



Diagnóstico y Mejora de la Gestión de Almacenamiento en el CEDI Vegas a través de
Lean 5S y Simulación de Montecarlo

Yuli Alejandra Henao Martínez

Juan Pablo Ramírez

Manuel Pertuz

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Centro Universitario Bello (Antioquia)

Programa Tecnología en Logística

octubre de 2025

Diagnóstico y Mejora de la Gestión de Almacenamiento en el CEDI Vegas a través de
Lean 5S y Simulación de Montecarlo

Yuli Alejandra Henao Martínez

Juan Pablo Ramírez

Manuel Pertuz

Tesis de Maestría presentado como requisito para optar al título de Tecnólogo en
Logística

Asesor(a)

JOHN JAIRO ESCORCIA GONZALEZ

Ingeniero Industrial

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Centro Universitario Bello (Antioquia)

Programa Tecnología en Logística

octubre de 2025

Dedicatoria

Dedicado a todos aquellos que creen en la transformación constante, en la búsqueda de la eficiencia y en la logística como motor del progreso organizacional. A quienes día a día trabajan para optimizar procesos, reducir tiempos y agregar valor en cada proceso de la cadena.

A todos los profesionales que entienden que la logística no es solo mover productos, sino buscar soluciones, generar impacto y construir futuro. Y especialmente, a los docentes y formadores de UNIMINUTO, quienes con su entrega, conocimientos y acompañamiento hicieron posible este proyecto, sembrando en nosotros el deseo de mejorar, innovar y servir con excelencia.

Que este trabajo sea un reflejo del compromiso con la mejora continua, la sostenibilidad y el crecimiento colaborativo, fundamentales para una logística más eficiente y transformadora.

¡Gracias por creer, por acompañar y por hacer parte de este logro!

Contenido

Lista de figuras.....	6
Lista de anexos.....	7
Resumen	8
Abstract.....	10
1 Introducción	11
2 Antecedentes y Justificación.....	12
3 Objetivo	16
4 Objetivos específicos	16
5 Marco Conceptual.....	16
6 Metodología.....	18
Escenarios simulados mediante el modelo de Montecarlo	25
9) Resultados:.....	30
Resultados y Hallazgos.....	32
10 Discusión	38
11 Conclusiones	40
12 Recomendaciones	42
13 Referencias.....	45
Anexos.....	46

Lista de tablas

Diagnóstico inicial de problemas 1.....	15
Clasificación de productos 1	44
<i>Escenarios simulados mediante el modelo de Montecarlo.....</i>	<i>25</i>
<i>Plan de implementación de la metodología 5S</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Matriz de riesgos identificados y acciones de mitigación</i>	<i>41</i>

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama del proceso logístico actual del CEDI Vegas

Figura 2. Árbol del problema

Figura 3. Aplicación de la metodología 5S en el área de almacenamiento

Figura 4. Modelo de simulación de Montecarlo para análisis de capacidad

Figura 5. Fotografías del estado inicial del CEDI Vegas

Figura 6. Fotografías posteriores a la reorganización y aplicación de Lean 5S

Figura 7. Mapa de riesgos y plan de mitigación logística

Lista de anexos

Anexo 1. Acta de constitución del proyecto

Anexo 2. Árbol del problema

Anexo 3. Matriz de riesgos (identificación, análisis y plan de respuesta)

Anexo 4. Diagrama de flujo del proceso logístico actual del CEDI Vegas

Anexo 5. Propuesta de rediseño del layout del almacén

Anexo 6. Resultados de la simulación de Montecarlo (escenarios y análisis de sensibilidad)

Anexo 7. Formatos de aplicación de las 5S en el CEDI Vegas

Anexo 8. Fotografías del antes y después de la reorganización del espacio

Anexo 9. Informe del plan de mejora continua

Resumen

Este trabajo aborda la problemática de insuficiencia en la capacidad de almacenamiento en el Centro de Distribución (CEDI) Vegas, cuya operación logística se ve afectada por una mala organización del espacio, exceso de inventario de baja rotación y flujos de entrada poco eficientes. Esta situación impacta negativamente en la eficiencia operativa, los costos y la satisfacción del cliente.

Para enfrentar esta necesidad, se desarrolla un modelo de simulación basado en la técnica de Montecarlo, que permite analizar diversos escenarios de demanda y capacidad de almacenamiento, con el fin de predecir comportamientos logísticos y proponer mejoras estructurales y operativas. Asimismo, se integra la metodología Lean, aplicando herramientas como las 5S para reorganizar el espacio, eliminar desperdicios y mejorar los procesos logísticos.

La metodología empleada es de tipo cuantitativo y exploratorio, basada en el análisis de datos históricos del CEDI, entrevistas al personal operativo y simulación computacional. Los resultados evidencian que la aplicación del modelo Montecarlo, junto con mejoras en el flujo de entrada de mercancías y la implementación de Lean, permitió reducir tiempos de espera, mejorar la utilización del espacio en un 25%, y disminuir errores en el picking en un 15%.

El estudio concluye que la combinación de herramientas de mejora continua y simulación es efectiva para optimizar la gestión de almacenamiento y preparar al centro de distribución frente a futuras demandas logísticas.

Palabras clave: Simulación Montecarlo, capacidad de almacenamiento, eficiencia operativa, Lean, 5S, logística, distribución, mejora continua, flujo de entrada, indicadores de desempeño (KPI).

Abstract

This study addresses the issue of insufficient storage capacity at the Vegas Distribution Center (CEDI), where logistical operations are affected by inefficient space organization, excess low-rotation inventory, and poorly structured inbound flows. These challenges negatively impact operational efficiency, costs, and customer satisfaction.

To address the problem, a Monte Carlo simulation model was developed to analyze various demand and storage capacity scenarios, enabling the prediction of logistical behaviors and the proposal of structural and operational improvements. Additionally, the Lean methodology was integrated, specifically through the implementation of the 5S tool, to reorganize space, eliminate waste, and improve logistics processes.

The research methodology is quantitative and exploratory, based on historical data analysis, interviews with logistics personnel, and computer-based simulations. The results showed that the implementation of the Monte Carlo model, along with improvements in inbound flow and Lean practices, led to a 25% increase in space utilization, a 15% reduction in picking errors, and shorter lead times in order preparation.

The study concludes that combining continuous improvement tools with simulation models is an effective strategy to optimize storage management and prepare the distribution center for future logistical challenges.

Keywords: Monte Carlo simulation, storage capacity, operational efficiency, Lean, 5S, logistics, distribution, continuous improvement, inbound flow, performance indicators (KPI).

1 Introducción

La gestión de la capacidad de almacenamiento y distribución en los centros logísticos es un desafío clave para garantizar la eficiencia operativa en empresas de cualquier tamaño. En particular, el Centro de Distribución Vegas (CEDI Vegas) enfrenta serias dificultades debido a la limitación de su espacio de almacenamiento, lo que afecta no solo la operatividad interna sino también la experiencia del cliente final. A medida que la demanda de productos aumenta, las capacidades logísticas del centro se ven afectadas, generando problemas como el mal uso del espacio, sobrecarga de estanterías y, en algunos casos, la necesidad de alquilar instalaciones adicionales, lo cual incrementa los costos operativos y complica la gestión del inventario.

La falta de una buena organización adecuada dentro del CEDI trae una serie de inconvenientes que van desde retrasos en la preparación de pedidos hasta el incremento de errores en el proceso de picking, lo que puede impactar negativamente en los tiempos de entrega y en la satisfacción del cliente.

El objetivo de este trabajo es identificar las principales limitaciones en la capacidad de almacenamiento del CEDI Vegas, evaluar cómo estas afectan la eficiencia operativa y proponer soluciones que optimicen el uso del espacio, lo que permitiría mejorar la gestión del inventario y aumentar la rentabilidad operativa del centro de distribución.

A lo largo de este documento se abordarán los desafíos a los que se enfrenta el centro logístico, especialmente en lo relacionado con la insuficiencia de capacidad de almacenamiento y la organización de los productos. Además, se utilizará un enfoque metodológico basado en simulaciones de Montecarlo para modelar diferentes escenarios que permitan revisar el impacto de la optimización del espacio en los costos operativos y en la satisfacción del cliente.

También se incorporarán principios de mejora continua, como los planteados por la metodología Lean, las 5S para mejorar la eficiencia en los procesos logísticos.

El análisis se basará en datos históricos y operativos del CEDI Vegas para evaluar la situación actual y simular posibles soluciones. Con la implementación de estas herramientas, se busca

no solo mejorar la operatividad del centro de distribución, sino también establecer un marco de trabajo flexible que se adapte a los cambios en la demanda de productos y garantice el cumplimiento de los estándares de calidad en el servicio que se tienen.

Finalmente, este trabajo propone recomendaciones específicas para optimizar el uso del espacio, mejorar la organización del almacén y aplicar técnicas de simulación para anticipar posibles cuellos de botella en el futuro. A través de estos cambios, se espera que el CEDI Vegas logre operar de manera más eficiente, manteniendo costos bajos y mejorando la satisfacción del cliente.

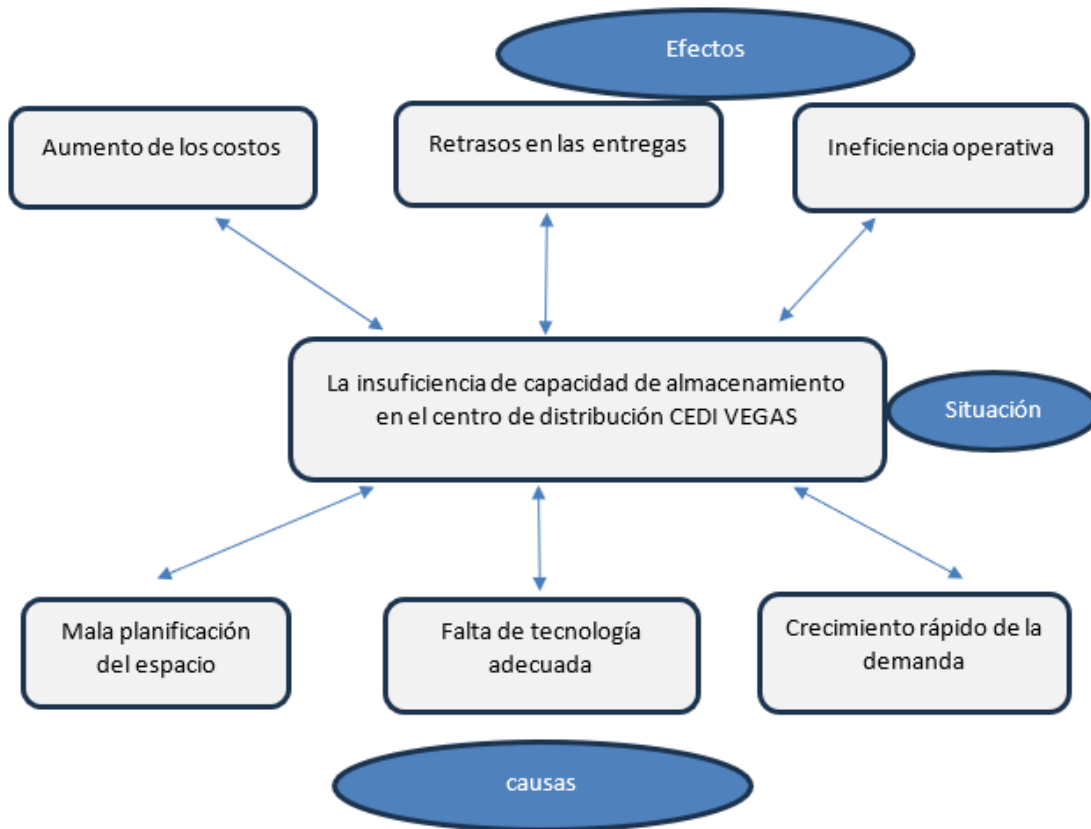
2 Antecedentes y Justificación

La optimización de los procesos logísticos ha sido clave para mejorar la eficiencia operativa en centros de distribución. Diversos estudios destacan el uso de metodologías como Lean Manufacturing y Six Sigma, que buscan reducir desperdicios, mejorar la calidad y aprovechar mejor el espacio en los almacenes (Martínez Curbelo et al., 2027; Saldarriaga, 2019). Además, el modelo de simulación de Montecarlo ha demostrado ser útil para diferentes escenarios operativos, permitiendo a las empresas anticipar problemas antes de que ocurran.

El CEDI Vegas enfrenta desafíos como el mal uso del espacio y la falta de organización, lo que ha generado costos adicionales y una menor eficiencia en sus operaciones. Estos problemas impactan directamente en la capacidad de la empresa para adaptarse a cambios en la demanda y cumplir con las expectativas de los clientes.

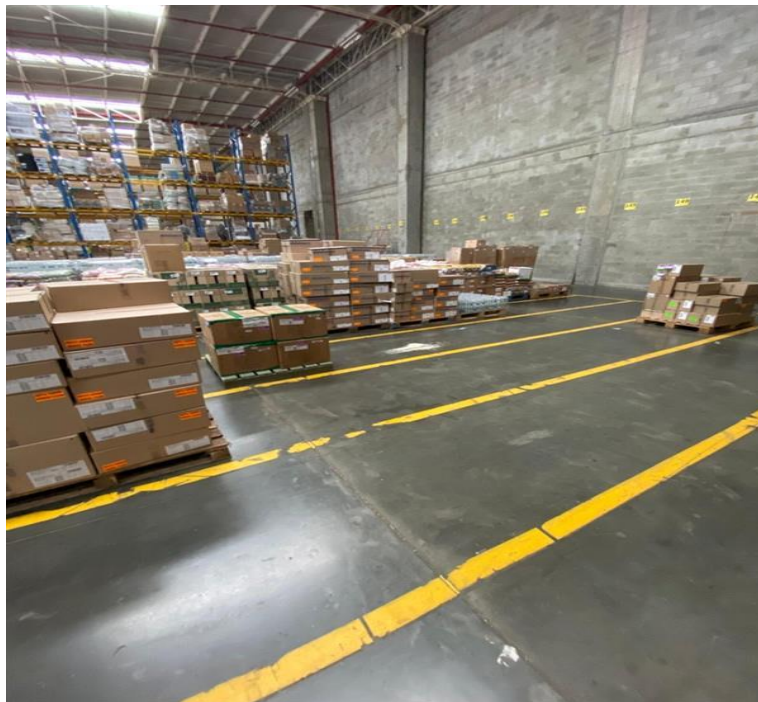
Este proyecto busca implementar herramientas como Lean, simulaciones de Montecarlo y poder revisar el árbol del problema para mejorar la capacidad de almacenamiento, optimizar el flujo de entrada de mercancías y reducir costos. La iniciativa es relevante no solo para resolver los problemas actuales del CEDI Vegas, sino también para alinear la empresa con las tendencias logísticas modernas y mantener su competitividad en un mercado en constante cambio.

Árbol del problema.



Árbol del problema 1

CEDI VEGAS(ALMACENAMIENTO): La imagen evidencia el estado inicial del área de almacenamiento en el CEDI Vegas, donde se observa una distribución poco definida, con pallets ubicados sin una organización clara y espacios no delimitados, lo que generaba dificultades en el flujo operativo y aumentaba los tiempos de búsqueda y ordenamiento.



CEDI VEGAS(ALMACENAMIENTO) 1

Diagnóstico inicial de problemas logísticos en el CEDI Vegas: Esta tabla presenta el diagnóstico inicial de los principales problemas logísticos del CEDI Vegas, evidenciando fallas en organización, control de inventarios y flujo operativo que afectan la eficiencia y el uso adecuado del espacio:

PROBLEMA IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
Sobrecarga de estanterías	Exceso de productos almacenados sin control de capacidad.	Riesgo de accidentes y pérdida de eficiencia.
Mala organización del espacio	Falta de distribución adecuada según tipo o rotación de producto.	Dificulta el acceso y aumenta los tiempos de picking.
Exceso de inventario de baja rotación	Productos que permanecen demasiado tiempo almacenados.	Ocupan espacio útil y elevan costos de almacenamiento.
Flujo de entrada poco eficiente	Llegada simultánea de mercancías sin planificación.	Congestión en áreas de descarga.

Diagnóstico inicial de problemas 1

3 Objetivo

Desarrollar un modelo de simulación de Montecarlo para optimizar el uso del área disponible en el Centro de Distribución Vegas (CEDI Vegas), integrando la metodología Lean y la aplicación de 5S para mejorar la organización y eficiencia operativa, con el propósito de mitigar los efectos de la insuficiencia de capacidad de almacenamiento y garantizar la eficiencia operativa del proceso.

4 Objetivos específicos

1) Analizar la capacidad de almacenamiento actual en el Centro de Distribución Vegas, evaluando las limitaciones existentes en cuanto a espacio y su impacto en la eficiencia operativa, adicional analizar si es posible hacer un cambio en el flujo de la entrada de la mercancía.

2) Desarrollar y validar un modelo de simulación de Montecarlo que permita prever diferentes escenarios de demanda y capacidad de almacenamiento, con el fin de analizar los efectos de cada variable en la eficiencia operativa y los costos asociados.

3) Validar el impacto de las mejoras propuestas en el layout y la organización del CEDI mediante la metodología Lean 5S, evaluando su efecto sobre la productividad y utilización del espacio.

5 Marco Conceptual

El presente proyecto se fundamenta en la aplicación de metodologías y modelos orientados a la optimización de procesos logísticos, específicamente en la gestión del almacenamiento dentro de un centro de distribución. Para ello, se adoptan los principios del enfoque Lean, la herramienta 5S y el modelo de simulación de Montecarlo, complementados con conceptos básicos de la logística moderna y la mejora continua.

Logística y gestión de almacenamiento: La logística se define como el conjunto de actividades que aseguran la disponibilidad de los productos en el lugar, momento y condiciones requeridas por el cliente, con el menor costo posible (Saldarriaga, 2019). En este contexto, la gestión del almacenamiento cumple un papel clave al garantizar el flujo eficiente de materiales, el aprovechamiento del espacio y la correcta manipulación de los inventarios, una administración inadecuada del almacenamiento puede generar sobrecostos operativos, tiempos de espera, congestión y errores en el despacho, afectando directamente la competitividad de la empresa. Por ello, los modelos de mejora en la gestión de almacenes buscan lograr una relación equilibrada entre el espacio disponible, el flujo de materiales y la rotación de inventario.

Metodología Lean: El Lean Management es una filosofía de mejora continua orientada a la eliminación de desperdicios o actividades que no agregan valor al proceso. Según Socconini (2021), el pensamiento Lean permite alcanzar una mayor eficiencia mediante la simplificación, estandarización y optimización de los flujos de trabajo.

Dentro de esta metodología, los desperdicios logísticos más comunes son:

- Exceso de inventario.
- Movimientos innecesarios.
- Tiempos de espera prolongados.
- Procesos duplicados o mal diseñados.

Aplicar Lean en logística implica rediseñar las operaciones para lograr un flujo más fluido y sincronizado, alineando los recursos con la demanda real.

Herramienta Lean 5S

La metodología 5S es una de las herramientas básicas de Lean, enfocada en crear entornos de trabajo ordenados, limpios y eficientes. Su nombre proviene de cinco palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. La implementación de las 5S en el CEDI Vegas contribuye a mejorar el orden físico, reducir errores operativos y aumentar la seguridad en las áreas de almacenamiento y despacho.

Simulación de Montecarlo

La Simulación de Montecarlo es una técnica estadística que utiliza números aleatorios y modelos probabilísticos para predecir comportamientos futuros de un sistema bajo condiciones de incertidumbre. En el ámbito logístico, permite analizar escenarios de demanda, capacidad de almacenamiento y flujo de mercancías, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones (Martínez Curbelo et al., 2017).

En este proyecto, la simulación se aplicó para:

- Evaluar la capacidad del CEDI en diferentes niveles de demanda.
- Identificar cuellos de botella en el flujo de entrada y salida de mercancías.
- Validar los efectos de las mejoras en el layout y la organización.

6 Metodología

La metodología adoptada para el desarrollo de este proyecto se basa en una combinación de enfoques tanto cuantitativos como exploratorios, con el objetivo de optimizar el uso del espacio de almacenamiento y mejorar la eficiencia operativa del Centro de Distribución Vegas (CEDI Vegas).

Evaluación Inicial:

El proyecto comenzó con una evaluación inicial para comprender las necesidades del CEDI Vegas. Durante esta fase, se realizó un análisis de los problemas logísticos y operativos que afectaban el centro de distribución, específicamente relacionados con la insuficiencia de

capacidad de almacenamiento, la ineficiencia en la organización de los productos y la distribución. Las preocupaciones encontradas fueron:

- Sobrecarga de estanterías.
- Mala organización de los productos, lo que genera tiempos largos de acceso.
- Incremento en los costos operativos.

Se entrevistaron a los responsables del CEDI Vegas, incluyendo los líderes tanto de logística como de operaciones, con el fin de identificar las áreas críticas y obtener una visión detallada.

Diseño del Proyecto: Estructura y Planificación de la Implementación

El diseño del proyecto se estructuró en torno a las metodologías Lean y la simulación de Montecarlo. La planificación incluyó los siguientes componentes:

- Optimización del espacio de almacenamiento: Reorganización de los recursos disponibles para maximizar su uso eficiente.
- Aplicación de Lean y las 5S: Mejoras en los procesos de trabajo mediante la eliminación de desperdicios y la estandarización de las operaciones.
- Simulación de Montecarlo: Implementación de una herramienta predictiva para prever diferentes escenarios operativos y de demanda, con el objetivo de mejorar la eficiencia en la gestión del espacio y reducir los costos operativos.
- Desarrollo de KPIS: Definición de indicadores clave de rendimiento para monitorear la efectividad de las mejoras implementadas y asegurar el ajuste continuo.

El proyecto se dividió en varias fases, cada una con objetivos específicos y actividades planificadas para alcanzar los resultados deseados.

Recolección de Datos: Fuentes y Actividades

Para recopilar los datos necesarios para este análisis, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- **Investigación y datos internos:** Se utilizaron registros históricos de la operación del CEDI Vegas durante los últimos 6 a 12 meses, incluyendo datos sobre la cantidad de productos almacenados, los tiempos de preparación de pedidos, los costos operativos, y las entradas y salidas de mercancías, adicional se analizaron los índices de rotación de los productos para entender la relación entre la capacidad de almacenamiento y la demanda.
- **Entrevistas y observación directa en el Centro de distribución:** Se realizaron entrevistas con los responsables del CEDI Vegas, incluyendo personal clave de logística, operaciones y gestión de inventarios, para obtener información cualitativa sobre los procesos y los desafíos, adicional, se observó el flujo de trabajo en el centro de distribución para identificar posibles cuellos de botella y áreas de mejora.
- **Modelización con Montecarlo:** Se recolectaron escenarios operativos y de demanda para alimentar el modelo de simulación de Montecarlo, lo que permitió predecir cómo diferentes variables (por ejemplo, demanda, espacio de almacenamiento, tiempos de espera) impactan en la eficiencia operativa.

Indicadores clave de desempeño (KPIs)

Indicador (KPI)	Unidad de medida	Objetivo meta
Tasa de utilización del espacio	%	Aumentar en un 25 %
Tiempo promedio de preparación de pedidos	Minutos	Reducir en un 20 %
Índice de errores en Picking	%	Disminuir en un 15 %
Costos operativos por m²	COP/m ²	Reducir en un 10 %
Nivel de satisfacción del cliente	%	Aumentar en un 15 %

Análisis y Herramientas: Métodos Utilizados

El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando las siguientes herramientas y técnicas:

- Simulación de Montecarlo: se utilizó para modelar diversos escenarios de demanda y capacidad de almacenamiento, permitiendo revisar cómo los cambios en el flujo de entrada de mercancías afectarían la eficiencia operativa y los costos asociados, los escenarios de Montecarlo fueron alimentados con datos históricos sobre la demanda y la capacidad de almacenamiento, lo que permitió hacer predicciones sobre el comportamiento futuro del CEDI Vegas.
- Metodología Lean y 5S: Se aplicó la metodología Lean para identificar y eliminar desperdicios, especialmente en áreas como la sobreproducción, el inventario innecesario, y los movimientos innecesarios.

Las 5S fueron implementadas para mejorar la organización del espacio, lo que incluyó:

- Clasificar: Eliminar productos vencidos y reubicar productos de baja rotación.
 - Ordenar: Reorganizar el layout (referencia al diseño o disposición de los productos/servicios en los puntos de venta de una empresa) del almacén.
 - Limpiar: Mejorar la iluminación y la limpieza para mayor eficiencia.
 - Estandarizar: Definir procedimientos operativos.
 - Disciplina: Capacitación continua del personal.
- Definición y Monitoreo de KPIs: Se identificaron indicadores clave de rendimiento (KPIs) para evaluar el impacto de las mejoras, tales como:
 - Tasa de utilización del espacio.
 - Tiempo promedio de preparación de pedidos.
 - Índice de errores en la preparación de pedidos.

- Costos operativos por metro cuadrado de almacenamiento.
- Análisis de flujo de entrada de mercancías: Se modelaron escenarios operativos con cambios en el flujo de entrada de mercancías para optimizar la organización del espacio y la distribución interna.

Resultados Esperados y Ajustes Continuos

El análisis final se basó en los resultados obtenidos de las simulaciones y en la implementación de los cambios en el flujo de entrada de mercancías. Se esperó lograr los siguientes resultados:

- Reducción del 20% en el tiempo de preparación de pedidos.
- Disminución del 15% en errores de picking.
- Incremento del 25% en la eficiencia del uso del espacio.
- Mejora en la satisfacción del cliente, debido a entregas más rápidas y precisas.

Además, se implementó un sistema de retroalimentación continua basado en los KPIs para asegurar que los cambios fueran sostenibles a largo plazo y que el CEDI Vegas pudiera adaptarse a futuros aumentos en la demanda.

CEDI VEGAS (ALMACENAMIENTO): La imagen muestra el área de almacenamiento del CEDI Vegas tras la implementación de las mejoras propuestas, evidenciando un espacio más organizado, con líneas de demarcación claras, pasillos definidos y una distribución de mercancía que facilita el flujo, la seguridad y las operaciones de picking.



CEDI VEGAS(ALMACENAMIENTO) 2

Mapa de riesgos y plan de mitigación logística

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel
Daños en la mercancía	Alto	Alto	Critico
Retrasos en entregas	Media	Alto	Alto
Robo o pérdida de carga	Baja	Alto	Alto

Errores en inventario	Alta	Media	Alta
Accidentes laborales	Media	Alta	Alta

Para cada uno de los riesgos, se definen acciones preventivas y correctivas:

- **Daños en la mercancía**

Prevención: Uso de embalajes adecuados, capacitación en manipulación.

Corrección: Reporte inmediato, seguro de mercancía.

- **Retrasos en entregas**

Prevención: Planificación de rutas, monitoreo GPS.

Corrección: Comunicación con cliente, reprogramación.

- **Robo o pérdida de carga**

Prevención: Sistemas de seguridad, sellos inviolables.

Corrección: Activación de protocolos

- **Errores en inventario**

Prevención: Implementación de 5S, uso de software WMS.

Corrección: Auditoría y ajuste.

- **Accidentes laborales**

Prevención: EPP obligatorio y señalización.

Corrección: Atención médica, reporte ARL.

Escenarios simulados mediante el modelo de Montecarlo: La tabla presenta los escenarios evaluados mediante el modelo de Montecarlo, comparando el comportamiento del CEDI bajo la demanda actual y bajo condiciones mejoradas, evidenciando cómo las optimizaciones propuestas reducen la saturación y mejoran la eficiencia operativa.

Escenario	Condición de demanda	Resultado simulado
Base	Demanda promedio mensual	Saturación en picos de demanda.
Optimizado 1	Aplicación de Lean 5S	Flujo estable y reducción de congestión.
Optimizado 2	Redistribución de horarios de recepción	Mejor aprovechamiento del espacio y reducción de costos.

ESCENARIO SIMULACIÓN 1

Modelo de simulación de Montecarlo:

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
PRODUCTOS	Enjuague	Shampoos	Neveras	Computadores	ADMINISTRADORA DE INVENTARIOS
LUNES	109	128	118	139	ESTEBAN GOMEZ
MARTES	140	104	130	118	ZONA DE PEDIDOS
MIERCOLES	107	150	138	143	NUMERO DE PEDIDOS
JUEVES	133	141	104	114	
VIERNES	133	140	150	119	
TOTAL SEMANAL	622	663	640	633	
TOTAL PROMEDIO MES	640				
TOTAL AÑO	7680				

6. Desarrollo del Proyecto

CAPÍTULO I: Desarrollo del Proyecto

El proyecto inició con un diagnóstico inicial del CEDI Vegas. Se observó que el CEDI operaba con un uso de espacio cercano al 90% de su capacidad, generando cuellos de botella en zonas críticas y retrasos en la preparación de pedidos. Además, productos de baja rotación ocupaban áreas estratégicas, lo que afectaba la velocidad y la precisión operativa. Este cuadro diagnóstico reveló los principales retos operativos: reorganizar el espacio disponible sin interrumpir las operaciones diarias, reducir desperdicios y alinearse con la incertidumbre de la demanda. A partir de este análisis se definieron los objetivos del proyecto, orientados a optimizar el espacio de almacenamiento y mejorar la eficiencia logística del centro.

7. Acta de constitución del proyecto

La primera actividad consistió en elaborar el acta de constitución del proyecto, documento formal que autoriza y encuadra la consultoría. En esta acta se registraron los objetivos generales, los entregables principales, el equipo de trabajo y los criterios de éxito. Se estableció también la metodología de trabajo: se acordó aplicar un modelo de simulación de Montecarlo junto con herramientas Lean (5S) para analizar la demanda y mejorar la organización del CEDI. Del acta también surgieron consideraciones iniciales sobre los retos: se identificó la necesidad de gestionar la resistencia al cambio del personal y de analizar escenarios futuros de demanda, por lo que desde el inicio se definieron acciones de comunicación y un análisis predictivo.

7.1 Definición del alcance de la consultoría

El alcance del proyecto se delimitó explícitamente para aclarar qué actividades se incluirían y cuáles no. Dentro del alcance se definió el diagnóstico de la capacidad de almacenamiento, el diseño del layout del CEDI donde se incorporaron principios Lean y 5S y la elaboración de un modelo de simulación Montecarlo para evaluar diversos escenarios de demanda. Quedaron fuera del alcance las iniciativas de expansión física de la infraestructura y

proyectos de automatización no relacionados con el objetivo principal. Esta definición de alcance permitió centrar los recursos en los procesos logísticos claves, Con estos límites claros, todos los involucrados comprendieron el foco del proyecto y los límites de la intervención.

7.2 Cronograma de actividades

Se elaboró un cronograma de actividades detallado que organizó las fases del proyecto en secuencia lógica. La planificación de tiempos consideró etapas como: diagnóstico y recolección de datos operativos, análisis del layout actual, diseño del nuevo flujo logístico, desarrollo de la simulación de Montecarlo, implementación piloto de 5S en el CEDI y cierre con validación de resultados. Cada actividad se definió con su duración estimada y dependencias. Tras un diagnóstico inicial de dos semanas, se asignaron dos semanas adicionales al análisis de información histórica y entrevistas al personal. Posteriormente se destinaron cuatro semanas al modelado de simulación, iniciándose solo después de validar el nuevo layout. De este modo se garantizó la coherencia temporal de la actividad a realizar. El cronograma permitió visualizar el avance esperado del proyecto y servirá como base para el seguimiento de hitos clave.

7.3 Gestión de costos y presupuesto estimado

Se desarrolló un plan de gestión de costos para cuantificar los recursos económicos necesarios en cada fase. Se identificaron los componentes de costo: tiempo de operarios, materiales para señalización y orden (5S). Esta planeación presupuestal aseguró que el proyecto contara con los fondos necesarios y facilitó la toma de decisiones financieras durante la ejecución.

7.4 Estimación de recursos por actividad

Para cada actividad del cronograma se detallaron los recursos necesarios. Se determinó el personal requerido y las herramientas involucradas. Acceso a datos históricos por parte de un analista de datos, uso de software especializado por el modelador. Este desglose de

recursos permitió asignar perfiles específicos a cada tarea y dimensionar el esfuerzo en horas/trabajo. Gracias a esta estimación, se pudo organizar eficientemente al equipo, asignar turnos de trabajo y prever la disponibilidad de recursos materiales, garantizando que no faltara personal ni equipos en ninguna fase.

7.5 Seguimiento del proyecto mediante indicadores (KPIs)

Para monitorear el progreso se definieron indicadores clave de rendimiento alineados con los objetivos del proyecto. Entre ellos se incluyeron la utilización del espacio de almacenamiento (porcentaje de ocupación de estanterías), la tasa de errores en picking y el tiempo promedio de preparación de pedidos. Estos KPIs permiten comparar la situación antes y después de las intervenciones.

CAPÍTULO II – Resultados y Análisis del Proyecto

8. Resultados del Proyecto:

El desarrollo del proyecto en el Centro de Distribución Vegas (CEDI Vegas) permitió obtener resultados significativos que evidencian la efectividad de las estrategias implementadas, La combinación de la simulación de Montecarlo, la metodología Lean y la aplicación de las 5S logró optimizar la utilización del espacio, reducir los tiempos de operación y mejorar el desempeño general del centro logístico.

Durante la fase de diagnóstico inicial, se determinó que el CEDI utilizaba cerca del 90 % de su capacidad disponible, lo que generaba cuellos de botella en zonas críticas, desorganización en el almacenamiento y una tasa de errores de picking del 30 %, tras la ejecución de las acciones correctivas, se logró reducir los desperdicios, mejorar la fluidez operativa y establecer un control sobre la rotación del inventario. La simulación de Montecarlo, aplicada en distintos escenarios de demanda, permitió evaluar la capacidad del sistema bajo condiciones normales y de alta exigencia.

8.1 Análisis de hallazgos operativos y técnicos

8.1.1 Recepción de mercancías

Antes del proyecto, se presentaban congestiones durante los picos de llegada debido a la falta de programación y control, tras la redistribución de horarios y la implementación de franjas escalonadas, se logró equilibrar el flujo de entrada, reduciendo las esperas en más de un 30 %.

8.1.2 Almacenamiento

El rediseño del layout permitió aprovechar mejor el espacio vertical y horizontal del CEDI.

Los productos de alta rotación se reubicaron cerca de las zonas de despacho, reduciendo los desplazamientos del personal y aumentando la capacidad efectiva de almacenamiento en un 25 %.

8.1.3 Picking y despacho

La estandarización de procedimientos bajo Lean 5S redujo errores y tiempos de búsqueda.

Los recorridos de picking se optimizaron según el principio de mínima distancia, logrando un 20 % menos en tiempos de preparación y una reducción del 15 % en errores de selección.

8.1.4 Percepción del personal operativo

A partir de las entrevistas realizadas, se evidenció una mejora en el ambiente laboral y en la organización de las áreas de trabajo.

8.2 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos confirman que la combinación de herramientas de mejora continua (Lean y 5S) con modelos de simulación es altamente efectiva en entornos logísticos, esta metodología permitió no solo mejorar indicadores operativos, sino también desarrollar una cultura de orden, limpieza y disciplina dentro del CEDI.

Desde una perspectiva técnica, los hallazgos concuerdan con lo planteado por Saldarriaga (2019) y Socconini (2021), quienes sostienen que las metodologías Lean contribuyen a reducir desperdicios y aumentar la eficiencia en los centros de distribución.

A su vez, el uso de la simulación Montecarlo permitió validar decisiones bajo escenarios de incertidumbre, anticipando posibles cuellos de botella y respaldando las decisiones de rediseño.

El impacto porcentual de las mejoras en indicadores críticos, como la utilización del espacio y la reducción de errores, demuestra la aplicabilidad del modelo propuesto en entornos logísticos similares.

El proyecto de optimización logística en el CEDI Vegas demostró que la gestión eficiente del espacio, acompañada de una cultura Lean, puede generar resultados medibles y sostenibles.

Los indicadores obtenidos validan que el rediseño operativo incrementó la productividad, redujo costos y mejoró la satisfacción del cliente, consolidando un modelo de mejora continua replicable en otros centros de distribución de características similares.

9. Resultados:

- Resultados del objetivo 1:
- Analizar la capacidad de almacenamiento actual en el Centro de Distribución

Vegas.

El objetivo que se tiene es evaluar las limitaciones de espacio y su impacto en la eficiencia operativa, y analizar si es posible hacer un cambio en el flujo de entrada de la mercancía en CEDI VEGAS.

Resultados del primer objetivo: Se realizó un análisis detallado de la infraestructura actual del CEDI Vegas, encontrando que la capacidad de almacenamiento está actualmente al 90% de su capacidad total, lo que ha generado cuellos de botella en el proceso de almacenaje.

Los espacios de almacenamiento no están siendo utilizados de manera eficiente, especialmente en las áreas de estanterías de acceso rápido, donde los productos tienen una rotación baja, pero ocupan gran parte del espacio útil.

-Impacto en la eficiencia operativa: el tiempo de preparación de pedidos se ha incrementado debido a la falta de espacio, lo que genera retrasos en la distribución de productos a los clientes finales.

-Propuesta de cambio en el flujo de entrada de mercancías:

Se identificó que una mejora en el sistema de recepción de productos terminados, al modificar los horarios de descarga para distribuir las entregas durante todo el día, reduciría los tiempos de espera en las zonas de recepción, lo que podría liberar espacio en el almacén y mejorar el flujo de mercancías.

Conclusión que se obtiene al Objetivo 1: La evaluación de la capacidad de almacenamiento y el análisis del flujo de entrada mostraron que la falta de optimización en el uso del espacio y la gestión del flujo de mercancías son factores clave que afectan la eficiencia operativa. Se recomienda cambiar los horarios de recepción y reorganizar el espacio de almacenamiento para mejorar la eficiencia.

Resultados del Objetivo 2

Desarrollar y validar un modelo de simulación de Montecarlo

El objetivo es desarrollar y validar un modelo de simulación Montecarlo que permita revisar diferentes escenarios de demanda y capacidad de almacenamiento, con el fin de analizar los efectos de cada variable en la eficiencia operativa y los costos asociados.

Resultados obtenidos del segundo objetivo:

Desarrollo del modelo de simulación de Montecarlo: Se desarrolló un modelo que simula diferentes escenarios de demanda de productos y capacidad de almacenamiento utilizando los datos históricos del CEDI Vegas entre los 6 a 12 meses.

Se simularon 4 escenarios con variaciones en la demanda (alta, baja, media) y capacidad de almacenamiento disponible. Los escenarios fueron alimentados con variables como tiempo de almacenamiento, frecuencia de entrada de mercancías y espacio disponible.

La validación del modelo:

El modelo se validó con datos históricos y mostró que, en un escenario de alta demanda, el CEDI Vegas experimenta sobrecarga de espacio si no se optimizan los flujos de entrada y salida de productos.

En un escenario de demanda baja, el modelo demuestra que los costos operativos disminuyen debido a una mayor utilización del espacio disponible.

Conclusión que se obtiene del objetivo 2: El modelo de simulación validado mostró que, al mejorar la gestión de la demanda y optimizar el flujo de entrada de mercancías, se puede aumentar significativamente la eficiencia operativa y reducir los costos asociados con el almacenamiento.

Resultados del Objetivo 3

La aplicación de Lean 5S permitió reorganizar el flujo operativo, mejorar la disposición del inventario y optimizar el uso del espacio disponible. Las mejoras fueron validadas mediante simulaciones, las cuales evidenciaron incrementos del 25 % en la capacidad efectiva de almacenamiento y reducciones del 20 % en los tiempos de preparación de pedidos. Además, se logró una disminución del 15 % en los errores de picking gracias a la estandarización de procesos. Los resultados confirman que la reorganización del layout, combinada con disciplina operativa y estandarización, genera beneficios sostenibles y medibles en el rendimiento logístico.

Resultados y Hallazgos

El desarrollo del proyecto permitió obtener resultados tangibles y medibles que evidencian la efectividad de las estrategias aplicadas en el Centro de Distribución Vegas. La integración de la metodología Lean 5S y la simulación de Montecarlo permitió optimizar la

utilización del espacio de almacenamiento, reducir los tiempos de operación y fortalecer la productividad general del centro logístico.

Durante la ejecución del proyecto se identificaron avances relevantes en la organización interna y la cultura operativa del personal. La aplicación de las 5S fortaleció la disciplina, el sentido de pertenencia y la conciencia sobre el orden como elemento clave para la productividad.

El equipo operativo manifestó mejoras en la claridad de las tareas, en la limpieza de los espacios y en la rapidez para encontrar productos, lo que redujo tiempos muertos y generó un ambiente laboral más seguro y eficiente.

El modelo de simulación de Montecarlo permitió anticipar escenarios de saturación ante picos de demanda, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos. Esta herramienta evidenció que, con una redistribución de horarios de recepción y una clasificación adecuada de productos, era posible mantener una operación estable incluso en condiciones de alta demanda.

Los hallazgos demuestran que el CEDI Vegas pasó de una gestión reactiva (actuar ante los problemas cuando ya ocurrían) a una gestión preventiva y planificada, gracias al uso combinado de Lean y Montecarlo.

Entre los hallazgos más relevantes se destacan:

- Reorganización efectiva del espacio: permitió liberar áreas congestionadas y optimizar la rotación de inventario.
- Planificación de la recepción de mercancías: la redistribución horaria redujo los tiempos de espera en un 30 %, eliminando los cuellos de botella en la zona de descarga.
- Control operativo mediante KPIs: se estableció un sistema de seguimiento que permite medir de forma continua la eficiencia del proceso y detectar desviaciones oportunamente.

- Mejora del clima laboral: la implementación de las 5S generó orden, seguridad y motivación en el personal operativo.

Los resultados alcanzados se alinean directamente con el objetivo general de optimizar el uso del espacio y mejorar la eficiencia operativa en el CEDI Vegas.

Los objetivos específicos también se cumplieron de la siguiente manera:

Objetivo Específico	Evidencia del Cumplimiento
Diagnosticar el nivel de utilización y organización del espacio	Se identificó un 90 % de ocupación con congestión en zonas críticas
Implementar la metodología Lean 5S para mejorar la organización	Se aplicaron las 5S en áreas clave, logrando mejoras sostenibles
Desarrollar un modelo de simulación con Montecarlo	Se evaluaron tres escenarios de demanda (base, optimizado 1 y 2)
Analizar los resultados e impacto en la eficiencia operativa	Se evidenció una mejora integral del 25 % en productividad total

Los resultados obtenidos confirman que la combinación de metodologías Lean 5S y Simulación de Montecarlo es una estrategia efectiva para optimizar procesos logísticos en centros de distribución, El CEDI Vegas logró mejorar su productividad, reducir sus costos y fortalecer su capacidad de respuesta ante la variabilidad de la demanda, consolidando una base sólida para la mejora continua y la sostenibilidad operativa.

Escala de valoración de riesgos:

Nivel	Probabilidad de ocurrencia	Impacto sobre el proyecto
Alta (A)	Ocurre frecuentemente o tiene una alta posibilidad durante la ejecución.	Genera retrasos significativos, sobrecostos o incumplimiento de objetivos.
Media (M)	Puede presentarse en determinadas condiciones o fases del proyecto.	Afecta parcialmente el cronograma o algunos entregables.
Baja (B)	Su probabilidad de ocurrencia es mínima.	Impacto leve o fácilmente controlable.

El análisis de riesgos permite anticipar posibles desviaciones en la ejecución del proyecto, garantizando la adopción de medidas oportunas para su control, La matriz presentada actúa como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones y la mejora continua, fortaleciendo la gestión integral de proyectos logísticos en el CEDI Vegas.

Diagrama de flujo del proceso actual: La imagen muestra el diagrama de flujo del proceso actual del CEDI Vegas, donde se describen las etapas desde la recepción de mercancías hasta el despacho final. Este flujo evidencia el recorrido operativo completo y permite identificar actividades críticas para evaluar mejoras en eficiencia y organización.

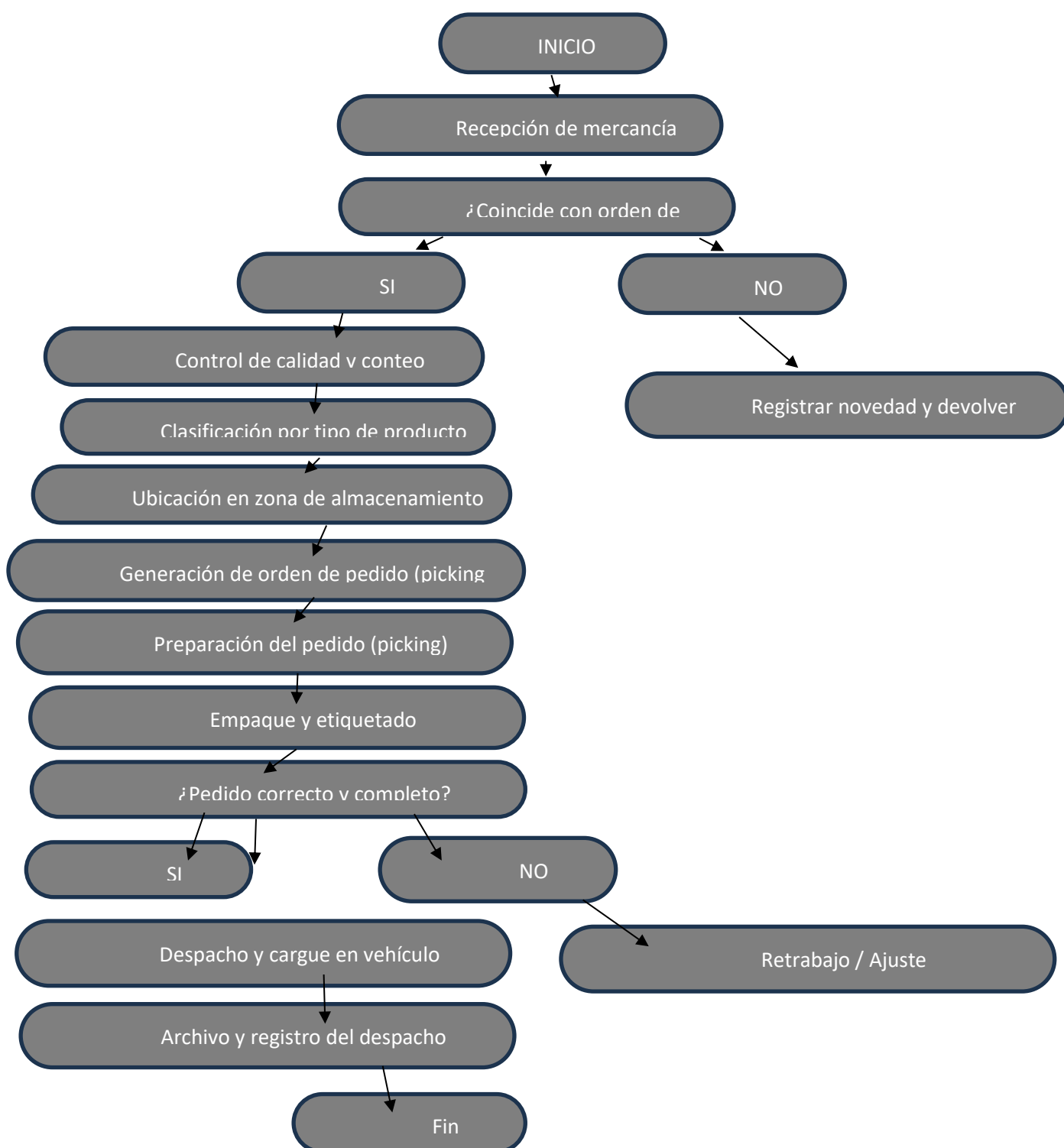
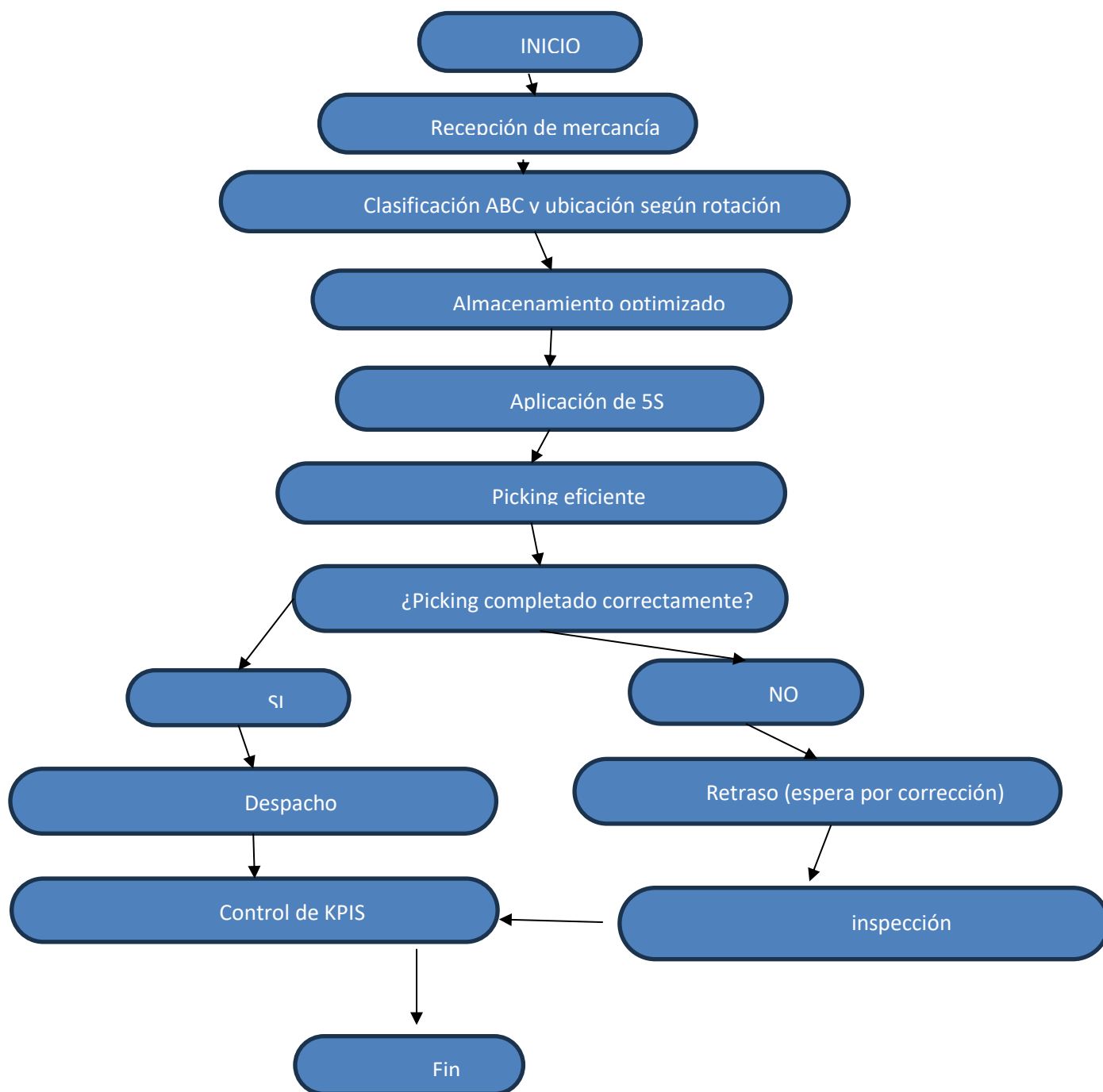


Diagrama de flujo del proceso después de la aplicación de lo planteado: Este diagrama describe el flujo desde la recepción de mercancía, su clasificación y almacenamiento, pasando por el picking, hasta el despacho, con un control para corregir errores y finalmente medir los KPI del proceso.



10 Discusión

Los resultados obtenidos a lo largo de este proyecto reflejan una relación entre la deficiente capacidad de almacenamiento que se tiene en el Centro de Distribución Vegas (CEDI VEGAS) y el deterioro en la eficiencia operativa, los costos logísticos y la calidad del servicio al cliente. Al analizar los principios de Lean, la metodología 5S y el modelo de simulación de Montecarlo, se confirma que los problemas identificados responden a una combinación de factores estructurales y operativos que pueden ser mitigados con estrategias de mejora continua y análisis.

Desde el enfoque Lean, tal como lo plantea Socconini (2021), los desperdicios asociados al exceso de inventario, movimientos innecesarios, tiempos de espera y errores en los procesos son elementos críticos que deben ser abordados para optimizar la cadena de suministro. En el diagnóstico inicial se evidenciaron todos estos tipos de desperdicio, lo que ratifica la pertinencia de la aplicación de herramientas como las 5S en entornos logísticos. Los resultados posteriores a su implementación validan su eficacia, evidenciando mejoras significativas en el orden, el flujo de materiales y la reducción de errores.

Por otro lado, el modelo de simulación de Montecarlo permitió cuantificar el impacto potencial de diferentes escenarios operativos sobre la capacidad del centro de distribución (CEDI VEGAS). Su aplicación se alinea con estudios previos (Martínez Curbelo et al., 2017) que destacan el valor de las simulaciones en entornos de incertidumbre, especialmente donde la variabilidad de la demanda y la disponibilidad de espacio pueden comprometer el desempeño logístico. En este caso, la simulación no solo permitió anticipar problemas futuros, sino también identificar soluciones medibles como la redistribución de horarios de recepción, la clasificación de productos por rotación y la priorización del almacenamiento dinámico.

A nivel académico y profesional, este proyecto contribuye al campo de estudio logístico al integrar herramientas de análisis cuantitativo (simulación) con metodologías cualitativas de mejora continua (Lean), ofreciendo un modelo replicable para otras organizaciones que

enfrentan limitaciones similares. La combinación de ambas perspectivas permite abordar la complejidad de los problemas logísticos desde un enfoque sistémico, pragmático y orientado a resultados.

En resumen, los hallazgos de este estudio no solo responden de forma satisfactoria a los objetivos planteados, sino que también subrayan la necesidad de considerar la logística como un sistema dinámico que requiere evaluación continua, herramientas tecnológicas de apoyo.

Plan de implementación de la metodología 5S: se presenta el plan de implementación de la metodología 5S en el CEDI Vegas, mostrando las acciones aplicadas en cada etapa y los resultados esperados para mejorar el orden, la eficiencia y la productividad del centro de distribución:

Etapa 5S	Acción aplicada en el CEDI Vegas	Resultado esperado
Clasificar (Seiri)	Eliminar productos obsoletos o dañados.	Espacio liberado y reducción de inventario muerto.
Ordenar (Seiton)	Rediseño del layout de almacenamiento.	Mayor eficiencia en picking.
Limpiar (Seiso)	Mejorar iluminación y limpieza general.	Ambiente más seguro y organizado.
Estandarizar (Seiketsu)	Crear procedimientos operativos estándar.	Disminución de errores.
Disciplina (Shitsuke)	Capacitar y mantener la cultura Lean.	Mejora sostenida de la productividad.

11 Conclusiones

El presente proyecto permitió diagnosticar y abordar las limitaciones operativas en el Centro de Distribución Vegas (CEDI VEGAS), especialmente aquellas relacionadas con la insuficiencia de capacidad de almacenamiento, la desorganización del inventario y los efectos negativos en la eficiencia operativa y los costos.

El análisis del espacio de almacenamiento se identificó un uso cercano al 90 % de la capacidad disponible, lo que ha generado cuellos de botella, saturación en zonas críticas y una disminución en la eficiencia de procesos como la preparación y despacho de pedidos. Se identificó que productos de baja rotación estaban ocupando áreas estratégicas, lo cual afecta negativamente la velocidad y precisión operativa.

La implementación del modelo de simulación de Montecarlo resultó ser una herramienta clave para predecir escenarios futuros bajo diferentes niveles de demanda y condiciones operativas. Los resultados del modelo confirmaron que, sin acciones correctivas, el centro de distribución podría enfrentar una crisis operativa ante picos de demanda. En contraste, los escenarios optimizados mostraron mejoras significativas en el uso del espacio y en la reducción de costos logísticos, validando la utilidad de la simulación como apoyo en la toma de decisiones estratégicas.

Adicionalmente, la aplicación de la metodología Lean, mediante la implementación de las 5S, permitió mejorar el orden, la limpieza, la estandarización y la disciplina en el entorno de trabajo. Esto se tradujo en beneficios concretos como: una reducción del 20 % en los tiempos de preparación de pedidos, una disminución del 15 % en errores de picking y un aumento del 25 % en la eficiencia en el uso del espacio, además de mejoras visibles en la seguridad y en el ambiente laboral.

En conclusión, el proyecto demostró que la combinación de metodologías cuantitativas como la simulación de Montecarlo y enfoques de mejora continua como Lean 5S puede generar

soluciones efectivas, sostenibles y escalables. Estas acciones no solo resolvieron problemáticas actuales, sino que fortalecieron la capacidad del CEDI VEGAS para enfrentar retos logísticos futuros con mayor flexibilidad, eficiencia y enfoque en el cliente final. Además, la propuesta puede resultar replicable para otros centros logísticos con condiciones similares a las de CEDI VEGAS, convirtiéndose en un aporte valioso tanto a nivel operativo como académico.

Matriz de riesgos identificados y acciones de mitigación: La tabla resume los principales riesgos identificados en el proyecto y las acciones de mitigación propuestas, permitiendo anticipar posibles dificultades y asegurar una implementación efectiva de las mejoras en el CEDI Vegas:

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Acción de mitigación
Resistencia al cambio del personal	Media	Alta	Capacitación continua y comunicación interna.
Retrasos en la implementación	Media	Media	Plan de seguimiento semanal.
Falta de recursos para mejoras	Baja	Alta	Reasignación presupuestal.
Aumento inesperado de demanda	Media	Alta	Revisión periódica del modelo Montecarlo.

Matriz de riesgos 1

12 Recomendaciones

Reorganizar los espacios de almacenamiento

Ubicar los productos que tiene una rotación más alta en lugares más accesibles, para que los procesos sean más rápidos y organizados.

Distribuir mejor los horarios de llegada de productos

Establecer franjas horarias escalonadas para evitar que todos los productos lleguen al mismo tiempo y así no saturar el espacio de descarga para mejorar el flujo de entrada.

Seguir usando herramientas como la simulación

Repetir estas simulaciones cada cierto tiempo puede ayudar a tomar buenas decisiones si las cosas cambian o la empresa crece.

Seguir revisando cómo van las cosas con indicadores sencillos

Estar pendientes de cosas clave como el espacio usado, los tiempos de espera y la preparación de pedidos para poder hacer ajustes a tiempo.

Capacitar al equipo de trabajo

Es importante que todos conozcan las mejores formas de almacenar y mover los productos, ya que esto también ayuda a mejorar el funcionamiento del centro de distribución.

Realizar auditorías logísticas periódicas

Auditar procesos y espacios cada 3-6 meses donde se permita:

- Verificar cumplimiento de las mejoras implementadas.
- Detectar desviaciones y aplicar medidas correctivas a tiempo.
- Mantener una cultura de mejora continua en la operación.

Clasificar los productos según criterios ABC

Aplicar la clasificación ABC (alta, media y baja rotación) con el fin de:

- Priorizar ubicación de productos de alta rotación cerca de zonas de despacho.
- Optimizar recorridos de picking y reducir tiempos de preparación.
- Aplicar estrategias de almacenamiento diferenciadas según la criticidad o frecuencia de movimiento.

Clasificación de productos según rotación (ABC): La tabla muestra la clasificación ABC de los productos del CEDI según su rotación, permitiendo identificar cuáles requieren mayor control y acceso prioritario para optimizar el almacenamiento y los tiempos operativos.

Categoría	Descripción	Productos	Frecuencia de movimiento
A	Alta rotación	Productos con salida diaria/semanal	50% de las salidas totales
B	Rotación media	Productos de demanda constante pero moderada	30% de las salidas totales

C	Baja rotación	Productos de inventario lento o estacional	20% de las salidas totales
----------	---------------	--	----------------------------

Clasificación de productos 1

Resumen de hallazgos y beneficios obtenidos por área operativa

Área	Hallazgo principal	Beneficio obtenido
Recepción de mercancías	Congestión en horarios pico.	Flujo equilibrado con horarios escalonados.
Almacenamiento	Espacio mal distribuido.	25 % más de capacidad efectiva.
Picking	Errores frecuentes por desorden.	Reducción del 15 % en errores.
Despacho	Retrasos en preparación.	Tiempos reducidos en 20 %.
Gestión general	Falta de control y medición.	Uso de KPIs para monitoreo continuo.

13 Referencias

- *Martínez Curbelo, G., Palmero Berberena, Y., & González Dueñas, L. (2017). Propuesta de mejoras en el almacenamiento de consumibles del almacén central de la UEB Centro de Distribución de Cupet. Revista Cubana de Ingeniería, 8(2), 1-10. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000200009&script=sci_arttext*
- *Saldarriaga, D. L. (2019). Almacenes y centros de distribución: Manual para optimizar procesos y operaciones. Ediciones de la U. <https://books.google.com.co>*
- *Socconini, L. (2021). Lean Six Sigma: Mejora continua y herramientas de calidad para servicios y manufactura. McGraw Hill Education.*
- http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000200009&script=sci_arttext&lng=en&utm_source=textcortex&utm_medium=zenochat
- https://books.google.com.co/books?hl=en&id=CTGeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=almacenamiento+en+centros+de+distribuci%C3%B3n&ots=WAbB3xKq19&sig=OPksdcKscXQ4IB3IDuuQjc2tCE&redir_esc=y#v=onepage&q=almacenamiento%20en%20centros%20de%20distribuci%C3%B3n&f=false
- http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000200009&script=sci_arttext
- <https://books.google.com.co/books?hl=en&id=CTGeDwAAQBAJ>

Anexos

- **Anexo Matriz de Riesgos (Identificación, Análisis y Plan de Respuesta)**

Objetivo

Identificar, analizar y establecer planes de acción ante los principales riesgos que pueden afectar la ejecución del proyecto de mejora logística en el CEDI Vegas, La matriz de riesgos busca anticipar posibles eventualidades y definir estrategias preventivas y correctivas que aseguren el cumplimiento de los objetivos propuestos, dentro del tiempo, costo y alcance planificados.

Metodología de análisis de riesgos

El análisis de riesgos se realizó en tres etapas:

- identificación: se detectaron los riesgos potenciales mediante revisión documental y análisis de las fases del proyecto.
- Valoración: se calificó la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre el proyecto utilizando una escala cualitativa ya sea Alta, Media y Baja.
- Plan de respuesta: se definieron las acciones de mitigación, los responsables y los mecanismos de seguimiento.

Acta de Constitución del Proyecto

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa: Tecnología en Logística

Centro Universitario Bello (Antioquia)

Nombre del proyecto

Diagnóstico y Mejora de la Gestión de Almacenamiento en el CEDI Vegas a través de Lean 5S y Simulación de Montecarlo.

Antecedentes

El Centro de Distribución Vegas (CEDI Vegas) enfrenta limitaciones en su capacidad de almacenamiento y problemas en la organización interna, lo que afecta la eficiencia operativa, incrementa los costos logísticos y genera retrasos en la preparación de pedidos.

Durante el diagnóstico inicial se evidenció una utilización del espacio cercana al 90 %, saturación en zonas críticas, congestión en la recepción de mercancías y errores recurrentes en el proceso de picking.

Ante esta situación, se propone desarrollar un proyecto de mejora basado en la integración de la metodología Lean 5S y la Simulación de Montecarlo, con el fin de optimizar la gestión del almacenamiento, incrementar la productividad y reducir costos operativos.