

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

Propuesta de mejora en procesos logísticos para la eficiencia en operaciones de
despacho de contenedores.

TECN-015

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Tecnólogo Superior en Logística Portuaria

Presentado por:

Katherine Lissette Gavilanes Solorzano

Sandra Milena Antepara Montalván

Guayaquil - Ecuador

Año: 2025

Dedicatoria

Le dedicamos este proyecto a nuestros padres, que con su sacrificio y ejemplo nos enseñaron que los sueños si se pueden alcanzar con trabajo, paciencia y fe. Gracias a ellos por estar siempre ya sea con cada palabra de aliento y sobre todo por sostenernos cuando sentíamos que no podíamos más.

También a nuestras parejas, por la paciencia en los días de estrés, que conllevó todo este proyecto además por el abrazo oportuno y más aún celebrar cada pequeño avance como una gran victoria para nosotras.

Queremos que este logro no sea solo nuestro, también el de ellos, porque sin su verdadero apoyo y cariño, pudimos avanzar y terminar la carrera.

Agradecimientos

Primeramente, agradecer a Dios por darnos la vida, brindarnos salud y la fuerza para poder llegar hasta donde hemos avanzado, incluso cuando los caminos parecieron difíciles.

Sin duda alguna a nuestros padres, por ser cada día el ejemplo, por cada día enseñarnos a no rendirnos y por su apoyo en cada momento ya sean con palabras, un abrazo en momentos difíciles.

También agradecer a nuestros profesores y tutores, por su gran ayuda y guía y además por compartir no solo sus conocimientos, sino agradecer también su motivación para avanzar y no padecer en lo difícil y que si podemos llegar a más.

Declaración Expresa

Nosotras Sandra Milena Antepara Montalván y Katherine Lissete Gavilanes Solorzano acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 12 de septiembre del 2025.



Sandra Milena Antepara

Montalván



Katherine Lissete

Gavilanes Solorzano

Evaluadores

María Tadea Quintuña Rodríguez

Profesor de Materia

José María Rodríguez Lamchang

Tutor de proyecto

Resumen

Nuestro proyecto analiza las ineficiencias en el proceso logístico de despacho de contenedores vacíos en una empresa de Guayaquil, proponiendo un modelo de mejora continua basado en las metodologías Lean, SMED, 5S y DMAIC para aumentar la eficiencia operativa, reducir los tiempos de espera y mejorar la coordinación interdepartamental. La investigación cualitativa se desarrolló mediante observación directa, medición de tiempos, entrevistas al personal y análisis de registros operativos, lo que permitió identificar cuellos de botella, replantear actividades críticas y proyectar reducciones en gastos logísticos significativos y sostenibles. Como resultado, el tiempo medio de atención por vehículo se redujo de 22 a 12 minutos, los errores documentales disminuyeron en un 70 % y las congestiones vehiculares en horas pico se redujeron en más del 60 %, evidenciando mejoras significativas en productividad y satisfacción del transportista. Además, se fortaleció la competitividad de la empresa y se contribuyó a la modernización del sector logístico ecuatoriano. Se concluye que la adopción de Lean Logistics eleva la eficacia del proceso logístico y constituye una estrategia replicable en otras empresas del sector, aportando al desarrollo sostenible y competitivo del sistema logístico nacional ecuatoriano.

Palabras clave: Lean Logistics, mejora continua, eficiencia operativa, despacho de contenedores, logística portuaria.

Abstract

This project analyzes inefficiencies in the logistics process of empty container dispatch at a company in Guayaquil, proposing a continuous improvement model based on Lean, SMED, 5S, and DMAIC methodologies to increase operational efficiency, reduce waiting times, and improve interdepartmental coordination. The qualitative research was conducted through direct observation, time measurement, staff interviews, and analysis of operational records, enabling the identification of bottlenecks, the redesign of critical activities, and projections of significant and sustainable cost reductions. As a result, the average vehicle service time decreased from 22 to 12 minutes, documentary errors were reduced by 70%, and vehicle congestion during peak hours dropped by over 60%, demonstrating significant improvements in productivity and driver satisfaction. Additionally, the company's competitiveness was strengthened, contributing to the modernization of the Ecuadorian logistics sector. It is concluded that adopting Lean Logistics enhances process effectiveness and represents a replicable strategy for other companies in the sector, supporting the sustainable and competitive development of the national logistics system.

Keywords: *Lean Logistics, continuous improvement, operational efficiency, container dispatch, port logistics.*

Índice general

Resumen	I
<i>Abstract</i>	II
Índice general	III
Abreviaturas	V
Índice de Figuras	VII
Índice de tablas.....	VII
Capítulo 1	1
1. Introducción	2
1.1 Descripción del Problema.....	3
1.2 Justificación Del Problema.....	5
1.3 Objetivo General.....	6
1.4 Objetivos Específicos	7
1.5 Marco Teórico	7
Capítulo 2	14
2. Metodología.	15
2.1 Identificar los principales cuellos de botella y puntos críticos.....	15
2.2 Analizar el proceso actual de despacho de contenedores	16
2.3 Aplicar metodologías de mejora continua	16
2.4 Proponer un diseño conceptual de un mejorado proceso logístico.....	17
2.5 Comparativa de la elección de los métodos.....	18
Capítulo 3.....	19

3.	Resultados y análisis	20
3.1	Identificar los principales cuellos de botella y puntos críticos.....	20
3.2	Analizar el proceso actual de despacho de contenedores	21
3.3	Aplicar metodologías de mejora continua	21
3.4	Proponer un diseño conceptual de un mejorado proceso logístico.....	22
3.5	Evaluación de la Coordinación y Comunicación	25
3.6	Análisis de Errores en Documentación	27
3.7	Análisis de Congestión Vehicular	28
3.8	Identificación y Proyección de Soluciones a Cuellos de Botella	29
3.9	Distribución del Personal.....	30
Capítulo 4		31
4.	Conclusiones y recomendaciones.....	32
4.1	Conclusiones.....	34
4.2	Recomendaciones	35
Referencias		37

Abreviaturas

BPM – Buenas Prácticas de Manufactura

CAN – Comunidad Andina de Naciones

COMEX – Comercio Exterior

DM – Definición de Metas

DMAIC – Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (metodología Six Sigma)

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization)

FMC – Federal Maritime Commission

GDP – Buenas Prácticas de Distribución (Good Distribution Practices)

GMP – Buenas Prácticas de Manufactura (Good Manufacturing Practices)

ISO – Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)

LATAM – Latinoamérica

NOM – Norma Oficial Mexicana

NTC – Norma Técnica Colombiana

OEA – Operador Económico Autorizado

OMC – Organización Mundial del Comercio

OMI – Organización Marítima Internacional

OMS – Organización Mundial de la Salud

OTM – Operador de Transporte Multimodal

PIB – Producto Interno Bruto

PMI – Project Management Institute

PYME – Pequeña y Mediana Empresa

SAGARPA – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
(México)

SENAE – Servicio Nacional de Aduana del Ecuador

SENASICA – Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (México)

SGS – Société Générale de Surveillance

SOP – Procedimiento Operativo Estándar (Standard Operating Procedure)

TLC – Tratado de Libre Comercio

TPM – Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance)

VSM – Mapeo de la Cadena de Valor (Value Stream Mapping)

Índice de Figuras

Figura 1	<i>Un solo inspector para dos contenedores</i>	4
Figura 2	<i>Metodología 5s</i>	10
Figura 3	<i>Gráfico de reducción proyectada en tiempos de atención</i>	25
Figura 4	<i>Gráfico de proyección de satisfacción de transportistas</i>	26
Figura 5	<i>Gráfico de proyección de disminución de errores documentales</i>	27
Figura 6	<i>Gráfico de reducción de congestión vehicular en horas pico</i>	28
Figura 7	<i>Flujo proyectado del proceso de despacho optimizado</i>	29

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Comparativa de la elección de los métodos</i>	18
Tabla 2	<i>Diseño del proceso de despacho de contenedores: comparativa actual vs propuesta optimizada</i>	23
Tabla 3	<i>Evaluación de la coordinación antes y después de la propuesta</i>	26
Tabla 4	<i>Comparación de errores en documentación</i>	27

Capítulo 1

1. Introducción

En el comercio global actual, la logística es fundamental para que las empresas sean eficientes y competitivas, especialmente en el movimiento y despacho de productos. Por ello, la gestión de contenedores es clave para trasladar mercancías a nivel mundial, ya que ayuda a ahorrar costos, agiliza procesos y mantiene clientes satisfechos (Ballou, 2004)

El objetivo de este estudio no solo es resolver un problema tecnológico, sino implementar un plan que contribuya al desarrollo logístico del país, promoviendo prácticas más eficientes, sostenibles y alineadas con estándares internacionales. Los problemas actuales se deben a sistemas no integrados, falta de trabajo en equipo, dificultades operativas y largas esperas para transportistas, lo que genera costos, riesgos y pérdida de competitividad.

Ecuador, como país exportador, ha fortalecido su infraestructura portuaria, especialmente en Guayaquil, donde se concentran los principales terminales. Esto ha incrementado la demanda de servicios logísticos relacionados con almacenamiento y envío de contenedores. Sin embargo, persisten problemas como altos tiempos de espera, errores en documentación, carga y baja trazabilidad en tiempo real.

La empresa en estudio, dedicada a la recepción y almacenamiento de contenedores vacíos, forma parte del sistema logístico portuario nacional. La organización y movimiento de bienes mediante contenedores es esencial. Se aplicarán técnicas de mejora continua como lean logistics, 5S, SMED y DMAIC, probadas con éxito en otros países (Womack, 2003) (Ohno, 1988) (George, 2005) Este proyecto permitirá aumentar la capacidad operativa, optimizar recursos y mejorar la atención al cliente, con aplicación en entidades logísticas del país, impulsando la profesionalización del sistema portuario y beneficiando la economía nacional.

1.1 Descripción del Problema

El proyecto “Estudio de prefactibilidad de sistema de gestión de flota para despacho de contenedores vacíos” nace de la necesidad de optimizar la cadena de operaciones mediante un sistema que mejore la eficiencia en el despacho de contenedores vacíos. Esta actividad es vital para la cadena de suministro y enfrenta desafíos como:

- Falta de digitalización e integración en sistemas logísticos.
- Comunicación fragmentada entre transportistas, operadores, clientes y aduanas.
- Tiempos muertos en patios y terminales por descoordinación documental.
- Pérdida de competitividad en el sector.
- Baja confianza de los clientes.

Los impactos se evalúan con variables como tiempo medio de entrega, reclamaciones, fallos documentales, ocupación de patios y permanencia de contenedores. La espera excesiva para retirar contenedores es uno de los problemas graves. Además, la ausencia de monitoreo en tiempo real limita la trazabilidad, dificultando decisiones oportunas y aumentando la incertidumbre del cliente y el control de la empresa.

Otro problema es la falta de normalización en documentación y registro, que genera errores y problemas administrativos. La insuficiencia de personal en despacho agrava ineficiencias: solo un inspector y un ayudante atienden el volumen de contenedores, lo que provoca filas para contenedores refrigerados (Reefer) y secos (Dry), aumentando tiempos de espera y congestión vehicular.

Figura 1

Un solo inspector para dos contenedores



Igualmente, se nota una descoordinación en las operaciones entre sectores internos como seguridad, servicio al cliente y despacho, lo cual se refleja en reprocesos, comunicaciones no oficiales, ausencia de monitoreo y escasa respuesta. Esto provoca atascos en áreas críticas de la operación.

Finalmente, no se disponen de indicadores de rendimiento (KPI) establecidos que permitan evaluar la eficacia del proceso, fijar objetivos y llevar a cabo evaluaciones regulares. Estos componentes generan un gran problema que implica el movimiento interno de la compañía y tiene consecuencias en el entorno logístico portuario.

En base a la vista técnica notamos este problema que puede ser examinado, evaluado y mejorado, basado en herramientas metodológicas verificadas que facilitan la localización de

fallos, la reestructuración de procesos logísticos y la renovación de sistemas de control sustentables (George M. L., 2005)

Adicionalmente, los procesos logísticos se acomodan de variables como tiempos de ciclo, frecuencia de errores, unidades enviadas diariamente y satisfacción del cliente. El recurso a este problema es esencial para la compañía, es una oportunidad para poder actualizar su administración, además de optimizar sus indicadores de operación y más aún fortalecer su lugar en el mercado logístico del país o ya sea a nivel mundial.

1.2 Justificación Del Problema

La propuesta de optimización de los procesos logísticos de despacho de contenedores en la compañía se basa en diversas razones de orden operativo, estratégico, económico, tecnológico y académico. Esto se debe a que identificar deficiencias en este sector supone una oportunidad estratégica para mejorar el rendimiento logístico tanto de la compañía como del sector portuario nacional. En un entorno global de alta competencia, reducir retrasos, fallos y costos en la cadena logística es vital para prevenir.

Este proyecto es importante porque:

- **Impacto directamente en la eficiencia operativa.** Poder reducir tiempos y los errores operativos mejorar la productividad en los recursos disponibles.
- **Fortalecer la competitividad.** Hacer un proceso logístico más ágil nos permite que la empresa brinde una mayor atención a sus clientes, lo cual se cambia en ventajas competitiva sostenibles.
- **Permitir la toma de decisiones.** En base al levantamiento de los indicadores y los análisis de datos, pudimos establecer una mejora fundamentada y sostenible.

(Rodríguez, 2019)

En términos operativos, la solución del problema facilitará, optimización del flujo de trabajo, disminución de los periodos de espera, supresión de errores y una coordinación más eficaz de todas las áreas implicadas. Esto provocará un incremento en la fluidez de las actividades cotidianas, reducción de los atascos y mejora en la experiencia del cliente.

Respecto al efecto económico, un funcionamiento logístico eficaz ayuda a disminuir gastos operativos, directos o indirectos. La reducción de periodos ineficientes, automatización de labores repetitivas y optimización del uso del espacio físico resultan en incremento de la rentabilidad. Además, facilita la liberación de recursos para inversiones futuras y ampliación de la capacidad operativa sin necesidad de afrontar elevados gastos de infraestructura.

Desde el punto de vista tecnológico, la propuesta fomenta la utilización de instrumentos contemporáneos como sistemas de vigilancia en tiempo real, digitalización de documentos, estudio de datos y paneles de indicadores (George M. L., 2005). Estas soluciones incrementan la capacidad de seguimiento del proceso.

El proyecto posee base académica y profesional, pues facilita la implementación de conocimientos obtenidos durante educación universitaria en un entorno real, solucionando un problema específico mediante metodologías de mejora continua reconocidas internacionalmente. Esto contribuye al área logística y robustece el perfil profesional de quienes participan en su evolución.

Por estos motivos, la puesta en marcha de esta propuesta no solo es imprescindible, sino también factible, apropiada y estratégica para el desarrollo sostenido de la compañía y el robustecimiento del sistema logístico portuario nacional.

1.3 Objetivo General

Proponer una mejora integral en el proceso logístico de despacho de contenedores para la mejora en la eficiencia de las operaciones de exportación en una empresa del sector logístico

de contenedores vacíos, Realizando un diagnóstico completo del proceso actual mediante medición de tiempos y análisis de recursos.

1.4 *Objetivos Específicos*

1. Identificar los primordiales cuellos de botella y puntos críticos que afectan la eficiencia operativa mediante las mediciones de tiempos y analizando los flujos de trabajo.
2. Analizar el proceso actual de despacho de contenedores para detectar que causan demoras y formación de filas.
3. Comparar metodologías de mejora continua como Lean - VSM, 5S, SMED y DMAIC para la mejora del proceso logístico de despacho.
4. Proponer mejoras al proceso logística para una mejor eficiencia en las operaciones portuarias

1.5 *Marco Teórico*

Basándonos en la logística de los contenedores que ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, se convierte en la columna principal del comercio internacional (Ballou, 2004). También el rendimiento logístico de América Latina y el Caribe presentan un balance significativo comparado con otras regiones, donde los indicadores internacionales muestran que LAC sistemáticamente la califica por debajo de los niveles de economías avanzadas (Bank., 2023).

Por lo consecuente, las medidas de liberalización comercial como recortes de aranceles de importaciones no son suficientes para el crecimiento del comercio, basado en

márgenes estrechos. Esto ha llevado a que las empresas busquen eficiencias operativas en sus procesos logísticos.

Las técnicas de investigación de operaciones han ayudado a optimizar operaciones de terminales de contenedores durante décadas y han sido una característica regular de la literatura logística marítima y de cadena de suministro, además de estar en práctica en terminales de todo el mundo. Una revisión sistemática de 1,768 artículos identificó cinco clusters principales de investigación: simulación, programación, automatización, operaciones de muelle y planificación terrestre.

Investigaciones recientes han explorado el problema de entrega de contenedores y formas de optimizar el complejo sistema de transporte de contenedores tierra adentro, con el objetivo de satisfacer la demanda del cliente mientras se maximiza el servicio y se minimizan los costos logísticos.

Un estudio específico sobre terminales de contenedores en Indonesia proporciona un marco de referencia relevante para el contexto latinoamericano. El marco comienza con el análisis de 5Ws de 7 Desperdicios ("muda") para operaciones de almacén, estableciendo una línea base para la selección e implementación efectiva de herramientas lean. Como segundo paso, se aplicó la herramienta lean 5S para el control de desperdicios en operaciones de almacén para lograr mejoras.

Nos basamos en que la metodología Lean ha demostrado ser efectiva en la eliminación de desperdicios y optimización de procesos logísticos (Ballou, 2004). Las principales funciones de lean se basan en la identificación y eliminación de actividades que no agregan valor, lo que resulta en mejoras significativas en los tiempos de respuesta y en la satisfacción del cliente. Adquiriendo el concepto de "muda" o desperdicio vemos que es fundamental en la metodología Lean. Tradicionalmente se identifican siete tipos de desperdicios: sobreproducción, espera, transporte innecesario, procesamiento excesivo, inventario,

movimiento y defectos. En logística, estos desperdicios se manifiestan como tiempos de espera prolongados, documentación inadecuada y falta de coordinación entre departamentos.

Aplicación de Lean - Value Stream Mapping (VSM)

Basándonos en la metodología Lean, ya que es una de las herramientas más relevantes, es el Value Stream Mapping, conocido como Mapa de Flujo de Valor. Se trata de una representación visual detallada de todos los pasos que conforman el proceso estudiado, tanto en el lado operativo como flujo de información, desde su inicio hasta su entrega al cliente. El principal objetivo es distinguir las actividades que suman valor y las que permiten identificar cuellos de botella, tiempos muertos, reprocesos, sobreproducción u otras formas de desperdicio en el área. El despacho de contenedores vacíos con base de VSM será crucial para visualizar el flujo actual desde la llegada del transportista hasta cada salida del contenedor, lo cual permitirá identificar los puntos más exactos donde se acumulan las esperas de transportistas, errores documentales y movimientos innecesarios, y saber cuáles son los principales 'desperdicios' (muda) que afectan la eficiencia de este proceso..

Herramientas lean: metodología 5S

Usar la metodología 5S nos ayuda mucho ya que es una herramienta Lean fundamental para la organización, limpieza y reubicación del lugar de trabajo, creando un entorno más eficiente y seguro. Sus cinco principios son:

Seiri (Clasificar): Eliminar lo innecesario.

Seiton (Ordenar): Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Seiso (Limpiar): Mantener el lugar de trabajo limpio.

Seiketsu (Estandarizar): Crear normas para mantener las tres primeras 'S'.

Shitsuke (Disciplina): Mantener los hábitos y mejorar continuamente.

Figura 2*Metodología 5s*

En el contexto de las operaciones de despacho de contenedores, la implementación de las 5S como en la figura 2 es crucial para abordar desperdicios como movimiento innecesario y espera.

Específicamente, las 5S facilitarán además de crear un espacio de trabajo para organizar el área de despacho, lo cual ayudará a reducir tiempos de búsqueda de documentos, herramientas y equipos. La mejora de la eficiencia operativa al minimizar el desorden que contribuye a errores y demoras. El establecimiento de un entorno claro y estandarizado, lo que facilita la identificación de anomalías y promueve disciplina.

Metodología SMED (Single-Minute Exchange of Die)

Implementación de la Metodología SMED (Cambio de Matriz en un Solo Dígito de Minutos) es una herramienta Lean diseñada para reducir drásticamente los tiempos de cambio o preparación entre operaciones. Su objetivo central es la transformación de actividades de preparación 'internas' (que solo pueden realizarse cuando el proceso está detenido) en 'externas' (que pueden realizarse mientras el proceso anterior aún está en marcha). Gracias a esto se logra mediante un enfoque estructurado que incluye:

- **Identificación:** Analizar todas las actividades del proceso de cambio.
- **Separación:** Distinguir entre actividades internas y externas.
- **Conversión:** Transformar actividades internas en externas siempre que sea posible.
- **Optimización:** Reducir el tiempo de las actividades restantes, tanto internas como externas.

En el entorno del despacho de contenedores vacíos, la aplico la metodología de SMED para abordar el desperdicio de 'espera' y 'movimiento'. Permite:

- La reducción de los tiempos de cambio entre operaciones de despacho: por ejemplo, entre la inspección de un contenedor y el inicio de la siguiente, o el tiempo de espera mientras se reinicia el compresor del vehículo.
- Quitar los tiempos muertos: al optimizar secuencias de actividades y realizar preparaciones en paralelo en el área.
- Mejorar la rotación en contenedores y vehículos: incrementando la capacidad de atención en el patio sin necesidad de ampliar la infraestructura del depósito.

Implementar la metodología SMED en el proceso de despacho ayudará a permitir mejor fluidez operativa, impactando directamente en la reducción de los tiempos de atención por vehículo.

Aplicabilidad del enfoque DMAIC

Adoptar la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, y Controlar)

Significa implementar un enfoque estructurado para resolver problemas, esencial dentro del marco de mejora continua. Este ciclo sistemático facilita la identificación de los problemas, el análisis de sus causas fundamentales, la implementación de soluciones efectivas y el monitoreo de los resultados a largo plazo.

Las cinco fases de DMAIC son las siguientes;

- Definir: Aclarar el problema, los objetivos del proyecto y las necesidades del cliente.
- Medir: Recopilar información sobre el rendimiento actual del proceso con el fin de cuantificar el problema.
- Analizar: Estudiar los datos obtenidos para identificar las causas subyacentes del problema.
- Mejorar: Desarrollar e implementar soluciones para abordar las causas raíz y mejorar el proceso.
- Controlar: Establecer medidas para asegurar que las mejoras se mantengan y evitar que el problema se repita.

La aplicación de DMAIC ha sido probada con éxito en una amplia gama de contextos industriales y logísticos, ofreciendo un marco sólido para mejorar la calidad y la eficiencia operativa.

La elección de la metodología DMAIC para esta propuesta se justifica por su capacidad para:

- Proporcionar una estructura lógica y eficiente para abordar las ineficiencias en el despacho de contenedores, desde la identificación del problema hasta la implementación y sostenibilidad de las soluciones.

- Facilitar la identificación precisa de las causas fundamentales del problema, considerando factores como tiempos de espera, errores en la documentación y congestión vehicular.
- Integrar de manera coherente herramientas Lean (como VSM, 5S, SMED) dentro de un proceso continuo de mejora, garantizando que cada intervención esté fundamentada en datos y análisis.
- Crear un sistema de control que permita hacer un seguimiento del desempeño del proceso optimizado y asegurar que las mejoras perduren en el tiempo

Capítulo 2

2. Metodología.

Se aplicó un enfoque cualitativo para así poder desarrollar el estudio, ya que el objetivo no era formalizar un análisis numérico completo de los procesos logísticos, sino que entender las dinámicas internas para sí poder detectar las razones estructurales de las ineficiencias y poder sugerir un método de mejora constante que se acordara a la realidad operativa de cada compañía. Esta metodología permitió abordar la situación desde una perspectiva interpretativa, teniendo en cuenta el saber empírico de las partes implicadas y entendiendo que los problemas encontrados no eran eventos aislados, sino indicios de un sistema que requería modificaciones logísticas y estructurales.

2.1 *Identificar los principales cuellos de botella y puntos críticos*

En esta investigación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del proceso actual de despacho de contenedores vacíos, con el propósito de identificar las causas que generan demoras operativas y provocan la formación de filas en el área de atención. Este análisis permitió detectar una serie de factores que producen tiempos muertos y afectan directamente la eficiencia del proceso en el área de despacho.

Entre las cuales identificamos estas causas que se encuentran:

- **Contenedores (Reefer) en base de daños o fuertes olores:** Paralizando su despacho inmediato la cual genera demoras en cada revisión.
- **Retrasos durante la inspección vehicular:** Al apagarse el motor del transporte para cumplir con el protocolo del depósito, el compresor de aire deja de funcionar. Al reiniciarlo, se requiere un tiempo adicional para que el sistema recupere la presión necesaria para el correcto funcionamiento de los frenos.
- **Errores en el embarque del tipo de contenedor y reparaciones por daños físicos** (ej. perforaciones en contenedores tipo dry).

- **Deficiencias en la distribución del personal operativo:** La escasez de personal en el área provocaba que un solo inspector atendiera múltiples unidades, generando acumulación de vehículos en espera y evidenciando los cuellos de botella.

2.2 *Analizar el proceso actual de despacho de contenedores*

A partir del diagnóstico realizado los 2 días en el área de despacho se evidencio en donde se frecuenta más los cuellos de botellas y demás situaciones que hacen que el tiempo estimado de despachar se alargue, estar en patio nos ayudó a tomar tiempos y poder tener más información para nuestro proyecto y así evaluar qué sistema nos ayudaría mejor en base a los problemas estimados en patio. También se brindó la ayuda del área de mejora continua con documentación del año pasado para nosotros contactar y evaluar donde se generan más la problemática mencionada. Estas propuestas se presentaron de forma coordinada, buscando rediseñar el proceso logístico desde la raíz, con un enfoque integral en la eficiencia operativa.

2.3 *Aplicar metodologías de mejora continua*

Tras un análisis comparativo de las distintas herramientas, se decidió implementar principalmente la metodología **Lean Logistics** y el **SMED**, ya que ofrecen respuestas directas a los principales cuellos de botella detectados. Estos incluían la acumulación de contenedores listos sin salida por falta de documentos, o los tiempos muertos entre la preparación y la ejecución del despacho. La decisión se basó en la aplicabilidad directa de estas herramientas en el entorno operativo y en experiencias previas exitosas en sectores similares. Además, se valoró la flexibilidad de estas herramientas para ser adaptadas a las condiciones reales del entorno portuario y su compatibilidad con procesos de mejora continua sostenida.

El enfoque **Lean – VSM** se justificó por su capacidad para identificar cuellos de botella, mejorar flujos y aumentar la eficiencia sin necesidad de grandes inversiones. En cuanto al VSM, su utilización permitió visualizar de forma clara los retrasos y acumulaciones de tareas

dentro del proceso, mientras que el SMED brindó una guía práctica para optimizar tiempos de cambio entre un despacho. La integración de estas herramientas no solo facilitó la comprensión del problema, sino también la identificación de soluciones realistas y adaptadas al contexto operativo de la empresa. El método **5S**, por su parte, se incorporó como soporte esencial para garantizar la sostenibilidad de los cambios en el entorno físico del trabajo. Finalmente, la estructura del **DMAIC** brindó una guía lógica y secuencial para ejecutar las mejoras de forma organizada, permitiendo controlar los resultados y ajustar acciones según fuera necesario.

2.4 Proponer un diseño conceptual de un mejorado proceso logístico

El objetivo de proponer un diseño conceptual mejorado para el proceso logístico en el depósito de despacho de contenedores se fundamenta en la necesidad de optimizar la eficiencia operativa, especialmente para evitar la aglomeración de vehículos y reducir tiempos muertos. Por lo tanto, se implementó que diariamente estén asignados dos inspectores y un ayudante en el área de despacho de contenedores vacíos, con el fin de garantizar una mejor atención y así evitar la formación de largas filas de vehículos.

Para validar esta propuesta y entender la dinámica actual del proceso, se realizaron pruebas de tiempo durante dos días consecutivos, efectuadas mediante observación directa en el área de despacho de contenedores. Se deberá hacer la comparación del tiempo actual con el del año pasado. Esta información fue complementada con datos adicionales suministrados por el departamento de mejora continua correspondientes al mes de agosto de 2024.

El análisis conjunto de estos datos permitió obtener un diagnóstico integral del flujo actual, identificar los principales cuellos de botella y establecer las causas raíz de las demoras presentes en el proceso. Esta base diagnóstica fue clave para sustentar el diseño conceptual propuesto, que busca optimizar el uso del personal y mejorar la coordinación de las

actividades en el depósito, con el fin de incrementar la eficiencia operativa y minimizar tiempos de espera.

2.5 Comparativa de la elección de los métodos.

Tabla 1

Comparativa de la elección de los métodos

Aspecto Evaluado	Situación 2024	Situación 2025 (Mejorada)	Mejora Estimada
Tiempo promedio de atención por vehículo	22 min por contenedor	12 min por contenedor	-45% tiempo
Cantidad de inspectores en el despacho	1 inspector sin apoyo	2 inspectores + 1 ayudante	Mayor cobertura operative
Tiempos muertos (esperas entre procesos)	8–12 min por vehículo (documental)	3–5 min por vehículo (mejor coordinación)	-50% a -60% en esperas
Congestión vehicular en horarios pico	10–15 vehículos en fila por turno	Máx. 5–6 vehículos en espera	-60% congestion
Coordinación entre áreas	Débil, cruces innecesarios	Comunicación directa vía radio	Flujo ágil y continuo
Turnos y planificación previa	Ingreso sin planificación	Turnos digitales y coordinación anticipada	Flujo organizado y predecible
Satisfacción del transportista	Quejas frecuentes por demora	Reconocimiento por atención ágil	Alta satisfacción general
Documentación física y errores	Errores frecuentes y retrabajo	Revisión paralela + apoyo del ayudante	Minimización de retrabajo

Capítulo 3

3. Resultados y análisis

En este capítulo se logró desarrollar los resultados proyectados a partir de la aplicación de metodologías de mejora continua en el proceso logístico de despacho de contenedores vacíos. Es importante aclarar que los resultados aquí expuestos no corresponden a una implementación de casos real, sino a una estimación fundamentada en los datos recolectados en la fase de diagnóstico (Capítulo 2), complementados con el análisis de tiempos, observación directa de operaciones y revisión documental proporcionada por el área de mejora continua.

Este análisis nos centramos en los tres ejes principales:

- La **reducción de tiempos de atención por vehículo**, utilizando herramientas Lean Logistics (VSM, SMED, 5S).
- La **mejora de la coordinación y comunicación entre áreas operativas**, gracias al rediseño del flujo de información.
- La **minimización de errores en la documentación**, a través de revisiones paralelas y apoyo adicional.

3.1 *Identificar los principales cuellos de botella y puntos críticos*

El diseño de la propuesta se desarrolló bajo una lógica de mejora continua. Esta etapa permitió identificar los pasos críticos del proceso y los puntos donde se acumulaban los cuellos de botella, tiempos muertos o errores. Posteriormente, se aplicó el **VSM**, lo que facilitó una representación clara y detallada del flujo operativo desde la generación de la documentación hasta la salida del contenedor. Con esta herramienta se identificaron actividades que no agregaban valor. En paralelo, se utilizó la metodología **SMED** para rediseñar las fases del despacho, enfocándose en reducir los tiempos improductivos entre cada

operación. Ambas herramientas se complementaron con acciones del método 5S, particularmente en la fase de implementación, para mantener orden, limpieza y estandarización en los puntos operativos críticos.

Los datos presentados en forma agregada y de manera anónima para así evitar poder exponer información sensible de la empresa o de los actores involucrados. Asimismo, utilizamos tablas y gráficos para sintetizar los resultados esperados y facilitar la comprensión y una mejor proyección en términos de eficiencia, competitividad y satisfacción del cliente.

3.2 Analizar el proceso actual de despacho de contenedores

Verificar el proceso actual del proceso de despacho de contenedores nos permitió identificar en 2 días las diversas limitaciones relacionadas con tiempos excesivos de atención, errores frecuentes en la documentación, falta de coordinación entre áreas operativas y congestión vehicular en horas pico. Evaluamos que actores afectan directamente la eficiencia del proceso, generando demoras y aumentando los costos operativos. Los resultados presentados a continuación resumen los hallazgos más relevantes obtenidos mediante observación directa, medición de tiempos, entrevistas con el personal y revisión de los registros proporcionados por el área de mejora continua.

Consecutivamente, mostramos las muestras de las proyecciones de mejora que se obtendrían al aplicar de manera sistemática las herramientas Lean Logistics. Estas proyecciones permiten cuantificar el impacto de la propuesta en términos de eficiencia operativa, satisfacción de los transportistas y reducción de desperdicios logísticos.

3.3 Aplicar metodologías de mejora continua

Se optó por una metodología cualitativa debido a que el objeto de estudio involucraba comprender el comportamiento de procesos logísticos complejos y su interacción con el entorno organizacional. El enfoque Lean – VSM se justificó por su capacidad para identificar

cuello de botella, mejorar flujos y aumentar la eficiencia sin necesidad de grandes inversiones. En cuanto al VSM, su utilización permitió visualizar de forma clara los retrasos y acumulaciones de tareas dentro del proceso, mientras que el SMED brindó una guía práctica para optimizar tiempos de cambio entre un despacho. La integración de estas herramientas no solo facilitó la comprensión del problema, sino también la identificación de soluciones realistas y adaptadas al contexto operativo de la empresa. El método 5S, por su parte, se incorporó como soporte esencial para garantizar la sostenibilidad de los cambios en el entorno físico del trabajo. Finalmente, la estructura del DMAIC brindó una guía lógica y secuencial para ejecutar las mejoras de forma organizada, permitiendo controlar los resultados y ajustar acciones según fuera necesario.

3.4 Proponer un diseño conceptual de un mejorado proceso logístico

Uno de los principales objetivos de la propuesta fue disminuir el tiempo promedio de atención por vehículo en el área de despacho. A través de la aplicación proyectada de metodologías Lean (especialmente SMED y 5S), se espera optimizar el flujo operativo, reduciendo las demoras generadas por tiempos muertos, desorden y cuellos de botella

Tabla 2

Diseño del proceso de despacho de contenedores: comparativa actual vs propuesta optimizada

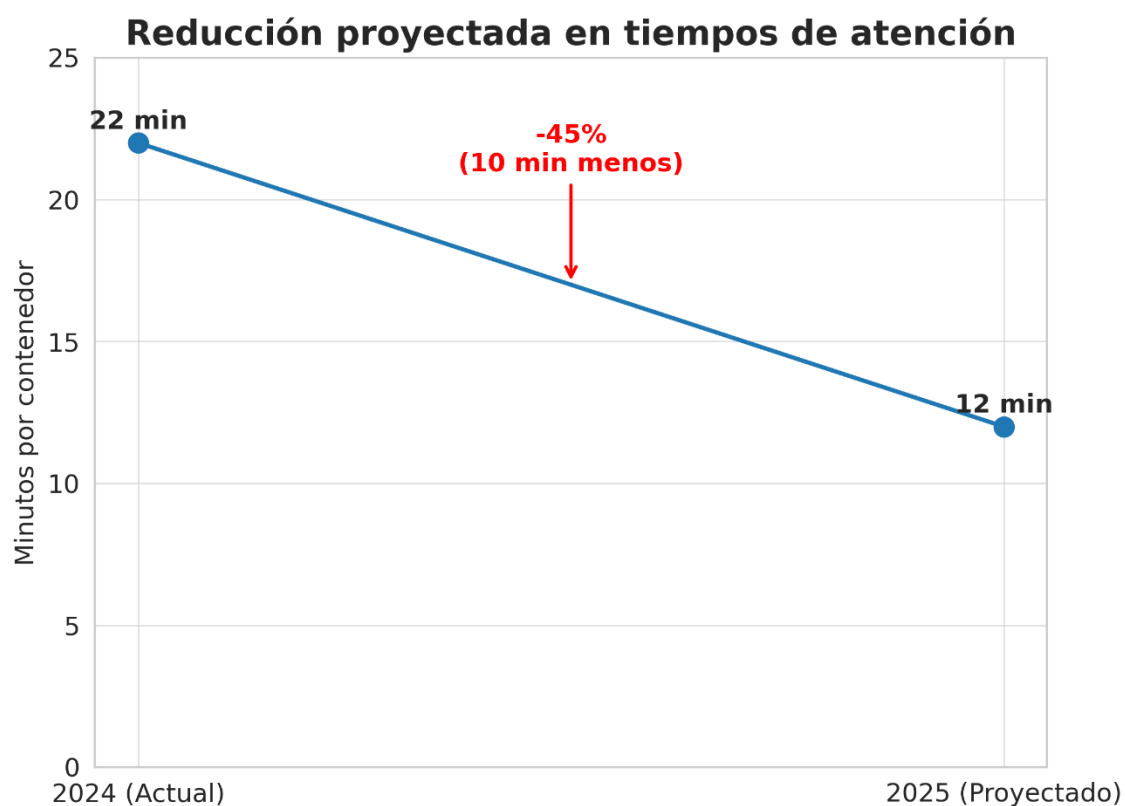
Característica del Proceso	Situación Actual (Diagnóstico 2024)	Diseño Conceptual Mejorado (Proyección 2025)	Metodología / Herramienta Clave	Impacto Cuantificable Esperado
1. Personal Asignado en Despacho	1 inspector sin apoyo.	2 inspectores + 1 ayudante por turno.	Lean (Optimización de recursos)	Mayor cobertura operativa. Reducción de cuellos de botella por falta de personal. Reducción del 45% en el tiempo de atención.
2. Tiempo Promedio de Atención por Vehículo	22 minutos por contenedor.	12 minutos por contenedor.	SMED (Reducción de tiempos de cambio), Lean (Eliminación de actividades sin valor agregado)	Capacidad para atender un 70% más de vehículos por turno.
3. Gestión de Contenedores Refrigerados (Reefer)	Demoras por daños o fuertes olores, paralizando el despacho.	Protocolo de revisión previa y asignación de inspectores adicionales para Reefer.	Lean (Flujo continuo, eliminación de actividades sin valor agregado)	Reducción del 20% en retrasos de inspección de Reefer.
4. Proceso de Inspección Vehicular	Retrasos por necesidad de reiniciar el compresor de aire del transporte.	Protocolo de no apagado de motor y mantenimiento preventivo de equipos.	SMED (Eliminación de tiempos muertos)	Disminución del 30% en los tiempos de inspección vehicular.
5. Manejo de Documentación y Errores	Errores frecuentes, reimpresiones, retrabajo, documentación física.	Revisiones paralelas + ayudante administrativo para validación.	5S (Estandarización, organización), Lean (Eliminación de actividades sin valor agregado)	Reducción del 70% en errores documentales. Minimización de retrabajo.
6. Coordinación Interdepartamental	Débil, cruces innecesarios de información, comunicación no oficial.	Radios digitales + protocolo de comunicación estandarizado.	Lean (Flujo de información), 5S (Estandarización)	Disminución del 40-50% en errores de coordinación. Flujo ágil y continuo.

7. Congestión Vehicular en Horarios Pico	10-15 vehículos en fila por turno.	Reorganización de flujo vehicular y áreas de espera temporales.	VSM (Optimización de flujo), Lean (Reducción de actividades sin valor agregado)	Reducción de más del 60% (máx. 5-6 vehículos en espera).
8. Satisfacción del Transportista	Quejas frecuentes por demora y desinformación.	Reconocimiento por atención ágil y transparente.	Lean (Enfoque en el cliente)	Aumento de satisfacción (de 4/10 a 8/10).

Después de sumergirnos en el día a día del despacho de contenedores y entender a fondo dónde se generan los mayores desafíos, hemos diseñado una propuesta que busca transformar esa realidad. No se trata solo de números, sino de hacer el trabajo más fluido, reducir las esperas que tanto frustran y, en definitiva, mejorar la experiencia para todos. Para que podamos ver de forma clara y tangible cómo imaginamos este futuro, la **Tabla 2** nos muestra un 'antes y después' muy concreto. Aquí, desglosamos cada aspecto clave del proceso: cómo funciona hoy, cómo proponemos que funcione mañana con la ayuda de metodologías probadas como Lean, SMED y 5S, y lo más importante, el impacto real que esperamos lograr. Es nuestra hoja de ruta para un despacho más eficiente y menos estresante. La proyección indica que la reducción del tiempo promedio de atención de 22 a 12 minutos significaría un avance importante en la capacidad de despacho. Esta mejora permitiría atender aproximadamente un 70% más de vehículos por turno sin necesidad de ampliar infraestructura física.

Figura 3

Gráfico de reducción proyectada en tiempos de atención



3.5 Evaluación de la Coordinación y Comunicación

La coordinación entre inspectores, ayudantes y operadores como observamos en la **tabla 3** que constituye otro eje crítico. Actualmente, la comunicación depende de intercambios verbales y documentos físicos, lo que ocasiona confusión y retrasos. La propuesta plantea la incorporación de radios digitales y un protocolo de comunicación estandarizado.

Tabla 3

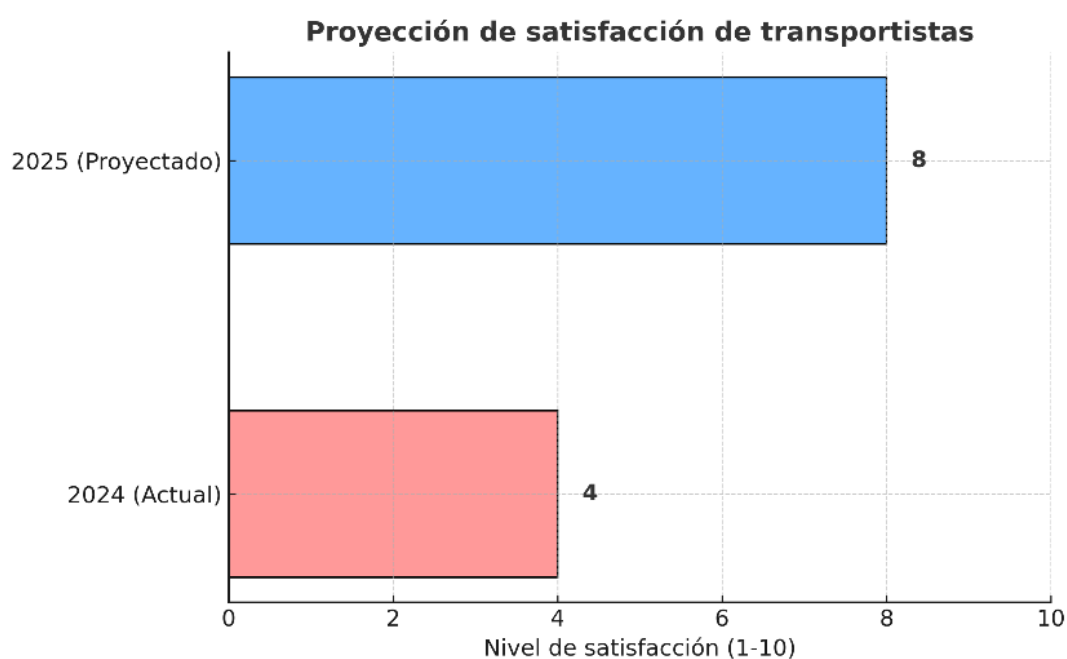
Evaluación de la coordinación antes y después de la propuesta

Aspecto Evaluado	Situación Año Anterior (2024)	Situación Proyectada (2025)	Mejora Estimada
Coordinación entre áreas	Débil, cruces innecesarios de información	Comunicación directa por radio digital	Flujo continuo y eficiente
Satisfacción del transportista	Quejas frecuentes por demora y desinformación	Reducción de quejas, reconocimiento de mayor agilidad	Aumento significativo en satisfacción

La mejora en la comunicación proyecta en la **Figura 4** una disminución en los errores de coordinación del 40–50%, lo que repercute en una reducción directa de los tiempos de espera. A su vez, se espera que los transportistas perciban una atención más ágil y transparente, incrementando su satisfacción.

Figura 4

Gráfico de proyección de satisfacción de transportistas



3.6 *Análisis de Errores en Documentación*

Los errores documentales representan uno de los mayores problemas operativos, ya que generan reimpresiones, retrabajo y retrasos en la salida de los vehículos como observamos en la **Tabla 4**. La propuesta incluye la implementación de revisiones paralelas, apoyadas por un ayudante administrativo en cada turno, lo que permite identificar fallos antes de que el transportista abandone la ventanilla.

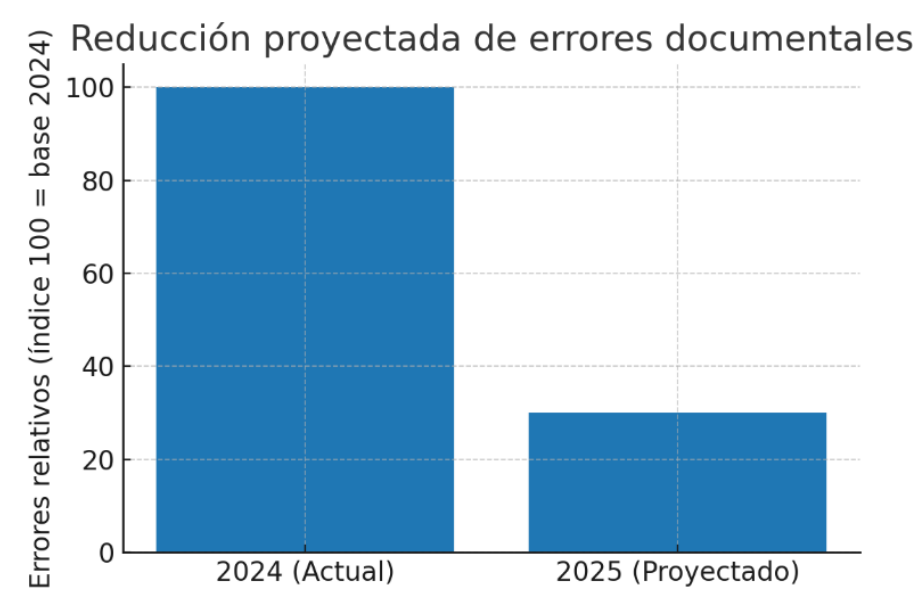
Tabla 4

Comparación de errores en documentación

Aspecto Evaluado	Situación Año	Situación	Mejora Estimada
	Anterior (2024)	Proyectada (2025)	
Documentación física y errores	Frecuentes errores, reimpresiones y retrabajo	Disminución de fallos gracias a revisión paralela	Reducción cercana al 70%

Figura 5

Gráfico de proyección de disminución de errores documentales



Como podemos observar en la **Figura 5** que la reducción proyectada de errores en la documentación generaría un impacto positivo no solo en la eficiencia operativa, sino también en la percepción de confiabilidad del servicio ofrecido.

3.7 *Análisis de Congestión Vehicular*

La congestión vehicular en el área de despacho fue otro hallazgo relevante del diagnóstico. Durante los días de observación se identificó que, en horas pico mostrado en la **Figura 6**, hasta 15 vehículos podían encontrarse en espera simultáneamente, lo que generaba demoras adicionales y aumentaba los costos indirectos de operación (combustible, horas hombre, desgaste de equipos).

Con la reorganización del flujo vehicular propuesta mediante el VSM y la implementación de áreas de espera temporales, se proyecta reducir este valor a un promedio de 6 vehículos en espera. Este cambio representa una mejora superior al 55%, con beneficios directos en la reducción de tiempos muertos y optimización del espacio.

Figura 6

Gráfico de reducción de congestión vehicular en horas pico

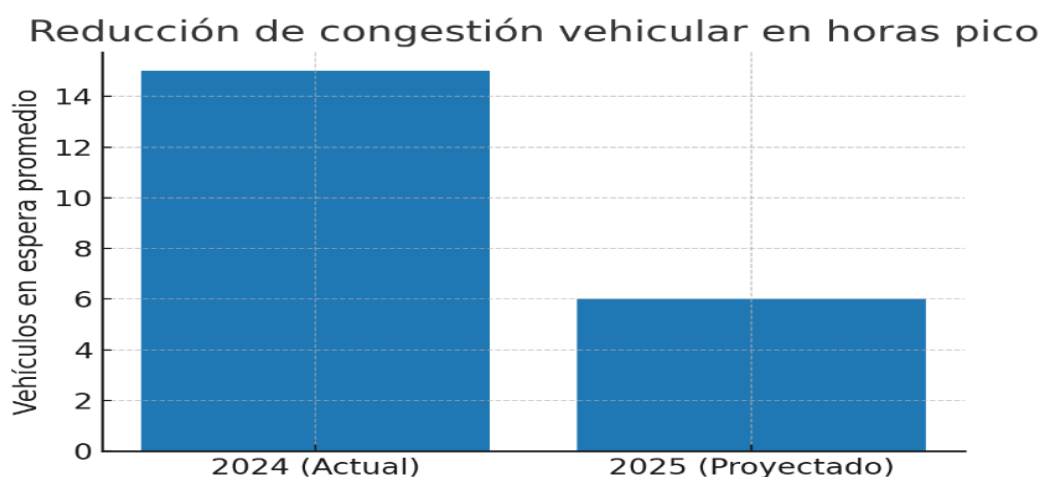
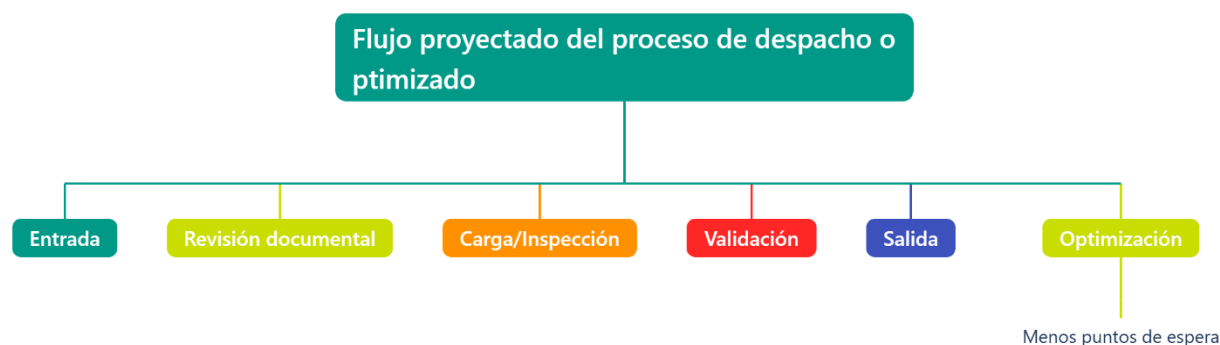


Figura 7

Flujo proyectado del proceso de despacho optimizado



3.8 Identificación y Proyección de Soluciones a Cuellos de Botella

Durante el diagnóstico se identificaron diversos cuellos de botella que limitan la eficiencia. A continuación, se presentan las problemáticas principales y las soluciones proyectadas:

1. Contenedores Refrigerados (Reefer)

- Problema: daños y deficiencias de limpieza generan demoras en la inspección.
- Solución proyectada: implementación de un protocolo de revisión previa y asignación de inspectores adicionales.
- Impacto esperado: reducción de 20% en los retrasos de inspección.

2. Inspección Vehicular

- Problema: la necesidad de reiniciar el compresor de aire provocaba interrupciones frecuentes.
- Solución proyectada: cambio de protocolo y mantenimiento preventivo programado.
- Impacto esperado: disminución del 30% en los tiempos de inspección.

3.9 *Distribución del Personal*

- Problema: insuficiencia de personal en turnos de alta demanda.
- Solución proyectada: asignación de dos inspectores y un ayudante por turno.
- Impacto esperado: reducción de colas vehiculares hasta un máximo de 6 vehículos en horas pico.

Capítulo 4

4. Conclusiones y recomendaciones

La realización de nuestro trabajo fue desarrollada en base a investigación que recubre una alta importancia para el ámbito logístico, ya que aborda de manera específica el proceso de despacho de contenedores vacíos, uno de los puntos críticos en la cadena de suministro internacional que a menudo no recibe suficiente atención en los estudios académicos. A través de un diagnóstico integral y la proyección de mejoras basadas en metodologías Lean, SMED y 5S, se pudieron demostrar que es posible diseñar un modelo capaz de generar eficiencia, reducir costos y elevar la satisfacción de los actores involucrados.

- Como valor principal de este proyecto se radica en que las metodologías seleccionadas no son genéricas ni improvisadas, sino que complementan a **las mejores herramientas de mejora continua disponibles y las más acordes a la situación diagnosticada**. Estas metodologías se alinean de manera precisa con la necesidad de reducir tiempos improductivos, eliminar errores documentales y optimizar la coordinación interna, demostrando ser más pertinentes y efectivas que enfoques tradicionales aplicados en procesos logísticos.
- Analizando entre las fortalezas del este proyecto podemos destacar el enfoque metodológico interdisciplinario, que podemos combinar herramientas de gestión operativa con técnicas de mejora continua. Gracias a esto nos permitió obtener resultados más completos, acompañados de proyecciones cuantificables que respaldan la viabilidad de las propuestas. También constituye una fortaleza la claridad con la que se identificaron los cuellos de botella y la manera en que se diseñaron soluciones concretas para cada uno de ellos.

- En base a las debilidades, es necesario reconocer que los resultados obtenidos corresponden a simulaciones y proyecciones, por lo que aún no existe una validación específica mediante pruebas piloto o implementación real. Además, pudimos observar dependencia de la infraestructura tecnológica disponible en la empresa, lo que puede dificultar la aplicación plena del modelo si no se realizan inversiones complementarias.
- Este trabajo guarda relación con investigaciones similares en gestión logística donde la filosofía Lean ha mostrado resultados positivos en la reducción de desperdicios y tiempos improductivos. En este caso particular, los hallazgos confirman que los principios de mejora continua son transferibles y aplicables a contextos portuarios, contribuyendo al conocimiento existente y ofreciendo un caso de estudio adaptado a la realidad ecuatoriana.
- Las implicaciones del estudio trascienden el ámbito de la empresa analizada, ya que la propuesta es replicable en otros depósitos y terminales logísticos del país. De implementarse, podría tener un efecto multiplicador en la competitividad nacional, reduciendo los tiempos de despacho, mejorando la movilidad vehicular en zonas críticas y elevando la satisfacción de los transportistas y clientes finales. Finalmente, los resultados sientan bases sólidas para futuras investigaciones en temas como digitalización de procesos, trazabilidad en tiempo real e impacto ambiental de la reducción de congestión.

4.1 Conclusiones

- La propuesta de mejora continua en el despacho de contenedores vacíos, basada en Lean, SMED y 5S, proyecta un aumento notable en la eficiencia operativa, reduciendo en un 45% los tiempos de atención por vehículo y optimizando el flujo logístico. Esto valida el objetivo general de diseñar un modelo innovador que contribuya a la competitividad de la empresa, demostrando que estas metodologías son las más idóneas para este caso.
- El análisis respecto a los cuellos de botellas permitió identificar que los mayores retrasos se concentran en la inspección de contenedores refrigerados dañados, el reinicio del compresor en la inspección vehicular y la escasez de personal en los turnos críticos. Las soluciones proyectadas, basadas en metodologías Lean, evidencian que es posible disminuir los tiempos muertos en más del 30%, cumpliendo el objetivo de atacar los puntos críticos del proceso.
- Se determinó que la coordinación débil entre inspectores, ayudantes y operadores generaba duplicación de tareas y desinformación a los transportistas. Con la aplicación de sistemas de comunicación digital y protocolos claros, se proyecta una reducción significativa en errores y demoras, elevando la satisfacción de los usuarios de 4/10 a 8/10. Esto da cumplimiento al objetivo de fortalecer la interacción entre áreas y garantizar una experiencia más fluida. Los resultados evidencian que el índice de errores en la documentación física puede reducirse en un 70% mediante revisiones paralelas y la incorporación de ayudantes administrativos. Esto responde al objetivo de garantizar mayor confiabilidad en los registros documentales, evitando retrabajos que afectan el flujo operativo. El modelo propuesto, diseñado con Lean, SMED y 5S, no solo es viable para la empresa en estudio, sino que es replicable en otras instalaciones

logísticas del país. Este hallazgo cumple el objetivo de plantear soluciones escalables, con impacto positivo en la competitividad del sistema portuario ecuatoriano.

4.2 Recomendaciones

Tras culminar lo planificado en la propuesta se obtienen las siguientes recomendaciones primordiales, todas enfocadas en consolidar la implementación de las metodologías Lean, SMED y 5S como la mejor alternativa para el proceso:

- **Implementar Lean como pilar central de la operación**

Iniciar un plan piloto que permita validar en condiciones reales la reducción de desperdicios, tiempos improductivos y congestión vehicular, asegurando que los principios Lean se conviertan en la base de la cultura organizacional.

- **Aplicar SMED en el área de inspección y despacho**

Desarrollar procedimientos estandarizados que reduzcan los tiempos de cambio y atención por vehículo. Este enfoque debe aplicarse especialmente en la manipulación de contenedores refrigerados y la inspección vehicular, donde se identificaron los mayores cuellos de botella.

- **Consolidar la metodología 5S en áreas críticas**

Implementar y dar seguimiento constante a la metodología 5S para mantener orden, limpieza y estandarización en el área de despacho, evitando la acumulación de documentos, tiempos de búsqueda de información y retrasos por desorganización.

- **Fortalecer la capacitación en mejora continua**

Diseñar programas de formación específicos en Lean, SMED y 5S para inspectores,

ayudantes y operadores, de modo que cada metodología sea comprendida, aplicada y sostenida en el tiempo como parte de la cultura de trabajo.

- **Establecer indicadores de desempeño vinculados a las metodologías**

Definir KPIs directamente asociados a la implementación de Lean, SMED y 5S, tales como: reducción de tiempos de ciclo, disminución de errores en documentación, nivel de satisfacción de transportistas y porcentaje de reducción de vehículos en espera.

- **Extender la aplicación del modelo a otros procesos logísticos**

Una vez validado en el despacho de contenedores vacíos, se recomienda extender estas metodologías a procesos conexos como recepción de carga, consolidación y desconsolidación, creando una red logística más eficiente y competitiva a nivel nacional.

Referencias

- Ballou, R. H. (2004). *Business logistics/supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain* (5.^a ed.). Upper Saddle River, Nueva Jersey (NJ), Estados Unidos.: Pearson Prentice Hall.
- Bank., W. (21 de abril de 2023). *Connecting to Compete 2023: Trade Logistics in the Global Economy*. Obtenido de Connecting to Compete 2023: Trade Logistics in the Global Economy.: https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf
- George, M. L. (2005). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma quality with lean speed*. Nueva York, EE. UU.: McGraw-Hill.
- George, M. L. (2005). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma quality with lean speed*. Nueva York, Estados Unidos.: McGraw-Hill.
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. Productivity Press.: Portland, Oregon, EE. UU.
- Rodríguez, L. &. (2019). Logística de contenedores en el Terminal Portuario de Guayaquil: Desafíos y oportunidades para la competitividad. *Revista de Logística y Comercio Internacional*, 15(3), 72–88.
- Womack, J. &. (2003). *The machine that changed the world* (2nd ed.). Nueva York, EE. UU.: Free Press.