situación Problema

Lewis S.A.S., en su calidad de entidad dedicada a obras públicas, enfrenta una problemática en su sistema de suministro. Este problema incide en su eficiencia laboral, la seguridad de su almacén y la viabilidad económica de sus iniciativas. Tras la realización del diagnóstico, se identificaron dificultades en la planificación de adquisiciones, la administración de proveedores, la supervisión de inventarios y la estructuración del almacén.

Ahora, el proceso de compras se maneja en hojas de cálculo de Excel, con revisiones cada dos semanas y proyecciones a 45 días. Este método tiene desventajas en el seguimiento y aumenta la posibilidad de cometer errores en la planificación. Además, el 79,43% del total de compras viene del 16,41% de los proveedores, lo que aumenta el riesgo de quedarse sin suministros y disminuye la capacidad de negociar.

El sistema de almacenamiento enfrenta problemas: el 86% del espacio útil está ocupado, lo que supera el límite recomendado por la NTC 5254. Esta norma indica que se debe mantener al menos un 30% del espacio libre para poder moverse. Esta sobreocupación ha provocado tres pequeños incidentes en la primera mitad de 2024 y ha aumentado en un 18% el tiempo que el personal necesita para moverse durante las tareas de recepción y envío.

De los 364 materiales que se analizaron, solo el 36% se guardan directamente en la bodega. Aunque el 92% de estos se entregan el mismo día, los materiales más importantes (como la cubierta metálica, los bloques de concreto o los postes de alumbrado) tardan entre 5 y 12 días en llegar, lo que afecta los tiempos de las obras.

En resumen, Lewis S.A.S. no tiene un sistema completo para manejar la logística y las compras que integre la planificación de la demanda, la evaluación de proveedores, la optimización

del espacio de almacenamiento y el seguimiento de indicadores de rendimiento. Esta situación ha causado retrasos, costos adicionales y condiciones peligrosas que hacen necesario crear un plan de mejora completo.

8.4 Encuesta de Percepción de Compras

Para mejorar el diagnóstico del proceso de aprovisionamiento y obtener información directa sobre el desempeño y la relación comercial de la empresa con sus aliados estratégicos, se realizó una encuesta a los principales proveedores de Lewis S.A.S. Se eligieron diez proveedores basándose en la regla del 80/20, ya que ellos representan el 79,43% del valor total de las compras, siendo los que más influyen en los costos, los tiempos de entrega y la continuidad de los proyectos.

Esta encuesta tiene como objetivo analizar tres aspectos: i) la opinión general sobre el proceso de compras, ii) la satisfacción con la logística, y iii) la relación comercial y las expectativas a futuro (ver Encuesta). Estos aspectos son importantes porque ayudan a encontrar las fortalezas y las áreas que se pueden mejorar en la gestión de compras y logística de la empresa. Además, ofrecen información importante sobre cómo los proveedores ven el nivel de confianza, comunicación y cumplimiento. Esto es esencial para tener relaciones comerciales duraderas y efectivas (ver Apéndice B).

8.4.1 Percepción General del Proceso de Compras

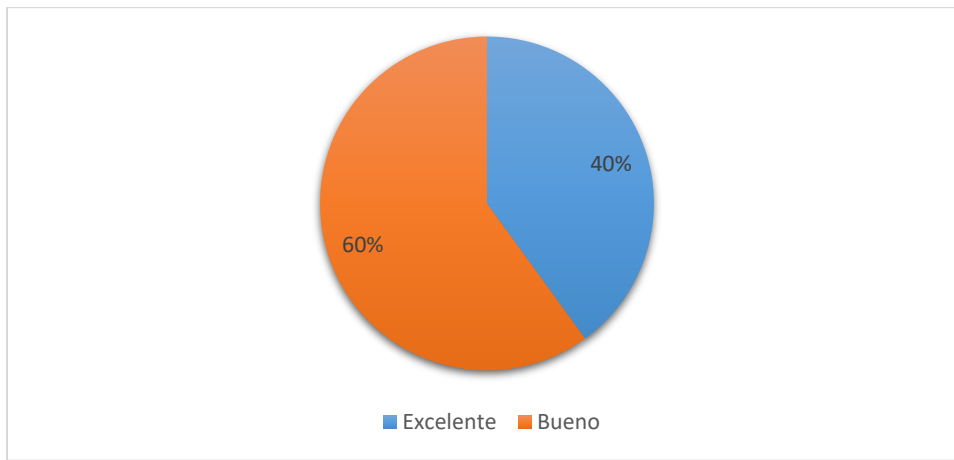
La percepción general del proceso de compras se refiere a cómo los proveedores ven la forma en que una empresa adquiere productos o servicios. Esto incluye aspectos importantes como la eficiencia, la comunicación, la relación comercial, la gestión del inventario, la flexibilidad y el cumplimiento de acuerdos. En el caso de Lewis S.A.S., la opinión es en su mayoría buena. Los proveedores piensan que el proceso de compras funciona bien, ya que hay una buena organización de los pedidos y los tiempos de respuesta son adecuados.

La comunicación y coordinación con los proveedores es clara y efectiva, facilitando la resolución de problemas y la transparencia en las transacciones. La relación comercial con Lewis S.A.S. también se valora positivamente, destacando el trato justo y profesional, así como la fiabilidad en el cumplimiento de compromisos y pagos. Además, la empresa muestra flexibilidad y adaptabilidad en su manejo del inventario, ajustando pedidos y respondiendo a cambios en la demanda de manera adecuada.

8.4.1.1. Proceso de Compra

Según los resultados de la encuesta, el 60 % de los proveedores calificó el proceso de compra de Lewis S.A.S. como “Bueno” y el 40 % como “Excelente” (ver Figura 8). Estos datos muestran que, en general, hay una opinión positiva sobre cómo la empresa maneja sus compras. Esto indica que la organización es buena y que hay una buena comunicación con los proveedores. El sistema de revisión de inventarios cada dos semanas y la planificación de necesidades a 45 días con reposiciones semanales ha ayudado a tener un flujo constante de materiales y a disminuir el riesgo de quedarse sin stock o tener demasiado inventario.

El hecho de que la mayoría de las calificaciones sean “Bueno” muestra que, aunque el proceso cumple bien con los estándares operativos, hay oportunidades para mejorar en la digitalización y el seguimiento del proceso. En este momento, se utilizan hojas de cálculo en Excel para el registro y seguimiento, lo que dificulta el análisis de datos pasados y la conexión con otros procesos logísticos. Adoptar un sistema ERP, ayudaría a automatizar el control de inventarios, mejorar los tiempos de respuesta y crear reportes en tiempo real. Esto fortalecería la planificación de compras, basándose en la demanda esperada y el consumo real.

Figura 9*Proceso de Compra***8.4.1.2. Plazos Acordados**

El 80% de las personas encuestadas consideró que los plazos son adecuados, mientras que el 20% tuvo una opinión neutral y no expresó opiniones negativas. Estos datos muestran que la empresa tiene un sistema de pagos que es estable, predecible y se adapta a las condiciones del mercado. Esto ha ayudado a construir relaciones comerciales basadas en la confianza y en cumplir a tiempo con los compromisos financieros.

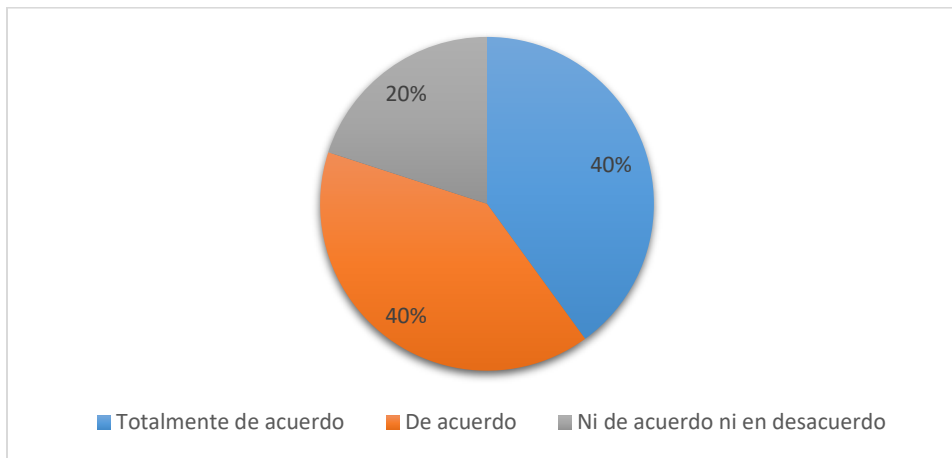
Sin embargo, el pequeño grupo de respuestas neutrales indica que es útil mejorar la comunicación y el seguimiento de los contratos. Esto es especialmente importante para que los términos de pago, las fechas de entrega del dinero y la documentación relacionada con las transacciones sean más claros. Este punto es importante en un contexto donde la estabilidad del dinero que reciben los proveedores afecta directamente su capacidad para operar.

Por lo anterior, se considera que la gestión de pagos de Lewis S.A.S. es eficiente y confiable, lo que hace que la empresa sea vista como un cliente de bajo riesgo financiero para sus socios comerciales. Este resultado no solo mejora su reputación en el mercado de suministros para

la construcción, sino que también le da una ventaja sobre los contratistas que no cumplen con sus compromisos o que tienen retrasos. Se sugiere establecer un proceso formal de retroalimentación con los proveedores para evaluar regularmente la puntualidad de los pagos. Esto ayudará a mejorar continuamente este aspecto importante de la gestión de compras.

Figura 10

Plazos Acordados



8.4.1.3. Frecuencia de Cumplimiento con los Plazos

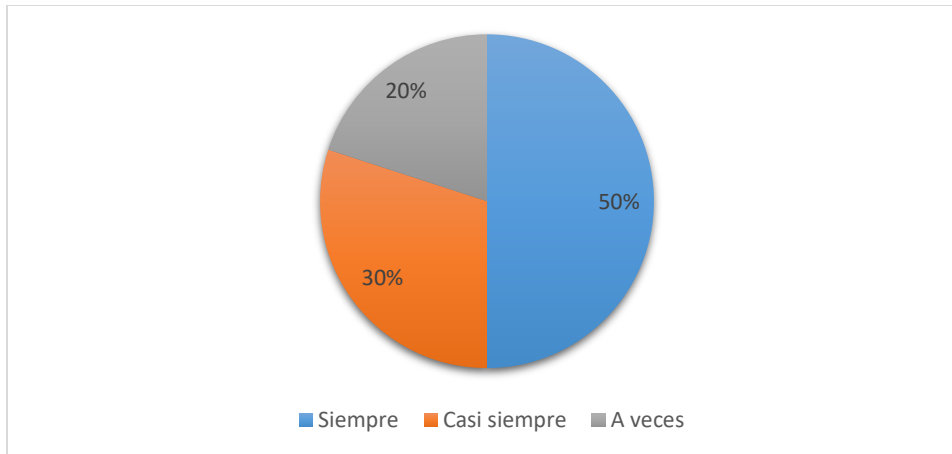
Con relación a la frecuencia de cumplimiento de plazos, se evidencia que los proveedores tienen una buena imagen en cuanto al cumplimiento de los plazos de pago de Lewis S.A.S., ya que el 50 % dijo que siempre cumple, el 30 % casi siempre y solo el 20 % dijo que a veces los pagos son irregulares o se demoran (ver Figura 10). Esta tendencia demuestra el compromiso de la empresa con la responsabilidad financiera y la formalidad en los negocios, la base para construir relaciones sostenibles y de confianza en la cadena de suministro.

Dado que el 80 % de los proveedores considera que siempre o casi siempre se cumple, pone a Lewis S.A.S. por encima del promedio de confiabilidad que se ve en contratistas del sector construcción, donde los problemas de iliquidez generan roces en la relación proveedor-cliente. Sin

embargo, el 20 % que declara cumplimiento parcial indica que se debe fortalecer el seguimiento interno de los flujos de caja y la comunicación con los proveedores sobre los calendarios de pago para que no se interprete como incumplimiento o falta de transparencia.

Figura 11

Frecuencia de Cumplimiento con los Plazos



8.4.1.4. Especificaciones de Compra

En cuanto a las especificaciones de compra, los resultados indican que el 60 % de los proveedores (6 proveedores) consideró las especificaciones de compra como “Muy claras” y un 20 % adicional (2 proveedores) como “Claras”, demostrando un alto nivel de comunicación técnica entre Lewis S.A.S. y sus proveedores (ver Figura 11). Esto demuestra que la empresa cuenta con canales establecidos para comunicar sus necesidades de manera explícita y que los materiales solicitados se ajusten a las especificaciones técnicas, cantidades y plazos estipulados en la orden de compra.

Sin embargo, un 20% dijo que las especificaciones son "Poco claras", lo que revela oportunidades para mejorar la estandarización y formalización de la información técnica proporcionada. Esto se debe a malentendidos en los formatos de solicitud o a la falta de

documentación adjunta (fichas técnicas, planos, referencias de producto, etc.). Por eso, se sugiere crear un formato propio de especificaciones donde se especifiquen con mayor exactitud los parámetros de calidad, unidades de medida, fechas de entrega y condiciones de embalaje para minimizar errores o reprocesos en las entregas.

Figura 12

Especificaciones de Compra



8.4.1.5. Comunicación con el Personal Encargado de Compras

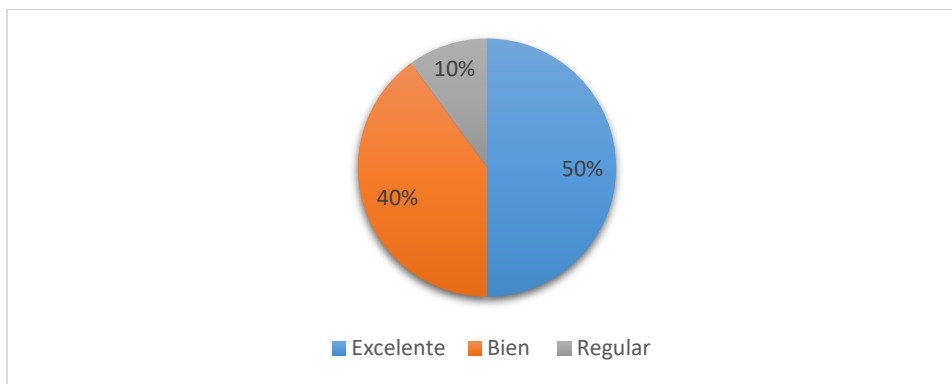
Los resultados de la encuesta muestran que cinco proveedores (50 %) calificaron la comunicación con el área de compras como “Excelente”, cuatro (40 %) como “Buena” y uno (10 %) como “Regular” (ver Figura 12). Estos resultados demuestran que el 90% de los proveedores considera que la comunicación de Lewis S.A.S. es buena y profesional, siendo un buen indicador de la gestión relacional y el compromiso de la empresa con sus socios estratégicos.

La mayoría de las calificaciones “Excelente” y “Buena” indican que el equipo de compras tiene los canales abiertos y es receptivo para coordinar entregas, aclarar especificaciones y resolver problemas. Este canal de comunicación crea confianza en los proveedores y ayuda a evitar demoras o confusiones en el proceso de compra.

Sin embargo, la calificación "Regular" que un participante obtuvo indica que existen casos aislados de comunicación inconsistente, quizás por la falta de retroalimentación inmediata o la falta de documentación de las interacciones. Por eso, es aconsejable establecer un canal digital de soporte y seguimiento a proveedores dentro del ERP que registre de forma trazable y en tiempo real solicitudes, comentarios y aprobaciones.

Figura 13

Comunicación con el Personal Encargado de Compras



8.4.2 Satisfacción con el Proceso Logístico

La satisfacción con el proceso logístico mide la percepción que tienen los proveedores acerca de cómo una compañía gestiona sus operaciones logísticas, lo cual incluye la administración de pedidos, inventarios y distribución. En primer lugar, es esencial que el procesamiento de los pedidos sea eficiente. Los proveedores aprecian la eficiencia y exactitud en la gestión de pedidos, lo que reduce los retrasos y las equivocaciones. Asimismo, es fundamental una gestión apropiada de inventarios, pues garantiza que exista un balance entre la oferta y la demanda, lo cual previene tanto el desabastecimiento como el exceso de productos.

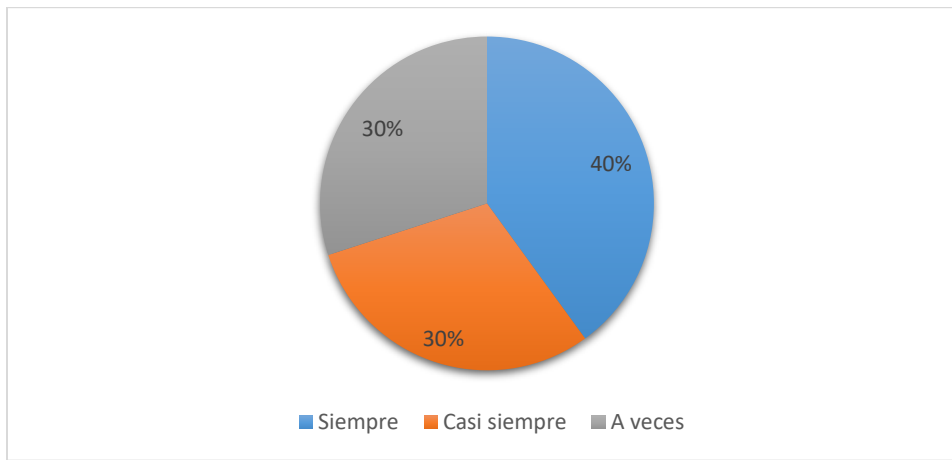
La forma en que se distribuyen y entregan los productos es muy importante para que los clientes estén satisfechos. Los clientes valoran mucho que las entregas lleguen a tiempo y en buen

estado. La habilidad para solucionar problemas logísticos y ajustarse a cambios inesperados es muy importante. También es fundamental comunicar claramente el estado de los pedidos y otros detalles importantes.

8.4.2.1. Pedidos con Antelación

Los resultados de la encuesta muestran que están muy parejos los datos de que siempre anticipan los pedidos de Lewis S.A.S., ya que cuatro proveedores (40 %) dijeron que siempre los hacen con anticipación, tres (30 %) dijeron que casi siempre y tres (30 %) que a veces los hacen sin tiempo de anticipación (ver Figura 13). Esta tendencia indica que, si bien la mayoría reconoce una planificación adecuada, aún hay margen para mejorar la programación de necesidades y la gestión preventiva de inventarios.

El 70% de las respuestas afirmativas ("siempre" y "casi siempre") indica que la empresa ha logrado consolidar rutinas de compra que aseguren en la mayoría de los casos la entrega de materiales en los tiempos programados, en concordancia con la revisión quincenal de inventarios y proyección de necesidades a 45 días. Sin embargo, el 30 % que considera que falta anticipación detecta errores específicos de sincronización entre el área técnica, la gerencia de obras y el departamento de compras que dan lugar a pedidos urgentes, sobrecostos o tensiones logísticas con proveedores.

Figura 14*Pedidos con Antelación*

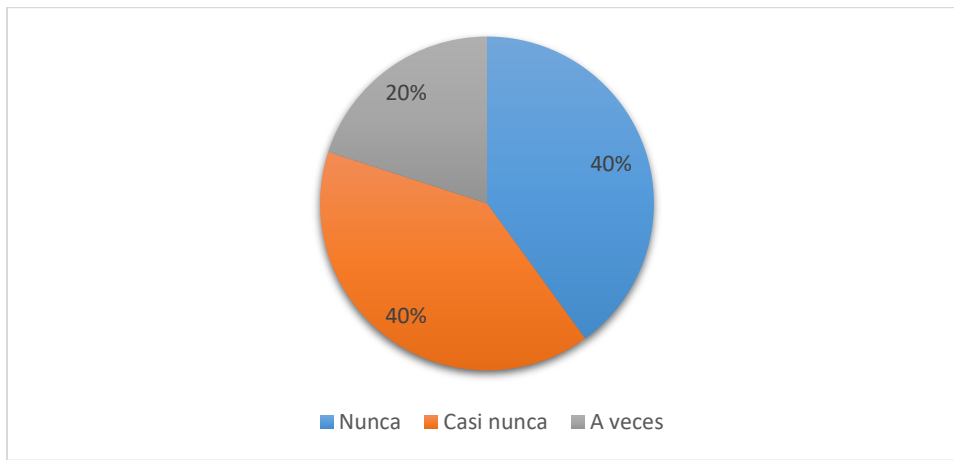
8.4.2.2. Problemas con Cambios o Cancelaciones

Los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de los proveedores de Lewis S.A.S. no han tenido problemas importantes con cambios o cancelaciones en las órdenes de compra. En total, cuatro personas (40 %) dijeron que “nunca” han tenido problemas, y otras cuatro (40 %) indicaron que esto pasa “casi nunca”. Esto significa que el 80 % tiene una opinión positiva sobre la estabilidad del proceso (ver Figura 14). Solo dos personas (20 %) dijeron que “a veces” tienen problemas, lo que sugiere que hay algunos casos aislados, pero no una tendencia general.

Este resultado muestra que Lewis S.A.S. tiene un buen control sobre la planificación y formalización de sus órdenes de compra. Esto ayuda a evitar cambios de última hora que puedan afectar la relación con los proveedores o la programación de las entregas. La regularidad en los pedidos ayuda a generar confianza en los negocios, disminuye la necesidad de hacer trabajos administrativos de nuevo y asegura que los materiales estén disponibles a tiempo en el lugar de trabajo.

Figura 15

Problemas con Cambios o Cancelaciones



8.4.2.3. Eficiencia de Recepción de Materiales

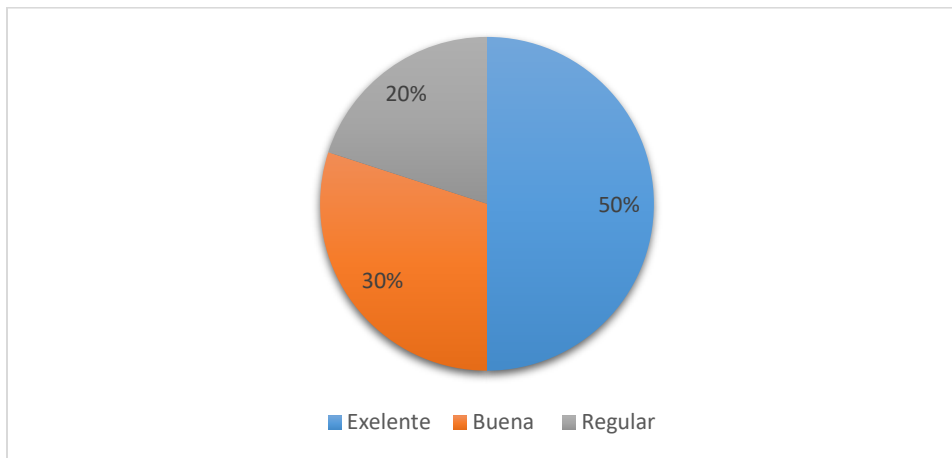
Los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de las personas tienen una opinión positiva sobre lo bien que funciona el proceso de recepción de materiales en Lewis S.A.S. De los diez proveedores que se preguntaron, cinco (50 %) dijeron que la recepción fue “Excelente”, tres (30 %) la calificaron como “Buena” y dos (20 %) como “Regular” (ver Figura 15). Este comportamiento muestra que la mitad de las personas encuestadas piensa que la empresa tiene un proceso rápido, organizado y confiable. Además, hay buena coordinación entre el departamento de compras, el almacén y los proveedores, lo que asegura que los materiales se reciban a tiempo y en las condiciones acordadas.

El 80 % de las valoraciones positivas (“Excelente” y “Buena”) muestra que el sistema de recepción está funcionando bien y que la logística de descarga, verificación y almacenamiento de productos se considera eficiente. El 20 % que calificó el proceso como “Regular” menciona que hay algunas inconsistencias, que podrían estar relacionadas con retrasos en la revisión de materiales, falta de espacio en la zona de recepción o falta de personal disponible en momentos de

mucha demanda. Por lo tanto, en Lewis S.A.S., la recepción de materiales se considera un proceso fuerte y eficiente, con buen cumplimiento y coordinación. Sin embargo, necesita ciertos ajustes en la logística interna y el control digital de las operaciones para lograr un rendimiento completamente optimizado.

Figura 16

Eficiencia de Recepción de Materiales



8.4.3 Relación Comercial y Futuro

La Relación Comercial entre Lewis S.A.S. y sus proveedores se basa en un trato profesional, justo y confiable. Esta relación es crucial para asegurar una cooperación efectiva, ya que influye en la calidad del servicio, la puntualidad en los suministros y la resolución de problemas. Una relación sólida y transparente fomenta una buena reputación y confianza mutua.

La Satisfacción Futura con los proveedores dependerá de la capacidad de Lewis S.A.S. para mantener y mejorar estos aspectos. Si la empresa sigue gestionando eficientemente las compras, mantiene una comunicación clara y cumple con sus compromisos, es probable que la relación siga siendo positiva. La empresa también debe estar dispuesta a recibir retroalimentación y hacer ajustes necesarios para optimizar la colaboración.

8.4.3.1. Relación Actual con la Empresa

La encuesta sobre cómo se percibe la relación con Lewis S.A.S. en el último año muestra que, en general, las opiniones son positivas. La mayoría de los proveedores encuestados, siete en total que corresponde al 70%, dijeron que su relación con la empresa "ha mejorado". Esto indica que, en el último año, Lewis S.A.S. ha trabajado bien para mejorar las relaciones y los procesos con sus empleados o clientes. Tres personas opinan que la relación "Se ha mantenido igual". Esto puede entenderse como una señal de estabilidad, lo que significa que, aunque no han visto mejoras importantes, tampoco han notado problemas en la relación (ver Figura 16).

Figura 17

Relación Actual con la Empresa



8.4.3.2. Recomendaciones

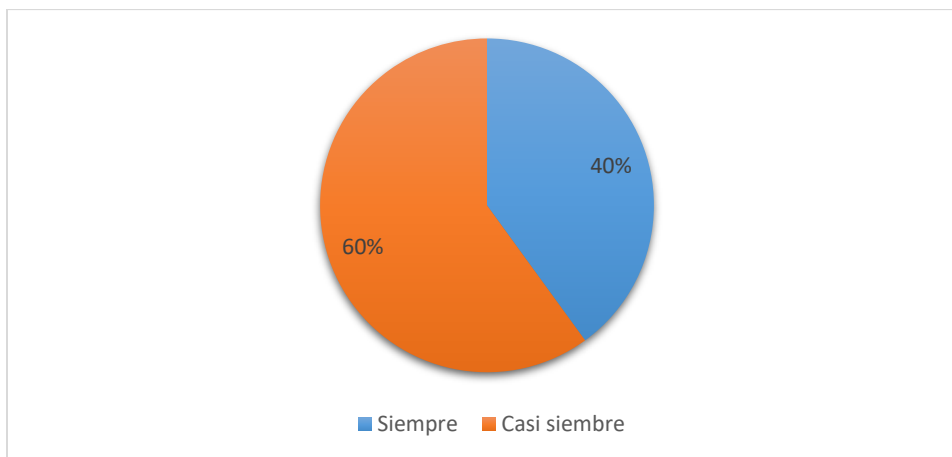
Los resultados de la encuesta muestran que los proveedores tienen una opinión muy positiva sobre Lewis S.A.S. El 60 % dijo que recomendaría "casi siempre" a la empresa como cliente, y el 40 % afirmó que lo haría "siempre". No hubo respuestas negativas (ver Figura 17). Este resultado muestra que la empresa tiene una buena reputación en el mercado, gracias a

prácticas comerciales claras, el cumplimiento de sus pagos y una buena comunicación durante el proceso de compra.

Dado que el 100 % de los encuestados están dispuestos a recomendar a Lewis S.A.S. se muestra que la empresa tiene relaciones de confianza y estabilidad con sus socios estratégicos, lo que fortalece su credibilidad como contratista en el sector de la construcción. Esta buena imagen no solo ayuda a mejorar la reputación de la empresa, sino que también aumenta su poder de negociación y hace más fácil establecer nuevas relaciones con posibles proveedores. Aunque los resultados son muy buenos, se sugiere seguir haciendo un seguimiento y evaluación regular de la satisfacción de los proveedores. Esto es para mantener los estándares actuales y detectar pronto cualquier problema en la calidad de la relación comercial.

Figura 18

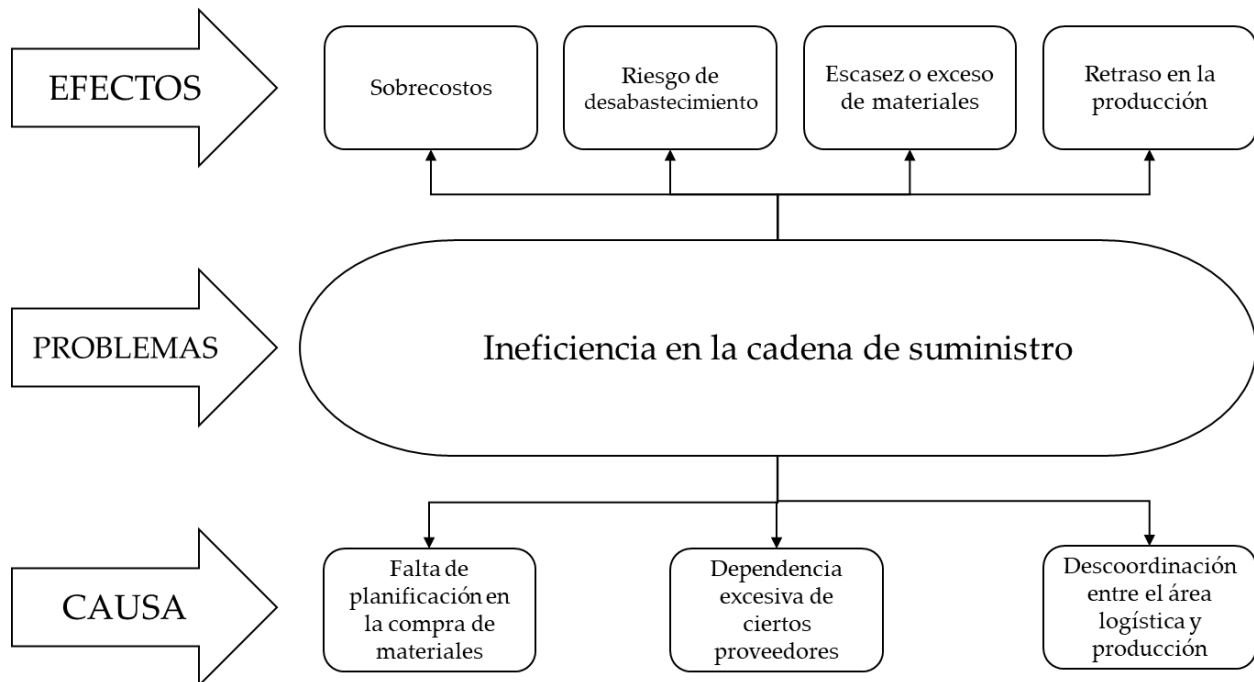
Recomendación de Lewis S.A.S



9. Plan de Mejoramiento

El diagnóstico en el área de logística y compras de Lewis S.A.S. muestra que hay problemas en la gestión del suministro y almacenamiento, basándose en datos claros. Hoy en día, el 79,43% del valor de las compras proviene de solo el 16,41% de los proveedores. Esto aumenta la dependencia y el riesgo de que haya problemas en el suministro. También falta un sistema digital que integre la planificación de compras. Actualmente, se controla todo con hojas de cálculo en Excel, que se revisan cada 15 días. Esto causa retrasos en la toma de decisiones y compras que son reactivas.

En el almacén, el 86% del espacio útil está ocupado, lo que supera el límite de seguridad fijado por la NTC 5254. Esto ha provocado tres incidentes menores y un aumento del 18% en el tiempo que el personal tarda en moverse durante las operaciones de despacho. Estos datos confirman que la empresa enfrenta ineficiencias operativas localizadas, derivadas de una planificación de compras poco automatizada, alta concentración de proveedores y limitaciones físicas en el almacenamiento, las cuales generan retrasos, riesgos laborales y sobrecostos en la ejecución de los proyectos.

Figura 19.*Árbol de Problemas*

Para optimizar la gestión de la cadena de suministro de Lewis S.A.S., la propuesta de mejoramiento se organiza en tres ejes de acción clave, abordando los problemas identificados y aplicando herramientas estratégicas para mejorar la eficiencia operativa.

9.1 Eje 1: Optimización de la Planificación de Materiales

Para mejorar la planificación de materiales, se sugiere usar una clasificación ABC basada en el análisis de Pareto. Esto ayudará a identificar y dar prioridad a los insumos que representan el 80% del costo total de suministro. Esta herramienta ayudará a concentrar los esfuerzos de control y seguimiento en los materiales más importantes para la operación, haciendo más fácil la toma de decisiones sobre compras, almacenamiento y reposición. Además, la clasificación ABC ayudará a usar los recursos de manera más efectiva, asegurando que los materiales más valiosos o importantes tengan controles más estrictos y un seguimiento continuo.

Además, se propone definir un nivel mínimo y máximo de inventario para cada tipo de material, especialmente para los que están clasificados como tipo A en la matriz ABC. Esta medida ayudará a asegurar que siempre haya insumos importantes disponibles, sin tener demasiados en stock que puedan causar costos adicionales o pérdidas porque se vuelven obsoletos. La definición de estos niveles se basará en el consumo pasado, el tiempo que se tarda en reponer los productos y la demanda esperada de los proyectos que están en marcha. Esto ayudará a mejorar la planificación y a evitar compras impulsivas.

Se sugiere establecer un sistema que revise constantemente los precios y los proveedores. Este sistema tiene como objetivo evitar que los costos de las compras sean más altos de lo necesario y detectar cambios importantes en el mercado. Este sistema permitirá actualizar regularmente la información sobre costos por unidad, tiempos de entrega y el rendimiento de los proveedores. Esto hará más fácil negociar y tomar decisiones basadas en información clara. También permitirá crear alertas tempranas si hay aumentos de precios o incumplimientos, asegurando que el proceso de aprovisionamiento sea económicamente viable y operativo (ver Tabla 9).

Tabla 9

Optimización de la Clasificación de Materiales

Actividad	Responsable	Recursos necesarios	Plazo estimado	Indicador de cumplimiento
Implementar una clasificación ABC basada en el análisis de Pareto para priorizar materiales críticos (80% del costo total).	Auxiliar de operaciones / Jefe de Compras	Software Excel, base histórica de compras.	1 mes	Matriz ABC elaborada y validada.
Establecer niveles de stock mínimo y máximo para los materiales tipo A.	Jefe de Compras / Bodega	Registros históricos de consumo, cotizaciones.	1 mes	Porcentaje de materiales con niveles definidos (meta $\geq 90\%$).

9.2 Eje 2: Layout para la distribución del área de bodega

Como parte del plan de mejora, se propone hacer un nuevo diseño para organizar el área de la bodega. Este diseño busca aprovechar mejor el espacio, mejorar la seguridad laboral y acelerar las operaciones de almacenamiento y envío. Este nuevo diseño hará que haya rutas claras para que el personal y los vehículos de transporte interno se desplacen. Esto asegurará que los materiales sean fáciles de alcanzar y reducirá el tiempo de traslado. Además, el diseño incluirá espacios específicos para la recepción, el almacenamiento temporal, los materiales devueltos y el envío. Esto ayudará a tener un mejor control y seguimiento visual de los productos en el almacén.

El nuevo diseño de la bodega seguirá la clasificación ABC de materiales. Esto significa que los productos que se venden más rápido o tienen más valor (tipo A) estarán en lugares de fácil acceso. En cambio, los materiales que se usan menos (tipos B y C) se guardarán en áreas más lejanas o donde se almacenan por más tiempo. Esta distribución ayudará a hacer más eficiente el trabajo al disminuir los recorridos innecesarios, evitar que se desborde la mercancía y cumplir con las normas de orden y seguridad establecidas por la Norma Técnica Colombiana NTC 5254. Así, la creación de un diseño estratégico ayudará a que la gestión de inventarios sea más rápida, segura y ordenada, mejorando la logística interna de Lewis S.A.S (ver Tabla 10).

Tabla 10

Diseño y Optimización del Layout del Área de Bodega

Actividad	Responsable	Recursos necesarios	Plazo estimado	Indicador de cumplimiento
Elaborar un layout técnico de bodega según la clasificación ABC y los flujos de materiales.	Ingeniero Industrial / Auxiliar de Operaciones	Plano físico, herramientas CAD o Visio.	1 mes	Layout aprobado por gerencia.
Implementar zonas diferenciadas por tipo de material (A, B, C) y áreas de tránsito seguras ($\geq 30\%$ área libre).	Jefe de Bodega / Seguridad Industrial	Señalización, estanterías, pintura epóxica.	2 meses	Porcentaje de espacio libre en pasillos $\geq 30\%$.

Actividad	Responsable	Recursos necesarios	Plazo estimado	Indicador de cumplimiento
Instalar sistema de codificación o etiquetado para la ubicación rápida de materiales.	Auxiliar de Bodega	de Impresora térmica, etiquetas adhesivas.	1 mes	Reducción de tiempo de búsqueda en 15%.

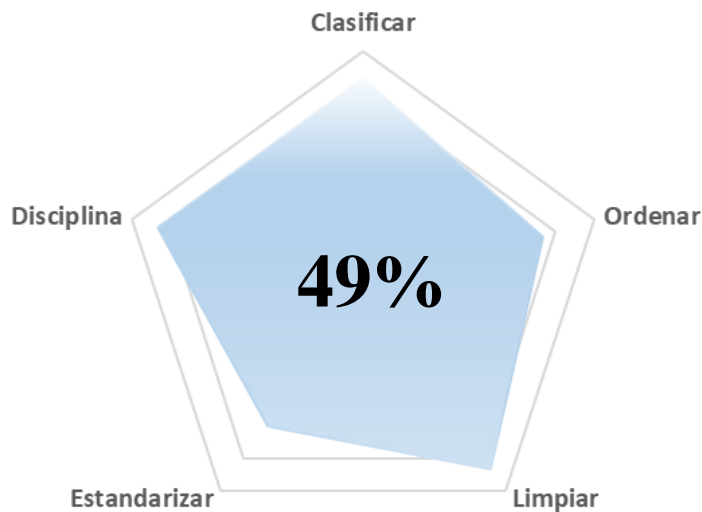
9.3 Eje 3: Estandarización y Organización de la Gestión Logística

Para mejorar la organización y la eficiencia en el área de almacenamiento, se sugiere usar las 5S, lo cual ayudará a clasificar, organizar y mantener el espacio de trabajo en buenas condiciones. Esto se logrará eliminando materiales que no se necesitan, marcando áreas específicas y asegurando que cada elemento tenga un lugar definido. La aplicación de las 5S ayudará a crear una cultura de responsabilidad y autocontrol entre los empleados. Esto mejorará la seguridad, reducirá los errores en el trabajo y aumentará la productividad del personal logístico.

9.3.1 5s

El estudio de las 5S busca aumentar la productividad organizando, ordenando, limpiando y asegurando la seguridad en los lugares de trabajo. Para entender la situación actual del área de logística y compras en Lewis S.A.S. según la metodología 5s, se realizó una encuesta inicial a todos los empleados que participan en el proceso de logística y compras (ver Apéndice C).

La encuesta se realizó usando una escala del 1 al 5, donde 1 significa una evaluación muy mala y 5 una evaluación excelente. Esta valoración permitió analizar diferentes aspectos relacionados con los parámetros estandarizados de las 5s, como la organización del espacio, el orden en el almacén, la limpieza y la seguridad. El cuestionario utilizado dio una visión general de cómo están actualmente los procesos de compra, almacenamiento y envío de materiales. Los resultados de esta encuesta servirán para encontrar áreas donde se puede mejorar y para crear un plan de acción que mejore el proceso, siguiendo los principios de la metodología 5s (ver Figura 20).

Figura 20*Metodología 5's*

Se observa que el estado actual de la empresa se encuentra por debajo de las condiciones óptimas. Esto se debe a la falta de una adecuada clasificación, organización, limpieza, estandarización y seguimiento en el área de trabajo, así como en la gestión de equipos y herramientas. Los resultados sugieren que es fundamental priorizar las acciones de mejora en la estandarización de los procesos y en el seguimiento riguroso de los mismos para alcanzar un nivel de eficiencia más alto. Implementar estos cambios permitirá optimizar las operaciones y mejorar el desempeño general del área de logística y compras.

Como parte de esta evaluación, se realizó un registro fotográfico en el área de almacenamiento en Lewis S.A.S. Las imágenes muestran que hay una gran desorganización de la maquinaria y los materiales necesarios para realizar el trabajo. Además, se evidencia que la infraestructura está sucia y deteriorada, y hay cosas que pueden bloquear el paso del personal en la zona. Estas condiciones resaltan la urgente necesidad de hacer mejoras para organizar y limpiar mejor el lugar de trabajo (ver Figura 21).

Figura 21*Registro Fotográfico*

El plan también quiere reducir el desperdicio y mejorar los tiempos de respuesta en la gestión de inventarios. Esto se logrará estandarizando los procesos de trabajo y eliminando las actividades que no son útiles. Esto implica reducir los viajes que no son necesarios, acortar el tiempo que se tarda en encontrar materiales y evitar hacer trabajos de nuevo o tener demasiado inventario. Se espera que estas acciones mejoren la eficiencia del proceso logístico, reduzcan los costos de manejo de materiales y aseguren un flujo constante y organizado de insumos en la cadena de suministro (ver Tabla 11).

Se sugiere crear procedimientos claros y uniformes para manejar y almacenar materiales. Esto ayudará a que todo el personal siga las mismas prácticas y cumpla con las normas de seguridad industrial. Estos procedimientos explicarán, paso a paso, cómo recibir, clasificar, transportar internamente, almacenar y despachar, indicando quién es responsable, qué herramientas se necesitan y qué controles se deben seguir. Su implementación ayudará a que las

tareas sean más consistentes, asegurará que se pueda seguir el rastro de los materiales y mantendrá la uniformidad entre los distintos proyectos de la empresa.

Tabla 11

Estandarización y Organización de la Gestión Logística

Actividad	Responsable	Recursos necesarios	Plazo estimado	Indicador de cumplimiento
Implementar la metodología 5S (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener) en el área de almacenamiento.	Jefe de Bodega / Equipo de Logística	Formatos 5S, capacitación, señalización.	3 meses	Evaluación 5S $\geq 80\%$.
Desarrollar un plan de socialización de las mejoras en la gestión de almacenamiento, inventarios y control de materiales.	Coordinador de Calidad / Jefe de Bodega / Dirección Administrativa	Presentaciones, reuniones informativas, cartillas de difusión, afiches, medios digitales internos, actas de asistencia	1 mes posterior a la implementación total	100% del personal informado y capacitado sobre los nuevos procedimientos

10. Implementación de la Propuesta

Durante el proceso de diagnóstico se identificó que Lewis S.A.S. utiliza un total de 364 materiales en sus operaciones. De estos, 131 se reciben directamente en el almacén, mientras que el resto se entrega en el lugar de trabajo según el tipo de proyecto. Sin embargo, para hacer el análisis cuantitativo y crear herramientas como la clasificación ABC, los tiempos de entrega, el MRP y la propuesta de diseño, se eligieron solo 27 referencias que representan los materiales que más se utilizan y que tienen mayor valor económico de todos los que se manejan.

Esta selección se basa en el principio de Pareto (80/20), que dice que el 80% del costo total de las compras proviene de solo algunos artículos. Por eso, se han priorizado esos artículos, ya que tienen un gran impacto en la logística y las finanzas de los proyectos de la empresa. Los materiales que quedan, aunque son parte del inventario general, son de baja rotación o se usan de manera ocasional. Estos materiales no afectan mucho la planificación de materiales ni la gestión de inventarios. Así, el análisis no solo se centra en el número total de artículos, sino que se enfoca en los materiales clave que afectan la eficiencia del abastecimiento, el control de inventario y la continuidad de los proyectos. Esto asegura un estudio que sea útil y representativo para tomar decisiones.

10.1 Clasificación de Materiales

El análisis previo identificó que un 20% de los artículos representan el 80% del costo total de adquisiciones, lo que sugiere la necesidad de optimizar la gestión de estos insumos estratégicos. Además, el proceso de compras en Lewis S.A.S. es manejado por un único responsable, lo que generó retrasos y falta de control en la gestión de inventarios.

10.1.1 Clasificación ABC

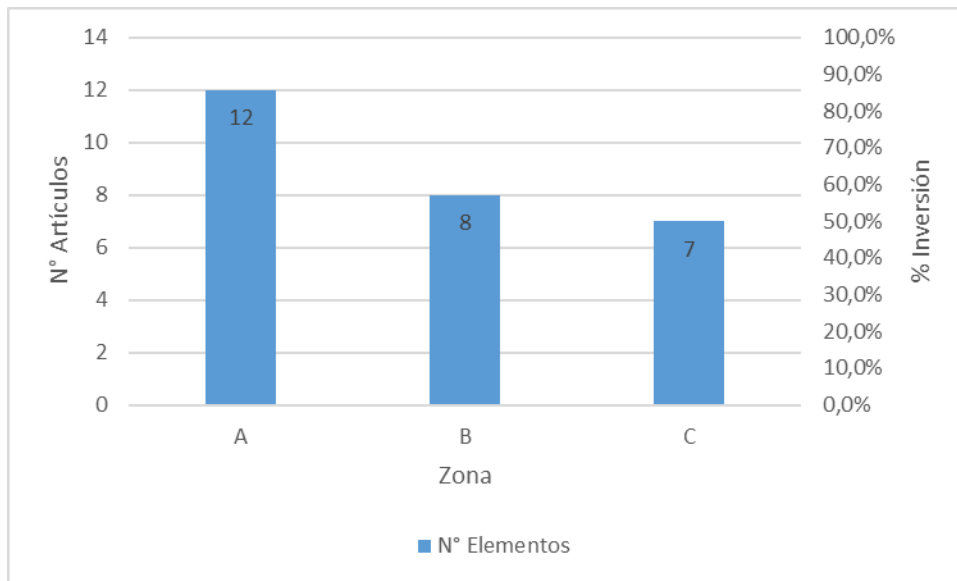
Los materiales fueron organizados de mayor a menor costo para identificar cuáles representan la mayor parte del gasto total en compras. Se observó que algunos artículos tienen un impacto significativamente mayor en comparación con otros. Esta organización permite organizar jerárquicamente a los materiales y enfocar la gestión en aquellos que generan un mayor impacto en el presupuesto de la empresa (ver Tabla 12).

Tabla 12*Clasificación ABC*

N°	Artículo	Valor	% del Total	% Acumulado	Clasificación ABC	80/20
1	Tubería estructural redonda	\$ 133.651.186,00	22%	22%	A	
2	Suministro e instalación de cubierta	\$ 94.782.564,00	15%	37%	A	
3	Parque infantil Gimnasio Biosaludable	\$ 50.954.610,00	8%	45%	A	
4	Concreto 3000 PSI	\$ 42.479.346,30	7%	52%	A	
5	Servicio de corte	\$ 28.224.420,00	5%	57%	A	
6	Perfiles en C	\$ 27.515.981,00	4%	61%	A	
7	Cemento Argos	\$ 23.180.051,00	4%	65%	A	78,9%
8	Tubería estructural redonda - Perfiles en C	\$ 21.111.000,00	3%	68%	A	
9	Transporte de Carga	\$ 17.200.000,00	3%	71%	A	
10	Malla eslabonada Ángulos	\$ 16.199.054,00	3%	74%	A	
11	Ladrillo T1	\$ 15.584.400,00	3%	76%	A	
12	Herramienta y Equipos de Soldadura	\$ 15.166.001,00	2%	79%	A	
13	Malla electrosoldada	\$ 14.303.582,00	2%	81%	B	
14	Tubería cerramiento cuadrado - rectangular	\$ 14.244.328,00	2%	83%	B	15,2%
15	Varilla corrugada	\$ 13.367.930,00	2%	86%	B	
16	Bloques en Concreto Andén	\$ 12.331.670,00	2%	88%	B	

N°	Artículo	Valor	% del Total	% Acumulado	Clasificación ABC	80/20
17	Cilindro Soldamig Tubería	\$ 11.999.882,00	2%	90%	B	
18	cerramiento Galvanizado	\$ 11.250.816,00	2%	91%	B	
19	Pintura Epoxica - Herramientas de Pintura	\$ 8.607.489,87	1%	93%	B	
20	Servicio de corte - Diseños 3D	\$ 7.623.854,00	1%	94%	B	
21	Postes alumbrado publico	\$ 6.564.680,36	1%	95%	C	
22	Cable cobre desnudo	\$ 5.178.108,00	1%	96%	C	
23	Material eléctrico	\$ 5.163.548,00	1%	97%	C	
24	Concreto	\$ 5.071.496,00	1%	98%	C	
25	Tableros de distribución Tubería	\$ 5.056.100,00	1%	98%	C	5,9%
26	Cerramiento Galvanizado Ángulos	\$ 4.861.085,00	1%	99%	C	
27	Acero Figurado	\$ 4.736.600,00	1%	100%	C	

La clasificación ABC se utiliza para segmentar los materiales del inventario según su impacto en el costo total y su nivel de rotación, aplicando el principio de Pareto (80/20). Esta herramienta permite establecer prioridades de control y gestión: los artículos de la categoría A concentran la mayor parte del valor total y requieren un seguimiento riguroso; los de categoría B mantienen una vigilancia intermedia, y los de categoría C tienen un control más flexible por su menor impacto económico (ver Figura 22).

Figura 22*Clasificación ABC*

10.1.2 Niveles Mínimos de Stock

A partir de la clasificación ABC (donde “A” serían los materiales críticos por su impacto en la producción y en los costos), se propone determinar los parámetros del stock a partir del cálculo del nivel de inventario necesario para evitar interrupciones en la operación considerando factores como el reabastecimiento (lead time), la demanda promedio y las posibles variaciones estacionales o imprevistos. De igual forma se establecerán los límites superiores que optimicen el almacenamiento, evitando exceso de inventario que puede generar costos innecesarios.

El análisis para determinar los niveles de stock mínimo y máximo tiene como propósito garantizar la disponibilidad de materiales críticos en la empresa constructora Lewis S.A.S., optimizando al mismo tiempo el uso de recursos y el espacio de almacenamiento. A continuación, se describen los supuestos iniciales y la metodología empleada para realizar este cálculo.

10.1.2.1. Supuestos

Primero, se calculó la demanda diaria promedio según el consumo habitual de materiales durante los proyectos de construcción, ajustándola según cuán a menudo se usan y la clasificación ABC que se había definido antes. Este valor se obtuvo de los registros de compras e inventarios que la empresa proporcionó. Estos registros muestran que hay patrones de consumo constantes en los materiales que se utilizan más a menudo y variabilidad moderada en los materiales que se usan con menos frecuencia.

El tiempo de reabastecimiento (lead time) es el número de días que le toma a cada proveedor entregar el material, desde que se hace la solicitud hasta que se recibe en el almacén o en la obra. Este valor se calculó usando los promedios históricos del diagnóstico de tiempos de entrega (Tabla 5), que muestran plazos que varían entre 3 y 12 días, según la complejidad del producto y el servicio de instalación asociado.

Para establecer el margen de variabilidad de la demanda, se utilizó un valor del $\pm 20\%$ como referencia técnica. Esto está en línea con lo que dicen Bustos y Chacón (2019), Romero et al. (2021) y Martínez et al. (2022). Ellos mencionan que en situaciones donde la demanda no es constante, como en el sector de la construcción, se puede considerar un rango entre $\pm 10\%$ y $\pm 30\%$ si no hay suficientes datos históricos de consumo para calcular una desviación estándar precisa. Este margen se estableció como una medida de seguridad para cubrir posibles cambios debido a retrasos de proveedores, aumentos temporales en la demanda o cambios en los horarios de trabajo.

Se determinó que el espacio de almacenamiento disponible en la bodega es un factor que limita la cantidad máxima de stock que se puede tener. Este parámetro se tuvo en cuenta según las condiciones físicas del almacén, el cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana NTC 5254 sobre la ocupación segura del espacio y la distribución propuesta en el nuevo diseño. En resumen,

estas suposiciones ayudaron a crear un modelo práctico y flexible para el funcionamiento de Lewis S.A.S., lo que hizo más fácil planificar los inventarios de manera eficiente y segura.

10.1.2.2. Metodología

La metodología utilizada tiene como objetivo establecer niveles de inventario que sean útiles y eficaces. El stock mínimo es la cantidad que se necesita para satisfacer la demanda mientras se espera un pedido, añadiendo un extra para protegerse contra problemas en el suministro. La fórmula que se usa es: $\text{Stock mínimo} = (\text{Promedio de ventas diarias} \times \text{Tiempo de entrega}) + \text{Reserva de seguridad}$. Por otro lado, el stock máximo se calcula para evitar tener demasiado inventario, considerando la capacidad de almacenamiento y la rotación que se desea. La fórmula que se utiliza es: El stock máximo es igual al stock mínimo más la cantidad económica de pedido, adaptada a la situación particular de la empresa. Este método garantiza un equilibrio entre la disponibilidad y la eficiencia en las operaciones.

- $\text{Stock mínimo} = (\text{Demanda diaria} \times \text{Lead time}) + \text{Margen de seguridad}$
- Stock máximo fue establecido con base en análisis histórico y espacio de almacenamiento disponible.
- Cantidad a pedir se calcula como: $\text{Cantidad a pedir} = \text{Stock máximo} - \text{Stock actual}$
(según revisión semanal)

10.1.3 Sistema de Monitoreo

A continuación, se detalla el diseño de un sistema de monitoreo para gestionar los niveles de stock mínimo y máximo de los materiales críticos de la empresa constructora Lewis S.A.S. El objetivo es garantizar la disponibilidad de los materiales, optimizar el inventario y facilitar la toma de decisiones en el área de Logística y Compras.

10.1.3.1. Tablero Físico Kanban Un tablero físico en el almacén con columnas para cada artículo crítico, dividido en tres zonas: i) Verde, ii) Amarilla y iii) Roja

- Zona verde (stock adecuado): Entre el stock mínimo y máximo
- Zona amarilla (reabastecimiento necesario): Cerca o en el stock mínimo
- Zona roja (riesgo crítico): Por debajo del stock mínimo.

10.1.3.2. Proceso de Reabastecimiento. Cuando una tarjeta en el tablero Kanban entra en la zona amarilla (o la hoja de cálculo marca amarillo), el encargado de almacén notifica al equipo de compras mediante un formato predefinido (email, mensaje o nota física). Se solicita la diferencia entre el stock actual y el stock máximo. El equipo de compras anota en la hoja de cálculo la fecha del pedido y el lead time estimado, actualizando el estado a "Pedido en curso"

10.2 Layout

El nuevo diseño del área de bodega en Lewis S.A.S. se hizo para usar mejor el espacio, aumentar la seguridad y hacer más eficientes las tareas de almacenamiento y despacho. Esto se basó en los resultados de un diagnóstico que mostró problemas como materiales desbordados y pasillos bloqueados.

10.2.1 Propuesta de Reorganización

Inicialmente, se presentó a la gerencia un plan claro sobre cómo reorganizar la bodega. Este plan muestra una nueva distribución que mejora la eficiencia en los movimientos y disminuye el tiempo que se necesita para preparar los pedidos. Se destacó lo importante que es mantener el almacén organizado de esta manera, porque ayuda en las tareas diarias. También se propuso

encontrar y mover todos los elementos que no pertenecen a las actividades logísticas del almacén, para liberar espacio y mejorar el funcionamiento.

También se propuso poner soportes y estanterías adecuadas para mantener los materiales en condiciones seguras, evitando que se deterioren por estar en contacto directo con el suelo o por no estar bien organizados. En este contexto, "condición óptima" se refiere a un estado en el que cada material está en buen estado físico y funcional, y se mantiene bien conservado. Esto asegura que se pueda usar según sus especificaciones técnicas, sin que tenga daños, deformaciones o pérdida de calidad. Se reconoció que es necesario crear un proceso para manejar, reparar o retirar los materiales que no estén en buen estado. Esto garantizará su correcta gestión y evitará que afecten las operaciones logísticas o pongan en riesgo la seguridad del personal. La nueva propuesta organiza los productos de esta manera:

- Los elementos marcados en verde corresponden a los productos de la categoría A (ver Figura 23)
- El color azul se refiere a los productos de la categoría B y
- Los productos señalados en rojo agrupan a los productos de la categoría C (ver Figura 24)

Figura 23

Layout Primer Piso

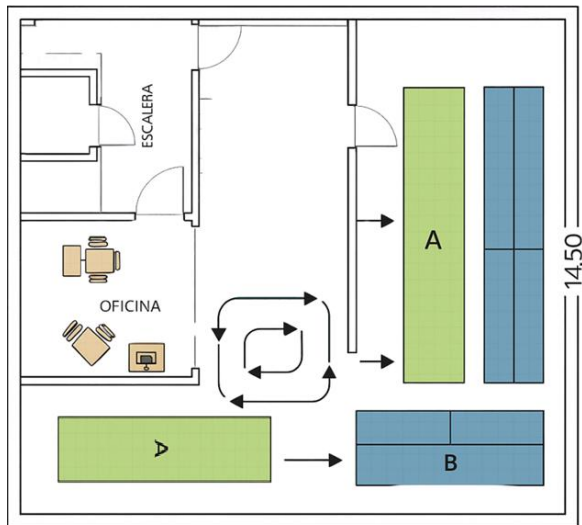
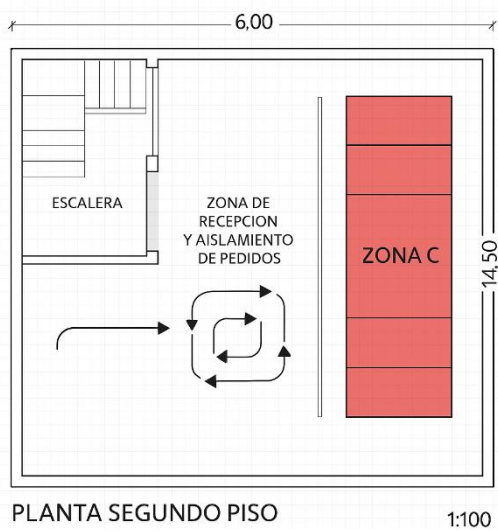


Figura 24

Layout Segundo Piso



10.2.2 Distribución Física Basada en la Clasificación ABC

Con base en la propuesta de reorganización, se clasifica y dispone cada producto de acuerdo con el nuevo esquema de distribución.

Tabla 13*Clasificación A*

N°	Artículo	% del Total	% Acumulado	Clasificación ABC
1	Tubería estructural redonda	22%	22%	A
2	Suministro e instalación de cubierta	15%	37%	A
3	Parque infantil Gimnasio Bio-saludable	8%	45%	A
4	Concreto 3000 PSI	7%	52%	A
5	Servicio de corte	5%	57%	A
6	Perfiles en C	4%	61%	A
7	Cemento Argos	4%	65%	A
8	Tubería estructural redonda - Perfiles en C	3%	68%	A
9	Transporte de Carga	3%	71%	A
10	Malla eslabonada Ángulos	3%	74%	A
11	Ladrillo T1	3%	76%	A
12	Herramienta y Equipos de Soldadura	2%	79%	A

Figura 25*Almacenamiento de los Productos ABC – Categoría A***Tabla 14***Clasificación B*

N°	Artículo	% del Total	% Acumulado	Clasificación ABC
13	Malla electrosoldada	2%	81%	B
14	Tubería cerramiento cuadrado – rectangular	2%	83%	B
15	Varilla corrugada	2%	86%	B
16	Bloques en Concreto Andén	2%	88%	B
17	Cilindro Soldamig	2%	90%	B
18	Tubería cerramiento Galvanizado	2%	91%	B
19	Pintura Epoxica - Herramientas de Pintura	1%	93%	B
20	Servicio de corte - Diseños 3D	1%	94%	B

Figura 26*Almacenamiento de los Productos ABC – Categoría B***Tabla 15**

Clasificación C

N°	Artículo	% del Total	% Acumulado	Clasificación ABC
21	Postes alumbrado público	1%	95%	C
22	Cable cobre desnudo	1%	96%	C
23	Material eléctrico	1%	97%	C
24	Concreto	1%	98%	C
25	Tableros de distribución	1%	98%	C
26	Tubería Cerramiento Galvanizado Ángulos	1%	99%	C
27	Acero Figurado	1%	100%	C

Figura 27

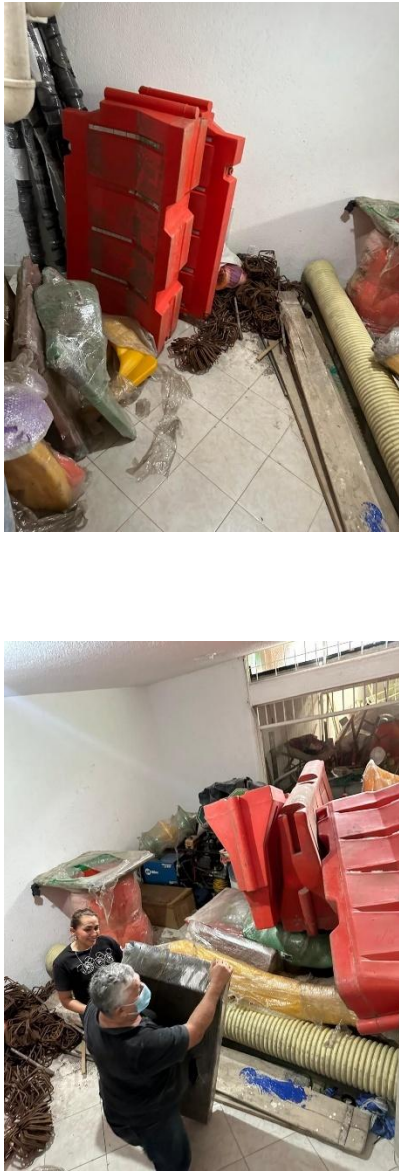
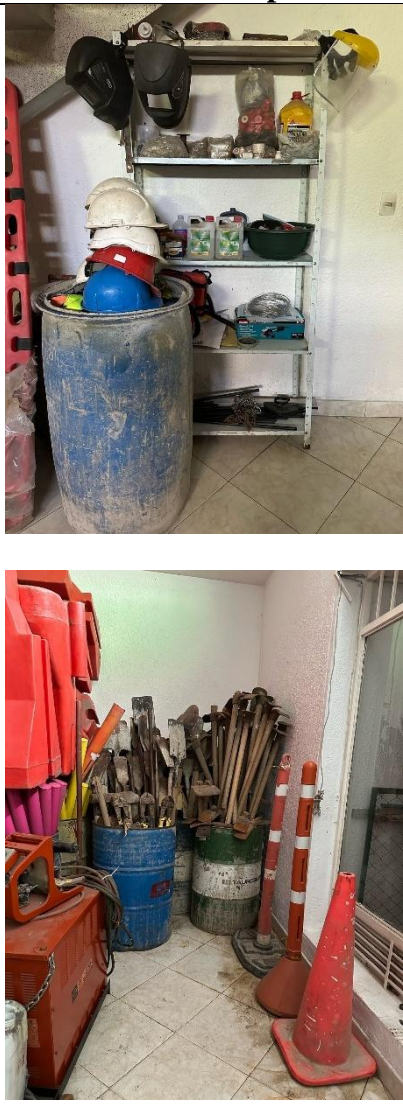
Almacenamiento de los Productos ABC – Categoría C

**10.2.3 Distribución de Equipos**

A continuación, se describe presenta la evidencia fotográfica la distribución de los equipos de algunas locaciones (ver Figura 28).

Figura 28

Evidencia Fotográfica de las Propuestas

Propuesta	Evidencia antes	Evidencia después
<p>Realizar mantenimiento correctivo a locaciones físicas</p>		

10.2.4 Software

La empresa dependía de un programa básico que se limitaba a registrar de forma vaga y poco estructurada los inventarios necesarios para los proyectos, sin proporcionar herramientas

adicionales para un análisis oportuno. Este sistema carecía de funcionalidades que permitieran un seguimiento preciso de los materiales, no ofrecía información en tiempo real ni integraba aspectos clave como la planificación de compras o la optimización de los recursos. Como resultado, la administración de inventarios era ineficiente, propensa a errores y no respondía a las necesidades operativas de manera efectiva (ver Tabla 16).

Tabla 16*Sistema de Información de Inventarios Actual*

Factura	Razón Social Proveedor	Descripción Artículo	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	FEB 24730 PINTUMEZCLAS COLOMBIA SAS	Accesorios Pintura	Und	5		\$ 87.494,75
2	FEB 13788 FERRESCALERAS	Accesorios Soldador	Und	1		\$ 78.000,00
3	COE 12958 INDUSOLCO S.A.S.	Accesorios Soldador	Und	4		\$ 300.000,00
4	COE 12536 INDUSOLCO S.A.S.	Accesorios Soldador	Und	4		\$ 119.000,00
5	COE 12525 INDUSOLCO S.A.S.	Accesorios Soldador	Und	2		\$ 83.300,00
6	COE 12522 INDUSOLCO S.A.S.	Accesorios Soldador	Und	10		\$ 146.096,30
7	FEB 13434 FERRESCALERAS	Accesorios Soldador	Und	3	\$ 75.000,00	\$ 225.000,00
8	FEC 18044 FERRESCALERAS	Accesorios Soldador	Und	1		\$ 48.000,00
9	T165 6650712 GYJ FERRETERIAS S.A.	Acero Figurado	Und	1033		\$ 4.736.600,00
10	FVE 12385 DISMAPRIN	Acido Nitrico	Galón	4	\$ 16.806,72	\$ 80.000,00
11	FVE 12192 DISMAPRIN	Acido Nitrico Acido Muriatico	Galón	1,5		\$ 25.000,00
12	15178 INDUSTRIA DE RUEDAS LIMITADA	Alambre Galvanizado	Kg	40	\$ 9.244,00	\$ 384.132,00
13	FE 3338 FERRETERIA DONDE WILSON	Alambre Galvanizado	Kg	10	\$ 10.924,37	\$ 130.000,00
14	BMG38907 TREFILADOS DE COLOMBIA SAS	Alambre Negro	Kg	30	\$ 8.000,00	\$ 189.000,00
15	BMG34828 TREFILADOS DE COLOMBIA SAS	Alambre Negro - Alambre Galvanizado	Kg	50		\$ 338.001,00
16	BMG36317 TREFILADOS DE COLOMBIA SAS	Alambre Negro Puntillas	Und			\$ 278.600,00
17	BMG35766 TREFILADOS DE COLOMBIA SAS	Alambre Negro Puntillas	Kg	40		\$ 260.000,00
18	FVE420 ALQUILERES Y EQUIPOS DEL ORIENTE LTDA	Alquiler Formaleta	Und	1		\$ 795.991,00
19	95151002057 SODIMAC COLOMBIA S.A.	Alquiler Herramienta	Und	1		\$ 226.100,00
20	CRFE 21043 DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Angulos	Und	11	\$ 66.387,00	\$ 869.000,00
21	CRFE 21269 DISTRIBUIDORA DE LAMINAS SAS	Angulos	Und	4		\$ 258.000,00
22	EA 33762 PINTASMAS S.A.S	Anticorrosivo	Galón	5	\$ 67.226,89	\$ 400.000,00
23	EA33146 PINTASMAS S.A.S	Anticorrosivo Catalizador	Galón	11		\$ 1.051.000,00
24	FE4891 FERREMATERIALES LA OCTAVA	Arena Pareja	m3	1		\$ 84.200,00
25	FE 5929 FERREMATERIALES LA OCTAVA	Arena Pareja	m3	1,5	\$ 65.000,00	\$ 126.300,00
26	FE 5915 FERREMATERIALES LA OCTAVA	Arena Pareja	m3	2	\$ 65.000,00	\$ 168.400,00
27	FEMC 892 MARGRES COLOMBIA SAS	Baldosas Pegaflex Boquilla	Und			\$ 4.310.793,28
28	P687 PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	Und			\$ 11.892.270,00
29	P729 PREFATEC	Bloques en Concreto Andén	Und			\$ 439.400,00
30	FEV 12055 COMERCIALIZADORA GOMEZ BOTERO SAS	Brazo articulado para izaje de estructura	Und	1		\$ 3.230.800,00
31	FVEL 6436 JOSASE CONSTRUCCION Y ENERGIA	Cable 7h - Material electrico	Und			\$ 1.415.621,85
32	PA 9376 GRUPO ALIANZA ELECTRICA Y REDES SAS	Cable cobre desnudo	m	123		\$ 5.178.108,00
33	FCON18084 ELECTROVERA S.A.	Cable duplex	m	20		\$ 106.891,00
34	FE 31733 FERROELECTRICOS	Cable encauchetado	m	15	\$ 8.067,23	\$ 144.000,00
35	FE 31265 FERROELECTRICOS	Cable encauchetado	Und	144		\$ 1.187.400,00
36	ET 8406 ELECTROLIBERTADOR LTDA	Cable encauchetado	m	50	\$ 6.650,00	\$ 332.500,00
37	ET 9158 ELECTROLIBERTADOR LTDA	Cable encauchetado	m	9	\$ 10.700,00	\$ 96.300,00
38	ET 8391 ELECTROLIBERTADOR LTDA	Cable encauchetado clavija	m	60		\$ 447.060,00

Para abordar estas limitaciones, se emprendió un proceso detallado de búsqueda y evaluación de diferentes proveedores de software. El objetivo era encontrar una solución tecnológica que superara las carencias del sistema anterior. Tras un análisis de opciones disponibles en el mercado, se seleccionó un proveedor capaz de desarrollar un software personalizado que no solo mejorara el control de los inventarios, sino que también incorporara un

módulo completo para la gestión de compras. Este nuevo sistema permite registrar con precisión la entrada y salida de materiales, clasificar los productos según su rotación o importancia, generar reportes actualizados y automatizar solicitudes de reabastecimiento (ver Figura 29).

Figura 29

Sistema de Información Inventarios Propuesto



Durante el diagnóstico, se observó que la empresa Lewis S.A.S. maneja su inventario usando hojas de cálculo en Excel, que se actualizan cada dos semanas, y no cuenta con un sistema automatizado para el control. Este método generó discrepancias entre los registros físicos y digitales, según las verificaciones realizadas en dos ciclos consecutivos de conteo. El análisis también reveló que solo el 36% de los materiales comprados se guardan en la bodega, mientras que el resto se envía directamente a la obra. Esto hace más difícil seguir y rastrear los insumos. La falta de alertas automáticas para los niveles de stock mínimo y máximo causó retrasos en los

reaprovisionamientos y compras. Estas limitaciones muestran que el sistema de control actual, que utiliza herramientas básicas, no asegura precisión ni eficiencia en la gestión del inventario. Esto es especialmente problemático en proyectos que tienen plazos estrictos y presupuestos limitados.

Como parte del plan para mejorar el área de logística y compras, se estudió la posibilidad de usar una herramienta tecnológica para digitalizar los procesos de control de inventarios y compras. El objetivo fue reemplazar el uso manual de información con hojas de cálculo por un sistema integrado capaz de centralizar el seguimiento de materiales, automatizar las alertas de inventario y crear informes en tiempo real para ayudar en la toma de decisiones. En la etapa de análisis, se compararon tres opciones de software que están disponibles en el mercado. Siigo Pyme, Zoho Inventory y Odoo ERP son herramientas de gestión empresarial. La selección se hizo usando una tabla de evaluación técnica que tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Costo de implementación y licenciamiento.
- Facilidad de uso y adaptación al entorno operativo de Lewis S.A.S.
- Compatibilidad con hojas de cálculo y sistemas existentes.
- Capacidad de integración con módulos de compras, proveedores e inventarios.
- Disponibilidad de soporte técnico y actualizaciones periódicas.
- Acceso multiusuario y control de permisos.

El proceso se realizó usando una matriz de evaluación, creada según criterios técnicos, económicos y operativos. Cada criterio se evaluó en una escala del 1 al 5, donde 1 significa un desempeño muy bajo y 5 un desempeño excelente. Se asignaron porcentajes según cuán importantes son en el funcionamiento de la empresa. La evaluación fue hecha por la gerencia de Lewis S.A.S., con la ayuda del jefe de compras y el asistente de logística. Cada participante revisó

los sistemas utilizando demostraciones gratuitas y hojas de información de los proveedores, y luego acordaron juntos las calificaciones. La importancia de los criterios se estableció según cuán relevantes son para el funcionamiento de la empresa, dando más importancia al costo, la integración de funciones y la facilidad de uso (ver Tabla 17).

Tabla 17

Matriz de Evaluación Ponderada de Software para la Gestión Logística

Criterio de evaluación	Peso (%)	Siigo Pyme	Zoho Inventory	Odoo ERP
Costo de implementación y mantenimiento	20	3 (0.60)	2 (0.40)	5 (1.00)
Facilidad de uso y adaptación al entorno de la empresa	15	4 (0.60)	3 (0.45)	4 (0.60)
Integración con módulos de compras y proveedores	15	2 (0.30)	3 (0.45)	5 (0.75)
Capacidad de generar reportes automáticos e indicadores (KPI)	10	2 (0.20)	4 (0.40)	5 (0.50)
Compatibilidad con sistemas existentes (Excel, nube, correo)	10	4 (0.40)	5 (0.50)	5 (0.50)
Soporte técnico y actualizaciones	10	3 (0.30)	5 (0.50)	5 (0.50)
Escalabilidad y personalización	10	2 (0.20)	3 (0.30)	5 (0.50)
Acceso multiusuario y control de permisos	10	3 (0.30)	5 (0.50)	5 (0.50)
Total ponderado	100%	3.0	3.5	4.85

El análisis reveló que Siigo Pyme tenía una sólida interfaz contable, pero tenía pocas funciones de logística. Por otro lado, Zoho Inventory se destacaba por su conexión en la nube, aunque necesitaba una inversión más alta en licencias y mantenimiento. Finalmente, Odoo ERP, en su versión modular, ofrecía más flexibilidad, podía crecer con la empresa y tenía bajos costos de personalización, lo que facilitó su integración en las operaciones de la empresa sin afectar el presupuesto. Por estas razones, se eligió Odoo como la mejor opción para implementar el sistema de gestión de inventarios y compras.

El uso del software elegido se llevará a cabo con una estructura de roles definida donde el jefe de compras será la persona principal a cargo del sistema; su trabajo será gestionar a los

usuarios, verificar los datos ingresados y aprobar las solicitudes para reabastecer. Por su lado, el auxiliar de bodega será el encargado de registrar todos los movimientos de materiales cada día, hacer ajustes en el inventario y mantener la base de datos actualizada. Finalmente, la gerencia será responsable de revisar los informes del sistema y de tomar decisiones sobre compras, suministro y control financiero.

El software se controlará y actualizará de manera constante. Se harán verificaciones semanales para comparar los registros del sistema con el inventario físico y así encontrar posibles diferencias. También se harán copias de seguridad automáticas de la base de datos para asegurar la protección de la información. Además, se trabajará con el proveedor de tecnología para actualizar el sistema de forma regular, con el objetivo de introducir mejoras y asegurar que sea compatible con los módulos que se han instalado. Sobre la evaluación del impacto que se espera de esta propuesta, se anticipa que la implementación del Odoo ERP ayudará a:

- Aumentar la precisión de los registros de inventario y disminuir los errores al ingresar datos.
- Reducir el tiempo que se tarda en los trámites de compra y reposición.
- Mejorar la comunicación y el trabajo conjunto entre los departamentos de compras, almacén y gerencia.
- Mejorar el seguimiento de los materiales y la gestión de los documentos relacionados con las operaciones.
- Crear información confiable para ayudar en la toma de decisiones importantes y en la evaluación del desempeño logístico.

10.3 MRP

A continuación, se presenta una propuesta de MRP basado en los datos del diagnóstico realizados en el documento, en especial sobre la clasificación ABC, los tiempos de entrega, la demanda promedio y los materiales críticos (ver Tabla 18).

Tabla 18

MRP

Artículo	Clasificación	Demanda diaria	Lead Time (días)	Margen de seguridad	Stock mínimo	Stock máximo
Tubería estructural redonda	A	50 m	5	50 m	300 m	600 m
Suministro e instalación de cubierta	A	20 m ²	7	28 m ²	168 m ²	350 m ²
Parque infantil Gimnasio Bio-saludable	A	1 unid.	5	1 unid.	6 unid.	12 unid.
Concreto 3000 PSI	A	10 m ³	3	6 m ³	36 m ³	80 m ³
Servicio de corte	A	5 unid.	4	4 unid.	24 unid.	50 unid.
Perfiles en C	A	40 m	5	40 m	240 m	500 m
Cemento Argos	A	50 sacos	4	40 sacos	240 sacos	500 sacos
Tubería estructural redonda	A	30 m	5	30 m	180 m	400 m
Perfiles en C	A	2 viajes	2	1 viaje	5 viajes	10 viajes
Transporte de Carga	A	2 viajes	2	1 viaje	5 viajes	10 viajes
Malla eslabonada	A	25 m	6	30 m	180 m	350 m
Ángulos	A	1000 unid.	3	600 unid.	3600 unid.	7000 unid.
Ladrillo T1	A	1000 unid.	3	600 unid.	3600 unid.	7000 unid.
Herramienta y Equipos de Soldadura	A	3 unid.	3	3 unid.	12 unid.	25 unid.
Malla electrosoldada	B	20 m	4	20 m	100 m	250 m
Tubería cerramiento	B	25 m	4	25 m	125 m	300 m

Artículo	Clasificación	Demanda diaria	Lead Time (días)	Margen de seguridad	Stock mínimo	Stock máximo
cuadrado rectangular Varilla corrugada	B	30 m	3	20 m	110 m	250 m
Bloques en Concreto	B	250 unid.	7	300 unid.	2050 unid.	4000 unid.
Andén Cilindro Soldamig	B	1 unid.	5	1 unid.	6 unid.	12 unid.
Tubería cerramiento Galvanizado	B	25 m	5	20 m	145 m	300 m
Pintura Epoxica	B	5 galones	3	4 gal.	19 gal.	40 gal.
Herramientas de Pintura	B	2 unid.	3	1 unid.	7 unid.	15 unid.
Servicio de corte Diseños 3D	B	2 unid.	3	1 unid.	7 unid.	15 unid.
Postes alumbrado público	C	1 unid.	7	1 unid.	8 unid.	15 unid.
Cable cobre desnudo	C	15 m	3	10 m	55 m	120 m
Material eléctrico	C	20 unid.	3	15 unid.	75 unid.	150 unid.
Concreto	C	8 m ³	3	6 m ³	30 m ³	60 m ³
Tableros de distribución	C	2 unid.	5	2 unid.	12 unid.	20 unid.
Tubería Cerramiento Galvanizado	C	20 m	3	15 m	75 m	150 m
Ángulos Acero Figurado	C	10 m	2	10 m	30 m	60 m

10.4 Estandarización y Organización de la Gestión Logística

La estandarización y organización de la gestión logística en Lewis S.A.S. se propuso como una estrategia clave para mejorar los procesos de almacenamiento, manejo y control de materiales. Este componente tiene como objetivo asegurar que todas las actividades se hagan de manera uniforme, segura y eficiente, disminuyendo errores, tiempos en los que no se trabaja y costos

operativos. Se utilizó la metodología 5S para mantener el orden, la limpieza y la disciplina en el lugar de trabajo.

10.4.1 Estudio de las 5s

Seleccionar

En esta fase se busca dar prioridad a los elementos que generan mayor impacto en términos de costos y demanda, lo que contribuirá a establecer métodos más efectivos para su almacenamiento y reabastecimiento. Para lograrlo, se llevó a cabo un inventario físico completo tanto en la bodega principal como en las sucursales, con el propósito de diferenciar el inventario obsoleto, destacar los productos de alta rotación y asignar zonas específicas de ubicación en los distintos niveles de la bodega (ver Figura 30).

Figura 30

Seleccionar



Organizar

En esta fase, se organizó el almacén usando un sistema de señales y etiquetas que ayuda a identificar rápidamente los materiales más importantes. También se estableció dónde colocar los artículos más solicitados, lo que redujo el tiempo para encontrarlos y mejoró la eficiencia en el manejo de inventarios. Siguiendo el diseño propuesto, se organizaron todos los productos en sus estibas correspondientes, logrando un espacio con mercancía ordenada y pasillos completamente despejados para facilitar el movimiento y la búsqueda de los artículos (ver Figura 31).

Figura 31*Organizar*

Limpiar

En esta fase, se puso en marcha un programa de limpieza en el almacén para asegurar un ambiente de trabajo organizado y sin acumulación de desechos innecesarios. Además, se designó responsables encargados de supervisar y preservar el orden de forma continua. Se llevaron a cabo mejoras en las instalaciones físicas, incluyendo la reparación de techos, sensores de luz, control de plagas mediante fumigación y la instalación de trampas, así como la reubicación de carpetas y una limpieza general (ver Figura 32).

Figura 32*Limpiar**Estandarizar*

Durante esta fase, se puso en marcha el programa de capacitación dirigido al personal, centrado en el manejo de formatos y herramientas de control que faciliten la organización y el

registro de los materiales. Por último, se estableció un conjunto de indicadores para medir el cumplimiento de la metodología 5S, garantizando su permanencia y perfeccionamiento continuo en el ámbito logístico (ver Figura 33).

Figura 33

Estandarizar



Disciplina

Se propuso crear un sistema para hacer seguimiento y control interno que ayude a comprobar que se siguen los procedimientos establecidos en el plan de mejora. Este sistema incluirá revisiones cada tres meses sobre el desempeño logístico, dirigidas por el área de Compras con el apoyo de la Gerencia. Para llevar a cabo la implementación, se usará una lista de verificación que evaluará aspectos como el nivel de ocupación del almacén, el cumplimiento de los plazos de entrega, la precisión del inventario y los resultados de la evaluación 5S. Los resultados de cada

revisión se anotarán en informes de control. Esto ayudará a comparar los avances con la línea base que se estableció y a definir acciones correctivas si hay desviaciones.

También se propuso un sistema de evaluación de procesos, con el objetivo de fomentar la mejora continua en la gestión de la logística y las compras. Esta evaluación tendrá reuniones mensuales de retroalimentación entre el personal operativo y administrativo. En estas reuniones, se revisarán los indicadores, se buscarán nuevas oportunidades y se decidirán cambios para mejorar los procedimientos. Así, la supervisión ya no es solo un proceso que se describe, sino que se transforma en una herramienta organizada para controlar y mejorar de manera continua, asegurando que se mantengan los estándares establecidos en el plan.

10.4.2 Procedimiento para Manipulación y Almacenamiento de Materiales

A continuación, se muestran los procedimientos estándar para manejar y almacenar los materiales importantes de la empresa constructora Lewis S.A.S. Están organizados en tablas para que sean más claros y fáciles de entender. Cada tabla trata sobre una parte específica del proceso (recepción, manipulación, almacenamiento, inspección y salida). Incluye una explicación clara de los pasos, las herramientas, las personas a cargo y los puntos importantes a tener en cuenta.

10.4.2.1. Recepción de Materiales

La recepción es el primer paso para garantizar que los materiales críticos lleguen en condiciones óptimas a Lewis S.A.S. Este procedimiento asegura que solo se acepten entregas que cumplan con los requisitos de cantidad y calidad, estableciendo la base para un inventario confiable y funcional (ver Tabla 19).

Tabla 19*Recepción de Materiales*

Paso	Descripción	Responsable	Herramientas/Materiales	Consideraciones
Verificación inicial	Comparar la entrega con la orden de compra y remito	Encargado almacén	de Orden de compra, remito, lista de chequeo	Si hay daños tomar fotos como evidencia.
Registro	Anotar la cantidad recibida en el sistema de monitoreo	Encargado almacén	de ERP, hoja de cálculo, tablero Kanban	Asegurar que el registro sea inmediato para evitar discrepancias.
Rechazo o aceptación	Si hay discrepancias, informar a compras para devoluciones o reclamos. Si está correcto, aprobar la recepción.	Encargado almacén	de Formato de reporte anomalías	Notificar a compras en un plazo máximo de 24 horas.

10.4.2.2. Manipulación de Materiales

La manipulación adecuada de los materiales es esencial para evitar daños y garantizar la seguridad del personal en Lewis S.A.S. Este procedimiento define cómo mover y preparar los materiales críticos, asegurando que lleguen al almacenamiento en perfectas condiciones (ver Tabla 20).

Tabla 20*Manipulación de Materiales*

Paso	Descripción	Responsable	Herramientas/Materiales	Consideraciones
Selección de equipo	Usar herramientas adecuadas: grúas para manejo de material	Operario almacén	de Grúa, montacargas, carretilla	Verificar que el equipo esté en buen estado antes de usar.
Normas de seguridad	Usar casco, guantes y botas. Límite de carga manual: 25 kg	Operario almacén	de Equipo de protección personal (EPP)	No apilar materiales pesados sobre operarios.
Etiquetado	Colocar etiquetas con nombre, cantidad y fecha	Encargado almacén	de Etiquetas, marcador	Etiquetas legibles y resistentes a la intemperie.

10.4.2.3. Almacenamiento de Materiales

El almacenamiento efectivo es clave para preservar la calidad de los materiales y optimizar el espacio en el almacén de Lewis S.A.S. Este procedimiento establece las condiciones y ubicaciones específicas para cada material crítico, alineándose con los niveles de stock establecidos (ver Tabla 21).

Tabla 21

Almacenamiento de Materiales

Paso	Descripción	Responsable	Herramientas/ Materiales	Consideraciones
Asignación de ubicación	Designación de zonas	Encargado de almacén	Tarimas, racks, pallets	Respetar stock máximo para no saturar el espacio.
Rotación (FIFO)	Usar primero los materiales más antiguos	Operario de almacén	Etiquetas de fecha	Marcar claramente las fechas para evitar errores.
Condiciones ambientales	Mantener una temperatura adecuada para la preservación y cuidado de los materiales	Encargado de almacén	Cubiertas impermeables, termómetro	Evitar humedad en cemento y oxidación en metales.

10.4.2.4. Inspección y Mantenimiento

La inspección y el mantenimiento periódicos son fundamentales para detectar y corregir problemas que puedan afectar los materiales en Lewis S.A.S. Este procedimiento asegura que el inventario permanezca en buen estado y el almacén sea un entorno adecuado (ver Tabla 22).

Tabla 22

Inspección y Mantenimiento

Paso	Descripción	Responsable	Herramientas/ Materiales	Consideraciones
Inspección semanal	Revisar estado físico de los materiales	Encargado de almacén	Lista de chequeo	Anotar fecha y observaciones en el reporte.
Reporte de anomalías	Informar daños o riesgos a logística.	Encargado de almacén	Formato de reporte	Priorizar acciones correctivas en 48 horas.

Paso	Descripción	Responsable	Herramientas/ Materiales	Consideraciones
Limpieza	Retirar polvo, escombros o agua del almacén para proteger materiales	Operario de almacén	Escoba, trapeador	Hacerlo al menos una vez por semana

11. Sistema de Indicadores

Para cumplir con el último objetivo específico, que se centra en crear e implementar un sistema de indicadores de gestión, se definieron métricas que ayuden a medir, seguir y evaluar la efectividad de las mejoras realizadas en el área de logística y compras. Este sistema de indicadores es una herramienta para controlar y tomar decisiones que ayudará a ver los avances, encontrar errores y asegurar que los resultados se mantengan a largo plazo.

Se crearon indicadores específicos para el almacenamiento, la gestión de inventarios, el rendimiento de los proveedores y el cumplimiento de los procedimientos estandarizados. Esto permitirá que la empresa tenga información cuantitativa, actualizada y confiable sobre su rendimiento operativo. Cada indicador incluye su fórmula, la frecuencia con la que se mide, quién es responsable, la meta y cómo se va a verificar, lo que asegura que podamos seguir y comprobar de manera clara y transparente el progreso del plan de mejora.

11.1 Indicador de Gestión de Procesos

En el análisis inicial realizado a los procedimientos de Lewis S.A.S., se detectó la ausencia de herramientas de medición fundamentales para valorar el desempeño operativo de la empresa. Esta carencia dificultaba el perfeccionamiento de actividades esenciales, como el manejo del almacén, el control de existencias y la preparación de pedidos. Es por esto que la implementación de indicadores resulta crucial, ya que ofrecen una evaluación regular y numérica del funcionamiento de estos procesos clave, apoyando el logro de las metas establecidas y promoviendo la aplicación de estrategias de optimización.

11.1.1 Proceso de Almacenamiento

Este indicador ayuda a controlar cuántos productos han estado en el inventario por mucho tiempo y presentan deterioro. Se espera que el resultado ideal sea menos del 1%, y se quiere que

este valor sea lo más bajo posible para no tener que hacer remates o descartes. Hacer un seguimiento cada tres meses de este indicador ayudará a detectar a tiempo los productos que están quedando obsoletos y a tomar las acciones necesarias para manejarlos correctamente (ver Tabla 23).

Tabla 23*Proceso de Almacenamiento*

Nombre del indicador		Almacenamiento	Meta	< 1%	
Objetivo	Controlar la cantidad de productos con mucho tiempo en el inventario y se encuentre en mal estado	Responsable	Auxiliar de operaciones		
Estado inicial	Valor < 1% (Según información de registros de almacén).	Impacto	Evacuar la mercancía que no se encuentre apta para vender		
Rango	0% a 100%	Interpretación de resultados	El resultado obtenido por este indicador refleja el nivel de obsolescencia de los productos.		
Fórmula	$\frac{\text{Unidades dañadas+obsoletas+vencidas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}}$	Parámetros	EXCELENTE: < 1%;	REGULAR: 1% < x < 20%	MALO: > 20%
Unidad de medida	%	Frecuencia	Trimestral		
Información necesaria	Solicitar al jefe de bodega un informe de las unidades clasificadas como dañadas, obsoletas, vencidas y un listado actualizado de las existencias en la bodega.	Análisis y control	Trimestral		

11.1.2 Proceso de Gestión de Inventarios

Este indicador permite medir la precisión del inventario mediante una herramienta práctica y simple, logrando detectar y corregir a tiempo cualquier discrepancia que surja durante las operaciones. Mantener un inventario actualizado es esencial, asegurando que los datos registrados en el sistema de información correspondan fielmente al inventario físico presente en la bodega.

Por ello, se establece que este indicador será revisado de forma semestral para garantizar su monitoreo constante y efectivo (ver Tabla 24).

Tabla 24*Gestión de Inventarios*

Nombre del indicador		Gestión de Inventarios	Meta	>=95%
Objetivo	Medir la exactitud entre el inventario físico y el inventario registrado en el sistema, garantizando la confiabilidad de la información y la disponibilidad real de materiales.	Responsable	Auxiliar de operaciones	
Estado inicial	Valor = 95% (según revisión comparativa entre registros físicos y sistema Excel)	Impacto	Asegurar la coherencia de la información para una correcta toma de decisiones, optimizando el control de materiales y evitando faltantes o sobre-inventarios.	
Rango	1% a 100%	Interpretación de resultados	El resultado obtenido por este indicador refleja el nivel de precisión en la gestión de inventarios y la eficiencia del control interno.	
Fórmula	$\frac{\text{Unidades registradas correctamente}}{\text{Total de unidades verificadas}}$	Parámetros	EXCELENTE: >= 95%;	REGULAR: 80% < x < 95%
Unidad de medida	%	Frecuencia	Semestral	
Información necesaria	Listado de existencias del sistema de inventarios y resultados del conteo físico realizado por el área de logística.	Análisis control	y Semestral	

11.1.3 Proceso de Gestión de Compras

Este indicador se establece con el objetivo de que la empresa pueda evaluar la eficiencia y efectividad del proceso de gestión de compras. Mediante un seguimiento periódico, se pretende identificar a tiempo cualquier desvío, retraso o ineficiencia en la adquisición de materiales, asegurando que las compras se realicen conforme a las necesidades operativas y dentro de los plazos establecidos, optimizando así los recursos y el flujo de la cadena de suministro (ver Tabla 25).

Tabla 25*Gestión de Compras*

Nombre del indicador		Gestión de Inventarios	Meta	>95%	
Objetivo	Evaluar la eficiencia y efectividad del proceso de gestión de compras, asegurando que las adquisiciones se realicen de manera oportuna y conforme a las necesidades operativas.	Responsable	Encargado de compras		
Estado inicial	Valor = 75% (porcentaje de compras realizadas dentro del plazo establecido, según datos históricos).	Impacto	Optimizar el flujo de la cadena de suministro, reducir retrasos en proyectos y evitar compras innecesarias o excesivas.		
Rango	1% a 100%	Interpretación de resultados	El resultado refleja el nivel de cumplimiento en la gestión de compras; un valor alto indica una buena planificación y coordinación con proveedores.		
Fórmula	$\frac{\text{Número de compras realizadas a tiempo}}{\text{Total de compras solicitadas}} * 100$	Parámetros	EXCELENTE: >95%	REGULAR: 80% < x < 95%	MALO: <80%
Unidad de medida	%	Frecuencia	Mensual		
Información necesaria	Registro de solicitudes de compra, fechas de entrega acordadas, fechas reales de recepción de materiales y reporte de cumplimiento de proveedores.	Análisis y control	Mensual		

12. Programa de Capacitación

La formación de los empleados aseguró que todo el personal entendiera los cambios realizados y pudiera adaptarse bien a las nuevas herramientas y procesos. El proceso se dividió en varias partes. Incluyó la explicación de las mejoras en la gestión de la bodega y la presentación del software que se propone para mejorar el control de inventarios y la gestión de compras (ver Figura 34).

En la primera etapa, se llevaron a cabo sesiones teóricas para todos los empleados que participan en las operaciones logísticas. En estas sesiones, se explicó de manera clara el trabajo hecho para reorganizar la bodega. Esto incluyó la nueva distribución según la clasificación ABC, la instalación de un sistema de señalización y etiquetado, y los beneficios logrados, como menos tiempo buscando cosas y una mejora en la eficiencia del trabajo. Se usaron presentaciones visuales y ejemplos prácticos para mostrar cómo estas mejoras benefician las tareas diarias. Esto ayudó a entender claramente los objetivos y la importancia de seguir el orden establecido.

Luego, se realizó la capacitación práctica sobre cómo usar el nuevo software. Este segmento se llevó a cabo en grupos pequeños para brindar atención personalizada, lo que permitió a los empleados interactuar directamente con el sistema. Se les enseñó de manera sencilla sobre funciones importantes, como registrar las entradas y salidas del inventario, crear reportes y manejar las solicitudes de compra. Además, se hicieron simulaciones de situaciones reales para que los trabajadores pudieran conocer la interfaz y aclarar dudas en el momento, lo que les ayudó a sentirse más seguros al usar la herramienta.

Finalmente, se llevaron a cabo sesiones para dar feedback y hacer seguimiento. Cuando los empleados empezaron a usar el software en su trabajo diario, se organizaron reuniones regulares para revisar cómo les iba, encontrar problemas que pudieran tener y ofrecer ayuda extra. Se formó

un equipo de apoyo técnico para responder preguntas de manera rápida, asegurando que el personal tuviera recursos fáciles de usar para consultar. Este enfoque completo no solo ayudó a que los empleados usaran el nuevo sistema, sino que también fomentó una cultura de mejora constante entre ellos.

Figura 34

Capacitación al Personal del Nuevo Software



12.1 Nueva Medición 5s

Se llevó a cabo una segunda medición de la metodología 5S en el área de logística y compras de Lewis S.A.S. como parte del proceso de verificación de resultados. En la primera evaluación, se obtuvo un puntaje de 49%, lo que se consideró deficiente. Esto mostró que había desorganización en la bodega, acumulación de materiales, falta de limpieza, ausencia de

estandarización y poco cumplimiento de las normas. Este resultado mostró claramente que es importante dar prioridad a acciones que ayuden a recuperar el control operativo.

Después de llevar a cabo las mejoras, que incluyeron reorganizar el espacio, clasificar los materiales según el método ABC, implementar un sistema de señalización y etiquetado, desarrollar un programa de limpieza y mantenimiento correctivo, y capacitar al personal en 5S y herramientas de control, se realizó la segunda medición. Los resultados mostraron un aumento hasta el 78%, un valor que se considera un buen nivel de desempeño según los estándares de esta metodología.

Este aumento de casi 30 puntos porcentuales muestra que las acciones que se han tomado son efectivas. En la etapa de clasificación (Seiri), se limpió el inventario, deshaciéndose de materiales que ya no se usan. En orden (Seiton) se mejoró la ubicación de los materiales y se disminuyó el tiempo que se tarda en encontrarlos. En la limpieza (Seiso), las tareas de fumigación, control de plagas y reparación de techos ayudaron a mantener los lugares de trabajo seguros. En la estandarización (Seiketsu), hacer procedimientos y formatos ayudó a que los procesos fueran más uniformes. Finalmente, en disciplina (Shitsuke), la formación y la distribución de tareas ayudaron a mantener las mejoras (ver Tabla 26).

Tabla 26

Tabla Comparativa Resultados 5s

Dimensión 5S	Diagnóstico inicial	Segunda medición
Clasificación	53%	80%
Orden	47%	82%
Limpieza	53%	76%
Estandarización	40%	75%
Disciplina	53%	77%
Promedio total	49%	78%

13. Conclusiones

Considerando en los resultados del diagnóstico, se creó un plan de mejora que se centra en tres áreas principales: i) mejorar la planificación de materiales usando herramientas de control como la clasificación ABC y el sistema MRP, ii) rediseñar el espacio y reorganizar el área de almacenamiento para que sea más eficiente y segura, y iii) estandarizar y fortalecer la gestión logística mediante la metodología 5S, el uso de indicadores de rendimiento y la capacitación del personal.

El diagnóstico reveló tres problemas importantes, organizados así: 1) Aprovechamiento: se encontraron problemas por depender de pocos proveedores y no tener un proceso formal para evaluar su desempeño; 2) Almacenamiento: se evidenciaron problemas de exceso de mercancía y pasillos bloqueados, lo que causaba ineficiencias y riesgos de seguridad; 3) Infraestructura: se detectaron fallas en las condiciones físicas del almacén, falta de estandarización en los procesos y deficiencias en las prácticas de orden y limpieza. Esta clasificación ayudó a definir prioridades claras en la intervención.

Uno de los logros más importantes fue reducir el tiempo que se tarda en preparar y enviar materiales. Esto se logró al reorganizar el espacio, mejorar la señalización y etiquetar los productos. La organización en los pasillos, la buena ubicación de materiales importantes y el uso de estibas y áreas de clasificación hicieron que los recorridos fueran más cortos y seguros. Esto mejoró directamente la productividad de los trabajadores y la puntualidad de las entregas para los proyectos de construcción.

La introducción del nuevo software para gestionar inventarios y compras (Odo ERP) fue un paso importante. A diferencia de las hojas de cálculo que se usaban antes, este sistema permitió juntar la información al instante, disminuir errores en los registros, crear reportes de inventario

exactos y enviar alertas automáticas para reabastecer. Los datos recogidos en las primeras semanas de funcionamiento mostraron mejoras claras: se redujeron las diferencias entre el inventario físico y el digital, aumentó la capacidad de rastrear los insumos, se mejoró el control sobre las fechas de entrega y se incrementó la confiabilidad de la información para tomar decisiones estratégicas.

Se concluye que cuatro acciones se pusieron en marcha por completo: la reorganización del almacén usando el sistema ABC, la señalización y etiquetado, la metodología 5S y la adopción del software de gestión. Hay dos acciones que aún están en proceso de mejora: el sistema de indicadores, que ya muestra algunas mediciones iniciales —como la precisión del inventario, que tiene desviaciones menores al 1%, y la gestión de compras, que cumple un 75% de la meta del 95%—, y el programa de capacitación, que sigue avanzando con sesiones regulares de formación y retroalimentación para asegurar que se adopte el nuevo modelo.

14. Recomendaciones

Con base en el desarrollo del presente proyecto y los resultados obtenidos en la intervención realizada en el área de logística y compras de la empresa Lewis S.A.S., se recomienda usar la metodología propuesta como una guía para llevar a cabo futuros proyectos similares. Este modelo, basado en la experiencia del proyecto “Construcción de espacios recreativos y deportivos en los barrios Altamira, Villabel y Alares en el municipio de Floridablanca”, ha demostrado ser efectivo para mejorar procesos, optimizar recursos y alcanzar los objetivos estratégicos.

Aunque la estructura metodológica se puede usar en diferentes situaciones, es importante entender que cada proyecto tiene sus propias características. Por eso, se recomienda que, antes de aplicar la propuesta en otros lugares, se haga un análisis de las características técnicas y logísticas de la nueva obra. Factores como los materiales necesarios, el lugar donde se realiza el trabajo, los plazos de entrega y la capacidad de los proveedores pueden cambiar mucho, lo que obliga a ajustar algunos aspectos sin perder de vista el enfoque general.

Un aspecto importante en la aplicación de esta metodología es la clasificación ABC de los materiales. Este sistema ha ayudado a dar prioridad a los insumos más importantes, tanto por su precio como por su efecto en el avance del proyecto. Se sugiere actualizar esta clasificación con cada nuevo contrato, utilizando el análisis del consumo pasado, las proyecciones de demanda y los tiempos de entrega. Esto ayudará a tener un mejor control del inventario y a prevenir costos adicionales o falta de productos.

Además, se recomienda mejorar el sistema de información que se usa para manejar las compras y los inventarios. La herramienta que se ha implementado debe estar siempre actualizada y revisada. Debe incluir mejoras según las necesidades de la empresa y lo que se aprenda de cada

proyecto. Esto permitirá tener un mejor control sobre la entrada y salida de materiales, además de tomar decisiones más rápidas y basadas en información confiable.

La formación del personal es otro aspecto importante para garantizar el éxito de la metodología. Los equipos de logística y compras deben conocer los procedimientos, las herramientas tecnológicas, los formatos de control y las políticas internas. La formación continua no solo asegura que el sistema se use correctamente, sino que también fomenta una cultura de mejora constante en la organización.

También se sugiere establecer un proceso de evaluación y retroalimentación regular que ayude a seguir el rendimiento de los procesos y hacer los cambios necesarios de inmediato. Esto incluye el uso de indicadores clave de rendimiento (KPI) que evalúan la eficiencia en el manejo de inventarios, la puntualidad en las entregas y la calidad del servicio de los proveedores. Estos indicadores se pueden añadir fácilmente a los formatos de oficina que ya existen.

Es esencial promover la documentación y organización regular de las experiencias. Anotar lo que se ha aprendido en cada proyecto, incluyendo tanto los éxitos como los problemas, ayudará a mejorar el modelo y a ajustarlo a nuevas situaciones. Este documento no solo será un registro técnico para proyectos futuros, sino que también fortalecerá un enfoque empresarial centrado en el conocimiento y la mejora constante.

Referencias

- Almeyda, F. A., & Serrano, G. H. (2010). *Guía para la administración de los materiales de construcción aplicada a proyectos de obra civil*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Barrios, A. (2023). *Principales aportes de los pioneros de la calidad*. Obtenido de <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/download/60302/43583/145870>
- Bello, J. M. (2019). *Planeación de requerimiento de materiales para el control de inventarios de la industria manufacturera*. Obtenido de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/6008/1/Meza_2019_TG.pdf
- Bustos, J., & Chacón, M. (2019). *Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la empresa Modesto Casajona Cía Ltda*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7144054.pdf>
- Calizaya, L. K. (2022). *Propuesta de un sistema de gestión de compras para mejorar el desempeño del área logística de una empresa metal mecánica en la ciudad de Arequipa*. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/75ca94db-2563-4b29-b570-ab78537308ac>
- CAMACOL. (2023). *Informe de gestión*. Obtenido de <https://camacol.co/sites/default/files/descargables/informe%20de%20gestion.pdf>
- Campuzano, C. (2021). *Modelo logístico y de abastecimiento para la compra, almacenamiento y distribución interna de insumos y reactivos en un laboratorio clínico en la ciudad de Medellín, Colombia*. Obtenido de

<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/a19c3848-cd58-4c10-a74e-53d3be3c9452/content>

Carmona, J., García, R., Martínez, I., Mercado, M. A., & Valencia, Y. (2022). *Propuesta para mejorar el proceso logístico de la empresa FCT Ingeniería SAS*. Obtenido de <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/11512/CarmonaJulian2021.pdf?sequence=1>

Castro, H. (2018). *Implementación de las 5's en la empresa Marel/Manufactura*. Obtenido de <https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1349/1/Castro%20Gonzalez%20Hugo.pdf>

Concepto. (2021). *Teoría de sistemas*. Obtenido de <https://concepto.de/teoria-de-sistemas/>

DANE. (2024). *Estadísticas por tema. Construcción*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion>

Díaz, C. A. (2019). *Gestión de la cadena de abastecimiento*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326426087.pdf>

Domínguez, D. J., & García, D. A. (2021). *Plan de mejoramiento logístico para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en la bodega de Guayaquil-Marcimex*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20006/1/UPS-CT008998.pdf>

Fontalvo, T., De La Hoz, E., & Mendoza, A. (2019). *Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/7369/736980319006.pdf>

Jara, M. A. (2017). *El método de las 5s: su aplicación*. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>

Juca, C., Narváez, C., Erazo, J., & Luna, K. (2019). *Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la empresa*

- Modesto Casajona Cía Ltda.* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7144054.pdf>
- Kuuse, M. (2023). *¿Qué es un plan maestro de producción (MPS)?* Obtenido de <https://www.mrpeasy.com/blog/es/plan-maestro-de-produccion/>
- Laoyan, S. (2024). *Metodologías de mejora de procesos y cómo hacer una propuesta.* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/process-improvement-methodologies>
- Laoyan, S. (2025). *Metodologías de mejora de procesos y cómo hacer una propuesta.* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/process-improvement-methodologies>
- León, L. (2022). *Mejoramiento de los procesos de gestión de inventario y almacenamiento para la compañía Espumas Santander S.A.S.* Bucaramanga.
- Loor, O. A. (2025). *Propuesta de implementación de la metodología 5S en el área de almacenamiento de insumos del Hostal Sevilla en la Ciudad de Quevedo.* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10359689.pdf>
- Martínez, A., Jiménez, F. E., & González, E. (2022). *La gestión de inventarios, una herramienta eficaz en la toma de decisiones Inventory management, an effective tool for decision making.* Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/view/3472>
- Martínez, S., & Rocha, S. (2019). *Implementación de un sistema de control de inventario en la empresa Ferretería Benjumea & Benjumea ubicada en el municipio de Cerete-Córdoba.* Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8b67b2f3-df1b-4804-b06c-70e74809dc60/content>
- Melo, S. (2021). *¿Cómo aplicar una cultura basada en datos?* Obtenido de <https://datascope.io/es/blog/como-aplicar-cultura-basada-en-datos/>

- Obando, D. (2019). *Optimización de procesos para reducción de costos en el área de logística, compras e inventarios de la cadena hotelera On Vacation*. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/8390/39122.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Obando, J. G. (2021). *Estrategias de Mejora Continua*. Obtenido de <https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-abierta-y-a-distancia/ingenieria-industrial/trabajo-colaborativo-fase-2-juan-guillermo-obando/23032185>
- Obando, R. (2024). *Mejora de procesos: qué es, metodologías, herramientas y ejemplos*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/mejora-procesos>
- Peña, L. D. (2021). *La Planificación de requerimiento de materiales (MRP) y su impacto en la productividad en empresas de producción: una revisión de la literatura científica en el periodo 2010-2020*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25711>
- Pesantes, J. R. (2020). *Propuesta para mejorar la gestión de la cadena de abastecimiento de servicios en un restaurante*. Obtenido de https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2826/PesantesJulia_Tesis_maestria_2020.pdf?sequence=1
- Porras, N. (2020). *Plan de mejora del proceso logístico de distribución en la empresa Corpora La Regional S.R.L Huancayo-Junín 2020*. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9148/4/IV_FIN_108_TI_Porras_Arauco_2020.pdf
- Raeburn, A. (2024). *Lead time: cómo acortar los tiempos de entrega*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/lead-time>

- Reyes, J. F. (2023). *Mejoramiento del proceso de compra a partir de la creación del área funcional de planeación de demanda en la Fundación Cardiovascular de Colombia*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Riccio, C. E. (2021). *Propuesta de mejora en la planeación de la demanda para optimizar el abastecimiento de mercadería en la empresa Almacenes el Adorno de la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21668/1/UPS-GT003569.pdf>
- Romero, S. E., Sáenz, S. S., & Pacheco, A. M. (2021). *La Gestión de inventarios en las PYMES del sector de la construcción*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8094509.pdf>
- Saidiza, M. I., Rincón, A. F., Monroy, C. E., Salamanca, M. Á., & Vargas, N. M. (2021). *Gestión de Inventarios, Almacenes y Aprovisionamiento*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18539/74181033.pdf?sequence>
- SAP. (2023). *Proyección de la demanda para la cadena de suministro moderna*. Obtenido de <https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/integrated-business-planning/what-is-supply-chain-planning/demand-forecasting.html>
- Sydle. (2021). *Estandarización de procesos: ¿cómo aplicarla y cuál es la mejor herramienta para ello?* Obtenido de <https://www.sydle.com/es/blog/estandarizacion-de-procesos-60f723cfb2503757979bb13b>
- Universidad de Lima. (2020). *Mejora del lead time y productividad en el proceso Armado de pizzas aplicando herramientas de Lean Manufacturing*. Obtenido de https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/4915

Zendesk. (2022). *6 consejos para mejorar el enfoque en el cliente de tu empresa*. Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/enfoque-en-el-cliente/>