



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

MEJORA DE NIVEL DE SERVICIO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA INTELIGENTE PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN
EN UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO

Línea de investigación:
Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Transportes

Autor

Villacorta Ponce, Jhean Cristhian

Asesor

Pardave Livia, Jhony

ORCID: 0009-0006-4145-385X

Jurado

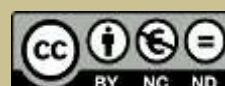
Benavides Caverio, Óscar

Castro Retes, Augusto Ángel

Bazán Briceño, José Luis

Lima - Perú

2025



INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.usil.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

Estupiñan González, Edwin Idelman.
"Propuesta Metodológica para el Proceso de
Planeación de la Demanda. Caso de Estudio:
Compañía Sector de Consumo Masivo de
Alimentos", Universidad Distrital Francisco
José de Caldas (Colombia), 2024

Publicación

1%

5

www.gadsoftware.com

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Tecnologica del
Peru

Trabajo del estudiante

1%



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
MEJORA DE NIVEL DE SERVICIO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA INTELIGENTE PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA
EMPRESA DE CONSUMO MASIVO

Línea de Investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Transportes

Autor

Villacorta Ponce, Jhean Cristhian

Asesor

Pardave Livia, Jhony

ORCID: 0009-0006-4145-385X

Jurado

Benavides Cavero, Óscar

Castro Retes, Augusto Ángel

Bazán Briceño, José Luis

Lima – Perú

2025

Dedicatoria

Esta tesis no sería posible sin el apoyo incondicional de mis padres Elías y Janeth, así como a mi hermana Merilly Mishely por darme las fuerzas para seguir siempre adelante. Gracias por ser mi soporte en los momentos más difíciles y gracias por su motivación para que siga adelante ante cualquier desafío nuevo. Ustedes son un modelo para seguir en mi vida y espero que esta tesis demuestre el sacrificio que han hecho por mí.

Agradecimiento

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis en especial a mi asesor, cuyo continuo respaldo ayudó en el desarrollo de este trabajo y a los colaboradores de la empresa de la presente investigación, sin su apoyo este trabajo no hubiera sido posible.

ÍNDICE

Resumen.....	9
Abstract	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Descripción y formulación del problema.....	11
1.2. Antecedentes	16
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general	21
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. Justificación	21
1.5. Hipótesis	22
II. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación	24
III. MÉTODO	30
3.1. Tipo de investigación.....	30
3.2. Ámbito temporal y espacial	30
3.3. Variables	31
3.4. Población y muestra.....	32
3.5. Instrumentos.....	32

3.6. Procedimientos.....	33
3.7. Análisis de datos	33
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	51
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES	57
VIII. REFERENCIAS.....	60
IX. ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	31
Tabla 2 Estadísticos descriptivos sobre el tiempo total de entrega (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	34
Tabla 3 Estadísticos descriptivos sobre el número de reclamos antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	35
Tabla 4 Estadísticos descriptivos sobre el tiempo de viaje (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	36
Tabla 5 Estadísticos descriptivos sobre el consumo de combustible (galones) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	37
Tabla 6 Estadísticos descriptivos sobre el tiempo total de programación (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución	38
Tabla 7 Prueba de Kolmogórov-Smirnov sobre el tiempo total de entrega (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	40
Tabla 8 Prueba de Wilcoxon sobre el tiempo total de entrega (minutos)	41
Tabla 9 Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el número de reclamos antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	42
Tabla 10 Prueba de Wilcoxon sobre el número de reclamos	43
Tabla 11 Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el tiempo de viaje (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	44
Tabla 12 Prueba de Wilcoxon sobre el tiempo de viaje (minutos).....	45
Tabla 13 Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el consumo de combustible (galones) antes y	

después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	46
Tabla 14 Prueba de Wilcoxon sobre el consumo de combustible (galones)	47
Tabla 15 Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el tiempo total de programación (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución	49
Tabla 16 Prueba de Wilcoxon sobre el tiempo total de programación (minutos)	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Flujo del Proceso	13
Figura 2 Medias sobre el tiempo total de entrega (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	34
Figura 3 Medias sobre el número de reclamos antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	35
Figura 4 Medias sobre el tiempo de viaje (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución	36
Figura 5 Medias sobre el consumo de combustible (galones) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	37
Figura 6 Medias sobre el tiempo total de programación (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución.....	38

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar el impacto de la implementación de un sistema TMS en el proceso de distribución sobre el nivel de servicio de una empresa de consumo masivo. La empresa en estudio, con más de 50 años en el mercado y ubicada en el distrito de Cercado de Lima, se dedica principalmente a la fabricación de productos de consumo masivo, como alimentos y golosinas. Se identificaron desafíos significativos en el área de transporte, como retrasos en las entregas, falta de seguimiento en tiempo real de las unidades en tránsito y programaciones de rutas manuales, lo que resulta en un bajo nivel de servicio para los clientes. Por su parte, se llevó a cabo una investigación aplicada y explicativa con un enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. La muestra consistió en los 58 pedidos realizados semanalmente en la sede del Callao. Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis planteada, demostrando que la implementación del TMS conlleva un aumento significativo en el nivel de servicio ofrecido a los clientes de la empresa. Estos hallazgos resaltan la importancia estratégica del TMS como una herramienta para mejorar la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa en el contexto empresarial actual.

Palabras clave: Sistema TMS, nivel de servicio, proceso de distribución

Abstract

The present research aims to determine the impact of implementing a TMS system in the distribution process on the service level of a mass consumption company. The company under study, with over 50 years in the market and located in the district of Cercado de Lima, is primarily engaged in the manufacture of mass consumption products such as food and snacks. Significant challenges were identified in the transportation area, such as delivery delays, lack of real-time tracking of units in transit, and manual route scheduling, resulting in a low level of service for customers. For their part, A quantitative approach and quasi-experimental design were utilized in conducting an applied and explanatory research. The sample comprised the 58 weekly orders placed at the Callao headquarters. The results obtained support the hypothesis proposed, demonstrating that the implementation of the TMS leads to a significant increase in the service level offered to the company's customers. These findings highlight the strategic importance of the TMS as a tool for improving customer satisfaction and operational efficiency in the current business context.

Keywords: TMS System, service level, distribution process

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al procedimiento de mejora del nivel de servicio de los clientes de una empresa de consumo masivo, las características principales de este proceso son reducir los costos y tiempos en el proceso de programación y distribución. Asimismo, se busca determinar la problemática que se tiene al no implementar un TMS en su proceso de distribución. Es importante poder definir las deficiencias que actualmente se tiene en la empresa para poder subsanarlos.

Para analizar tal problemática es importante determinar las causas por las cuales se obtienen un bajo nivel de servicio, en este caso son las demoras en la entrega de los pedidos a los clientes, se entiende por bajo nivel de servicio a los clientes que no se encuentran totalmente satisfechos con los tiempos de entrega de los productos solicitados.

La investigación de esta problemática se realizó debido a que se notó un aumento en los reclamos de los clientes por el retraso en los despachos de la mercadería, el interés en este trabajo es de tipo profesional al buscar mejorar las ganancias de una compañía del sector.

1.1. Descripción y formulación del problema

Es ampliamente reconocido el significativo impacto de la pandemia en todos los sectores económicos globales, con un efecto notable en el mercado de consumo masivo. La incertidumbre sobre la duración de esta situación es considerable entre la población. Perú no es ajeno a esta realidad. De acuerdo a la Cámara de Comercio de Lima, la mayoría de los sectores productivos del país han experimentado una fuerte contracción. Un claro ejemplo es que, en julio de 2020, la economía peruana registró una caída del 11,71 % (Cámara de Comercio de Lima, 2020). En consecuencia, las empresas de consumo masivo que se adapten a los cambios derivados de la

pandemia tendrán más probabilidades de mantenerse operativas en el desafiante entorno económico actual. Si además aprovechan la situación de manera inteligente, pueden obtener ventajas significativas sobre su competencia al diferenciarse a través de la implementación de nuevas tecnologías.

Un gran problema de las empresas de rubro de transportes es la dificultad que han tenido hacia el proceso de digitalización, por lo tanto, sus clientes han experimentado entregas fuera de tiempo, imposibilidad para rastrear su pedido, pocas opciones para realizar los pagos, en consecuencia, la satisfacción en general de los usuarios no ha sido la óptima; sin embargo, se han tenido casos de grandes mejoras. Por ejemplo, en la empresa Shalom, cuyo principal rubro es el transporte de mercancías a nivel nacional, a pesar de la pandemia, ha logrado reinventarse digitalizando su sistema y aumentando su flota de vehículos y puntos de atención, esto ha llevado a la empresa a mejorar notablemente la calidad de su servicio y aumentar el número de clientes en comparación con años anteriores (Shalom, 2020).

La empresa de la presente investigación tiene más de 50 años en el mercado. Su sede principal está ubicada en el distrito de Cercado de Lima. Su actividad principal es fabricar productos de consumo masivo tales como alimentos y golosinas. Examinaremos a fondo lo referente al área de transportes de la empresa. Actualmente no se están realizando las entregas a tiempo, no se tiene un seguimiento en tiempo real de las unidades en tránsito, las programaciones de rutas se realizan de manera manual, lo cual genera un gasto de tiempo que se podría minimizar si esta fuera realizada por el software. Todos estos detalles en conjunto ocasionan que se brinde un bajo nivel de servicio a los clientes.

Por lo tanto, el aporte de este estudio es aplicar un Transport Management System (TMS) que la empresa ha adquirido, el cual es una herramienta de monitoreo integral en el que se tiene

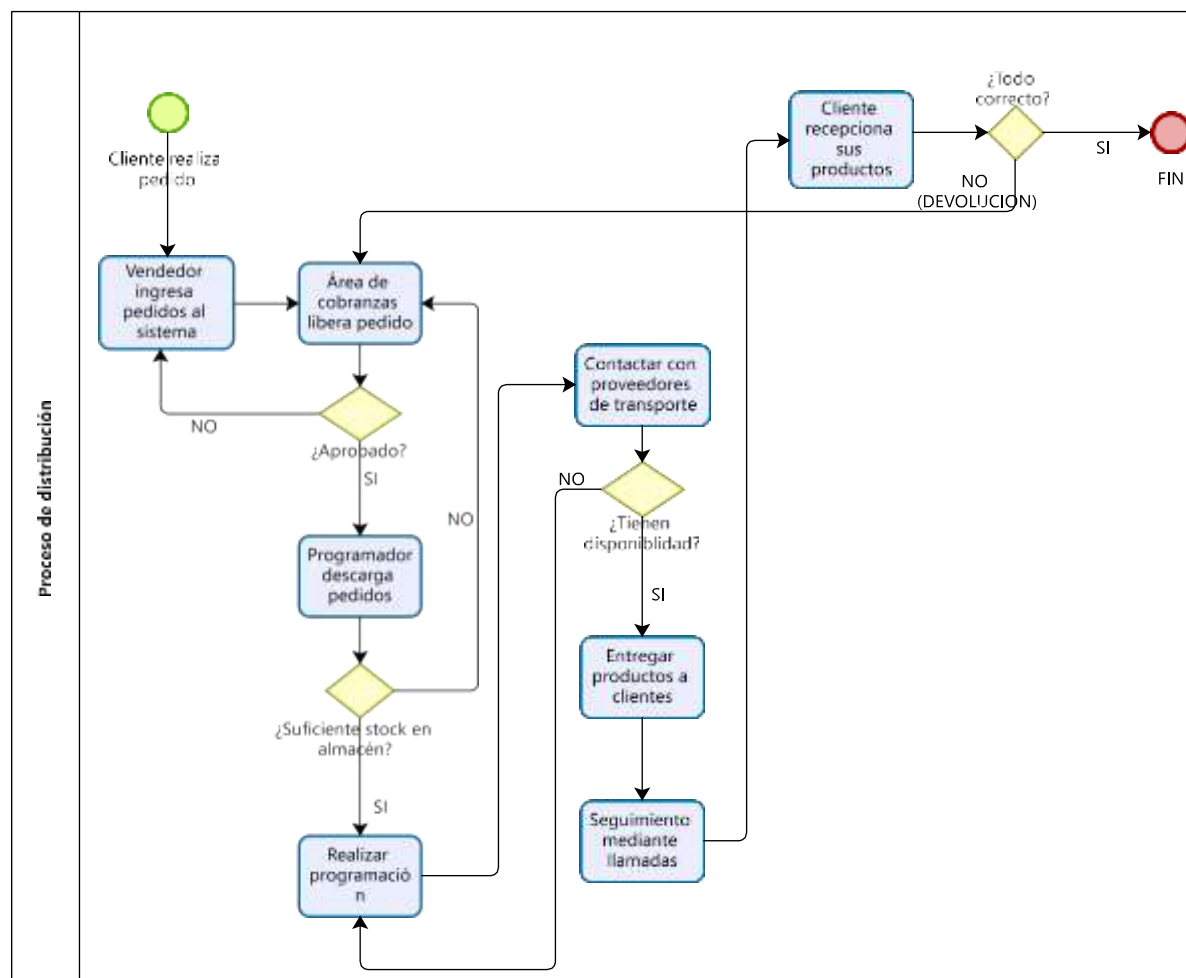
visibilidad desde la solicitud de pedidos hasta la liquidación de estos. Todo inicia cuando se realiza la programación, asignando unidades de acuerdo con parámetros establecidos tales como peso de la mercadería, volumen de la mercadería y la zona a la que pertenece el cliente. Por lo que se optimiza la ruta y logramos mejorar el nivel de servicio ya que minimizamos los productos no entregados por llegadas a destiempo.

En la presente empresa, se valora bastante las oportunidades de mejoras, para ello se realizará un diagrama de flujo referente al proceso de distribución, tal y como se muestra en la figura 1, con el fin de poder identificar las áreas que participan en este proceso. Posterior a ello se realizará un análisis de la información, previa coordinación con los encargados de la sede Callao y se podrá identificar los problemas, ya que actualmente el método de trabajo que utilizan contiene demoras en los procesos lo que genera gastos adicionales y una percepción baja del servicio por parte de los clientes, quienes son los que reciben el producto final.

En el presente diagrama de flujo de la figura 1, el procedimiento es desde la solicitud del cliente, quien tiene la necesidad de abastecerse con los productos que ofrece la empresa, hasta la distribución de dichos productos, tal y como se puede mostrar en la figura el área de distribución juega un papel importante, ya que es el que finalmente se encarga en ver la forma correcta de garantizar que la mercadería llegue a los consumidores en la fecha solicitada, es aquí en donde se pueden originar problemas por exceso de tiempo en la programación y despacho.

Figura 1

Diagrama de Flujo del Proceso



Para poder comprender el problema primero se deben identificar las causas que originan estas y luego poder determinar un plan de acción para mejorar estos.

Al respecto del análisis de incidencia del área se detalló lo siguiente:

a) Programaciones manuales

Para poder realizar un buen despacho se debe tener una buena programación, esta es realizada en las mañanas luego de tener los pedidos liberados y listos para su gestión por parte del área de créditos y cobranzas. Actualmente la programación la realiza el encargado del almacén a las 6 am, y se basa en sus criterios para definir que unidades y que productos deben ser despachados, al realizar este procedimiento se tiene demoras en la programación, posteriormente afecta la hora de

salida de las unidades y por lo tanto la de llegada al cliente, ocasionando entregas después la hora pactada.

b) Ubicaciones inexactas

Una vez realizada la programación de las unidades, el seguimiento se realiza de manera rudimentaria, consultando la ubicación y estado de una unidad mediante llamadas telefónicas, por lo que no se puede tener mapeado la unidad en tiempo real obstaculizando un seguimiento óptimo que permitiría realizar una mayor entrega de pedidos.

c) *Demora en el proceso de entrega de productos*

Actualmente el conductor al llegar al cliente tiene que buscar las facturas físicas y ubicar el que corresponde al cliente en mención, teniendo en cuenta la que una sola unidad puede despachar hasta más de 20 clientes, esto genera una percepción del cliente de una empresa poco organizada.

d) *Devoluciones de pedidos*

Se da el caso que la unidad llega al punto de entrega y el cliente no se encuentra en ese momento o no tiene dinero en efectivo para poder hacer el pago de la mercadería, ocasionando rechazos los cuales impactan en el nivel de servicio.

Formulación del problema

a. Problema general

¿Cuánto mejora el nivel de servicio de nuestros clientes al implementar un sistema de TMS en el proceso de distribución de una empresa de consumo masivo?

b. Problemas específicos

¿Cuántos reclamos relacionados con el área de transportes se reducen al implementar un TMS en el proceso de distribución?

¿Cuánto se reduce el tiempo de las entregas de los productos al implementar un sistema de

TMS en el proceso de distribución?

¿Cuánta ahorro de combustible se obtiene al implementar un sistema TMS en el proceso de distribución?

¿Cuánta reducción de tiempo en la programación de rutas se obtendrá al implementar un TMS en el proceso de distribución?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes internacionales

Bernal (2019) en su investigación “Modelo para la programación de vehículos en una empresa de transporte”, para optar al grado de Magíster en logística integral de la Universidad Militar Nueva Granada de Colombia, buscó implementar un modelo para la programación de unidades en una empresa de transporte nacional (Colombia), logrando así minimizar costos operativos de dicha empresa. Además, se validó utilizando parámetros y características reales que mostraron resultados competitivos en comparación con la planificación actual de la empresa. Se demostró que, bajo las mismas condiciones y datos de la empresa, el modelo propuesto puede reducir los costos de transporte hasta en un 13 % anual.

Sanabria (2018) en su estudio “Optimización de la programación de rutas de distribución secundaria en una empresa de consumo masivo en Colombia” para optar por el grado de Magíster en gerencia de operaciones de la Universidad de la Sabana de Colombia, tuvo como objetivo crear una herramienta de apoyo para la toma de decisiones que permita optimizar la programación de las rutas de los vehículos de distribución secundaria en una empresa de consumo masivo. Los resultados obtenidos indican un aumento en la ocupación y una reducción en la cantidad de vehículos necesarios en los días analizados. El análisis de esta investigación concluye que con la optimización propuesta por esta investigación se logró obtener en algunos días una disminución

de hasta 15 unidades, así como también se tuvo días en los que la disminución de vehículos fue de una. Esto podría traducirse en una reducción de entre el 1 % y el 40 % en los costos de fletes diarios, lo cual podría tener un impacto positivo en el gasto de distribución de productos en el canal moderno, como se analizó previamente. Este ahorro potencial representa aproximadamente el 1,7 % anual en una operación donde la reducción de un punto porcentual requiere esfuerzos significativos en la cadena para lograrlo.

Arrega (2016) en su investigación “Propuesta en la gestión de flotas de transporte para una planta procesadora de camarón ubicada en el Cantón Durán” para optar por el grado de Magister en administración de empresas con mención en logística y transporte de la Universidad de Guayaquil de Ecuador, tuvo como objetivo analizar las causas y efectos de la ausencia de vehículos en la gestión de flotas de transporte para una planta procesadora de camarón ubicada en el cantón Durán, evaluando su impacto operativo y económico. Para esta investigación se empleó la metodología cuantitativa, que permite analizar los datos históricos disponibles en la base de datos de la empacadora de camarón. De los tres modelos evaluados en este estudio, el Modelo A resultó en el mayor volumen de camarón recibido por la planta procesadora: en el año 2014 ingresaron 35,721,612 libras y en el año 2015 recibió 45,111,403 libras.

Cortez (2018) en su estudio “Logística de distribución y la rentabilidad de la empresa de productos de consumo masivo Indufanny” para obtener el grado de Magister en gestión de operaciones de la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador, buscó analizar la logística de distribución y las ganancias obtenidas de una empresa de consumo masivo de tal modo que se pueda plantear una oportunidad de mejora en la distribución que logre incrementar las ganancias de esta empresa, esta investigación tiene un enfoque cualitativo – cuantitativo; En la presente investigación se logró determinar que existe una relación del 88 % entre la distribución y la

rentabilidad de la empresa de consumo masivo, La rentabilidad de la empresa Indufanny en 2017 fue 4,49 %, con las mejoras presentadas en esta investigación para expandir el mercado en el año 2018 se prevé una rentabilidad de 10,38 %.

Tejada (2018), en su investigación “Metodología de zonificación de clientes para la distribución urbana de mercancías en compañías de consumo masivo” para obtener el grado de Magíster en Logística Integral de la Universidad de Antioquia de Colombia, abordó la problemática de poder distribuir a los distintos tipos de clientes que tienen las empresas de consumo masivo, por lo que se propuso crear una zonificación adecuada para dichos clientes. En este estudio, se emplearon métodos empíricos basados en la experiencia previa, así como métodos teóricos, para abordar el problema de manera integral. Los resultados revelaron una disminución significativa en el coeficiente de variación en minutos, pasando del 8 % en las jornadas actuales al 4 % en las áreas mencionadas.

1.2.2. Antecedentes nacionales

Mendoza et al. (2016), en su trabajo de grado “Propuesta para mejorar el proceso de distribución en la empresa Corporación Aceros Arequipa sede Lima” para obtener el título de magíster en la Universidad del Pacífico, tuvo como objetivo mejorar el proceso de distribución en la sede Lima de Corporación Aceros Arequipa S.A., con el propósito de incrementar la eficiencia en la preparación de pedidos y reducir los costos asociados a esta tarea. Para lograrlo, se llevó a cabo una evaluación detallada del sector, analizando la situación de la industria de la construcción en el país y su evolución en años recientes. Posteriormente, se formularon propuestas de mejora basadas en el análisis de indicadores y en la identificación de los procesos clave, con el objetivo principal de mejorar la efectividad en la entrega (nivel de servicio), la productividad en el despacho y la reducción de los costos operativos.

Díaz (2019), en su tesis “Propuesta de gestión del proceso de distribución para mejorar la eficiencia en el área de reparto de la empresa SG y COURIER S.R.L, Chiclayo, 2019” para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo, tuvo como objetivo mejorar la eficiencia del departamento de transportes de la empresa SG y COURIER S.R.L, ubicada en Chiclayo. Para lograrlo, se llevó a cabo un análisis documental de los registros de entregas durante un período de mes y medio, junto con entrevistas a los administradores del área. La propuesta de gestión del proceso de distribución se centró en la creación de un sistema de redes y su procesamiento a través de un modelo de programación lineal por asignación. Se proyectó que esta propuesta aumentaría el nivel de servicio del 70,92 % al 89,89 % y mejoraría la calidad del proceso del 92,73 % al 97,45 %. Además, se estimó una reducción de tiempo de 22 minutos diarios, equivalente a una disminución en el costo de reparto de S/. 18.47. La implementación de esta propuesta implicó una inversión de S/. 4150 soles y demostró una viabilidad económica con un valor actual neto de S/. 3384.76, una tasa interna de retorno del 42 % (superior al costo de capital) y un beneficio costo de 1.82.

Alayo (2016) en su tesis “Aplicación del sistema de trazabilidad Beetrack en las entregas de enseres domésticos a domicilio para mejorar la satisfacción de los clientes en Ripley Lima 2016” para lograr el grado profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo, abordó la aplicación del TMS Beetrack para gestionar las entregas de enseres domésticos a domicilio. Por lo que realizó una investigación de enfoque cuantitativo de tipo aplicado y con diseño experimental, centrándose en la variable de satisfacción del cliente. En última instancia, este estudio señala que los resultados obtenidos son favorables para el objetivo de mejorar el nivel de servicio y la satisfacción de los clientes. Se observó un aumento del 2.16 % en el nivel de servicio y del 170.14 % en la resolución de problemas en línea, como los principales hallazgos del

área de Despacho a Domicilio, ubicada en el centro de distribución de Ripley en la Av. El sol 2241, urb. Agropecuaria Villa Rica, Villa El Salvador, Lima 2016.

Cornelio (2020) en su tesis “Modelo de sistema móvil automatizado para la distribución de balones de GLP en el distrito de Lince, Lima 2019” para lograr el grado profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Hermilio Validizán, planteó crear un sistema automatizado para optimizar la distribución de balones de GLP en Lince. De tal manera que realizó una investigación de nivel explicativo y cuantitativo. Se encontró que la implementación de un sistema móvil automatizado mejora significativamente el proceso de distribución de los balones de GLP. Esto se refleja en la reducción de los tiempos involucrados y en un aumento en las ventas exitosas de los balones de GLP, lo que conlleva a una mejora en la rentabilidad.

Moharam (2019) en su tesis “Sistema de programación, administración y monitoreo de unidades de transporte para el despacho de mercadería en rutas del interior del país” con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Informático en la Pontificia Universidad Católica del Perú, se abordó la importancia del transporte de mercaderías para las empresas comerciales. Se propuso proporcionar al conductor una ruta óptima para su desplazamiento, con el objetivo de minimizar el tiempo entre cada punto de entrega. Asimismo, se planteó la idea de monitorear la ubicación de los vehículos de transporte durante su recorrido, lo que permitiría detectar rápidamente cualquier desviación de la ruta establecida. Para implementar estas soluciones, se propuso integrarlas en un sistema web y una aplicación móvil.

El sistema web se utilizaría para gestionar las órdenes de despacho y mostrar la ubicación de las unidades de transporte.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el grado de mejoría en el nivel de servicio de una empresa. de consumo masivo al implementar un sistema TMS en el proceso de distribución.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar cuántos reclamos relacionados con el área de transportes se reducen al implementar un TMS en el proceso de distribución.

Determinar cuánto se reduce el tiempo de las entregas de los productos al implementar un sistema de TMS en el proceso de distribución.

Determinar cuánto ahorro de combustible se obtiene al implementar un sistema TMS en el proceso de distribución.

Cuánta reducción de tiempo en la programación de rutas se obtendrá al implementar un TMS en el proceso de distribución.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

Este estudio respalda la teoría de varios autores, tal como Arroyo et al. (2016), quienes afirman que analizando indicadores históricos de la empresa y el modo en el que se desarrollan los procesos en la distribución se puede mejorar el nivel de servicio ya que se mejorarán los puntos débiles hallados.

1.4.2. Justificación práctica

Según Bernal (2010), generalmente los trabajos de investigación de pregrado son prácticos,

una justificación es práctica cuando al momento de ejecutar el proyecto, esta tiene beneficios que se pueden apreciar.

Este estudio contribuirá a abordar una problemática real, dado que la implementación del sistema de automatización de transporte brindará una solución a los problemas de bajo nivel de servicio en la empresa.

1.4.3. Justificación social

Según Mejía et al. (2014), una investigación tiene justificación social si es que el estudio puede ayudar a solucionar problemas que existen y afectan en un determinado grupo social.

Esta investigación permitirá que los trabajadores encargados de las entregas puedan realizar sus labores de manera más sencilla y eficiente, esto a su vez se verá reflejado en un ambiente más positivo que no sólo lo perciben los mismos compañeros de trabajo, sino también nuestros clientes.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

H₁: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS incrementa el nivel de servicio de los consumidores de una compañía del sector consumo masivo.

H₀: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS no incrementa el nivel de servicio de los consumidores de una compañía del sector consumo masivo.

1.5.2. Hipótesis específica

H₁: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS reduce los reclamos por insatisfacción con las entregas de una compañía del sector consumo masivo.

H₀: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS no reduce los reclamos

por insatisfacción con las entregas de una compañía del sector consumo masivo.

H2: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS reduce el tiempo de entrega de los productos de una compañía del sector consumo masivo.

H0: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS no reduce el tiempo de entrega de los productos de una compañía del sector consumo masivo.

H3: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

H0: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS no genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

H4: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

H0: En el proceso de distribución, la implementación de un TMS no reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

Es importante que los lectores de la presente investigación puedan conocer los conceptos básicos sobre el nivel de servicio, TMS y la cadena de suministro.

A. Definición de nivel de servicio

El nivel de servicio es un componente crucial en la gestión de operaciones y logística, determinando la calidad y eficiencia con la cual una empresa cumple con las necesidades y expectativas de sus clientes durante la entrega de productos o servicios. En el contexto de la cadena de suministro, se entiende como la capacidad de satisfacer la demanda de los clientes sin experimentar pedidos pendientes o pérdida de ventas. Aunque alcanzar un nivel de servicio del 100 %, es decir, satisfacer a todos los clientes en todo momento, puede parecer ideal, suele ser poco realista en la práctica (Schalit y Vermorel, 2014).

En nuestra empresa, priorizamos ofrecer un nivel de servicio excepcional, ya que esto no solo garantiza futuras ventas con los clientes existentes, sino que también atrae a potenciales nuevos clientes que aún no han experimentado nuestros productos o servicios.

Johnston y Clark (2008) describen el nivel de servicio como la habilidad de una empresa para satisfacer las expectativas de los clientes en lo que respecta a la disponibilidad de productos, el proceso de entrega y el servicio postventa.

Según Goldratt (1990), la calidad de servicio es el número de pedidos que se entregan a tiempo con respecto a la totalidad de los pedidos solicitados.

De acuerdo con Martin (1992), la calidad de servicio es la medida en que una compañía cumple con los requerimientos del cliente en términos de disponibilidad y entrega de productos o

servicios.

Edwards (1986) define la calidad de servicio como la capacidad de una compañía para prever y satisfacer las necesidades cambiantes de sus clientes.

Por otro lado, al respecto de las estrategias para mejorar el nivel de servicio

Las estrategias para elevar la calidad de servicio abarcan diversas áreas clave. Entre ellas se encuentran:

Mejora de la cadena de suministro: Esto incluye la identificación y eliminación de obstáculos, el fortalecimiento de la coordinación entre los diversos componentes de la cadena y asegurar una administración eficaz de los recursos.

Implementación de tecnologías avanzadas: La implementación de sistemas de gestión de almacenes (WMS) y sistemas de gestión de transporte (TMS) puede mejorar la eficacia y la transparencia en la cadena de suministro, lo que permite una respuesta ágil a las necesidades del cliente.

Diseño de políticas de inventario eficientes: Mantener un inventario adecuado y bien gestionado es fundamental para cumplir con los requerimientos de los clientes de manera oportuna. Esto implica establecer políticas de reabastecimiento, control de stock y gestión de la demanda.

Capacitación del personal en atención al cliente: Un equipo bien entrenado y motivado puede marcar la diferencia en la satisfacción del cliente. Proporcionar capacitación en habilidades de servicio al cliente y empoderar al personal para resolver problemas de manera efectiva puede contribuir significativamente a mejorar la experiencia del cliente.

Al implementar estas estrategias de manera integral, las compañías pueden elevar su calidad de servicio y fortalecer su posición relativa en el mercado en términos de competitividad.

B. Definición de TMS

El TMS (Sistema de Gestión de Transporte, por sus siglas en inglés) Es una herramienta fundamental en la cadena de suministro que facilita la planificación, ejecución y mejora de los procesos logísticos relacionados con el transporte. Incluye funciones esenciales como la planificación de rutas, la asignación de transportistas, el seguimiento en tiempo real, la gestión de documentos y la mejora de la eficiencia operativa.

Chopra y Meindl (2007) definen El TMS como un conjunto de soluciones tecnológicas diseñadas para gestionar de manera efectiva y eficiente las operaciones de transporte en una organización.

El TMS incluye funciones esenciales como la planificación de itinerarios, la asignación de transportistas, el monitoreo en tiempo real, la gestión de documentos y la mejora de la eficacia operativa (Bowersox, et al., 2002).

El Sistema de Gestión de Transporte (TMS) ofrece una serie de beneficios clave que mejoran significativamente la eficiencia y la efectividad de las operaciones logísticas en una organización:

- Reducción de Costos Operativos

El TMS permite una planificación más precisa y eficiente de las rutas, lo que conlleva a una disminución de los costos operativos relacionados con el combustible, los tiempos de conducción y otros gastos asociados al transporte.

- Optimización de Rutas:

Mediante algoritmos avanzados, el TMS identifica las rutas más eficientes, minimizando la distancia recorrida y optimizando el manejo de los recursos, lo que se significa ahorros tangibles.

- Mejora en la Visibilidad de la Cadena de Suministro:

Ofrece una perspectiva completa y actualizada de la cadena de suministro, lo que simplifica

la toma de decisiones fundamentadas y fortalece la capacidad de adaptación ante situaciones imprevistas.

- Eficiencia en la Asignación de Transportistas:

Facilita la asignación de transportistas de manera eficiente, considerando factores como capacidad, costos y rendimiento histórico, garantizando una gestión más efectiva de los recursos.

- Reducción de Tiempos de Entrega:

La planificación y ejecución precisas de las rutas permiten una entrega más puntual, mejorando la satisfacción del cliente y fortaleciendo las relaciones comerciales.

Automatización de Procesos y Documentación:

- El TMS automatiza tareas administrativas, como la generación y gestión de documentos, reduciendo la carga de trabajo manual y minimizando posibles errores.

- Mejora en la Toma de Decisiones:

Proporciona datos analíticos detallados sobre el rendimiento del transporte, lo que permite una toma de decisiones estratégica basada en información actualizada y precisa.

-Cumplimiento Normativo:

Facilita el cumplimiento de regulaciones y normativas relacionadas con el transporte, asegurando que las operaciones estén alineadas con las leyes y estándares pertinentes.

- Aumento de la Satisfacción del Cliente:

Al garantizar entregas más rápidas y precisas, el TMS contribuye a mejorar la experiencia del cliente, generando lealtad y una reputación positiva.

- Adaptabilidad a Cambios en la Demanda:

Permite ajustes rápidos en las operaciones logísticas para adaptarse a cambios en la demanda del mercado, mejorando la flexibilidad y agilidad de la cadena de suministro.

La implementación efectiva de un TMS no solo resulta en eficiencias operativas, sino que También influye de manera positiva en la rentabilidad y competitividad general de la empresa.

- Tendencias del TMS

Las tendencias actuales en los Sistemas de Gestión de Transporte (TMS) están marcadas por la incorporación de Tecnologías novedosas como la inteligencia artificial, el machine learning y el Internet de las cosas. (IoT), las cuales están transformando la manera en que se planifican, ejecutan y optimizan las operaciones logísticas. Estas tecnologías permiten una mayor automatización de los procesos, una optimización en tiempo real de las rutas de transporte, una mejor visibilidad de la cadena de suministro y una toma de decisiones más informada y ágil.

Según un informe de Research Nester, se espera que el mercado global de TMS crezca significativamente en los próximos años, impulsado por la demanda de soluciones tecnológicas innovadoras para incrementar la rentabilidad y la eficiencia en la administración del transporte (Research Nester, 2023).

- Cadena de suministro

El marco teórico de la cadena de abastecimiento, también conocida como cadena de suministro, comprende una serie de conceptos fundamentales relacionados con la gestión de los flujos de materiales, información y capital a lo largo de toda la red de proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes de una empresa

La cadena de suministro, conocida como Supply Chain en inglés, engloba un conjunto de actividades recurrentes a lo largo del flujo del producto, desde la materia prima hasta el producto final, agregando valor al cliente. Sus componentes esenciales incluyen la gestión de proveedores, el control de inventarios, la gestión de la demanda, la supervisión de la producción, la logística y la distribución. Al administrar los procesos de la cadena de suministro, es crucial considerar tanto

los aspectos internos como externos que planifican y gestionan los flujos de información y productos dentro de la empresa. La cadena de suministro proporciona los parámetros necesarios para garantizar un rendimiento adecuado y satisfacer las necesidades de los clientes, por lo que el diseño de sistemas de medición del rendimiento es esencial para lograr eficientemente los objetivos y estrategias de la empresa. La adopción de tecnologías y herramientas de soporte, como los sistemas de gestión de la cadena de suministro (SCM), los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y los sistemas de gestión de transporte (TMS), es crucial para optimizar los procesos y mejorar la visibilidad y trazabilidad en toda la cadena de abastecimiento.

Finalmente, Los principales objetivos de la cadena de abastecimiento son maximizar la eficiencia operativa, Reducir los gastos, disminuir los plazos de entrega, optimizar el stock, elevar la calidad del artículo y atender las solicitudes de los clientes de manera puntual.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

Este estudio es de tipo aplicado debido a que se planteó la implementación de un TMS en el sistema de distribución de una compañía del sector consumo masivo, lo cual permitió aumentar el nivel de servicio que reciben automatizando los procesos para satisfacer las necesidades de los clientes., teniendo en cuenta las teorías para actuar y construir, según lo propuesto por Valderrama (2002).

Además, este estudio tuvo un enfoque explicativo. Se observó que, mediante la automatización del proceso de distribución, se mejora el nivel de servicio ofrecido por la empresa al utilizar datos recopilados de despachos anteriores antes de implementar el TMS, y al observar los resultados posteriores a esta mejora, siguiendo la propuesta de Valderrama (2002).

A su vez se empleó un enfoque cuantitativo. Se propuso como hipótesis “La implementación de un TMS en el área de transportes de una empresa de consumo masivo incrementa el nivel de servicio” y se empleará la recolección y análisis de datos para la, según lo propuesto por Valderrama (2002).

Al respecto del diseño de la investigación fue cuasiexperimental ya que incluye una prueba inicial y una post prueba, mediante nuestra variable va a ser manipulada para determinar el efecto y relación con respecto a las otras variables (Valderrama, 2002).

3.2. Ámbito temporal y espacial

En esta investigación, se delimita a los pedidos despachados en una compañía del sector de consumo masivo.

3.3. Variables

Variable dependiente

En este estudio, la variable dependiente es el nivel de servicio, que se evalúa mediante el número de productos despachados diariamente en la empresa. Según la propuesta de Valderrama (2002), esta variable está influenciada por la variable independiente y su variabilidad se ve afectada por la automatización a través del Sistema de Gestión de Transporte.

Variable independiente

En este estudio, la variable independiente es la automatización del proceso de entregas, implementada mediante un Sistema de Gestión de Transporte (TMS por sus siglas en inglés). Según Valderrama (2002), esta variable opera de manera independiente, ya que no está condicionada por otras variables.

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente: Automatización del proceso de entregas mediante un TMS	El proceso de automatización se logra a través de un software que optimiza la carga de las unidades de transporte para aprovechar el espacio y reducir tiempos.	Tiempo de entrega. Capacidad de carga de las unidades.	Se determinará el porcentaje de clientes atendidos. Se determinará el porcentaje de ocupación del vehículo.
Variable Dependiente: Nivel de servicio	Un bajo nivel de servicio viene de la mano con entregas a	Eficiencia de programación.	%=flota programada/flota disponible

destiempo, ocasionando pérdidas de ventas.	Control de capacidad vehicular.	%=carga real/carga máxima
---	---------------------------------------	---------------------------------

3.4. Población y muestra

Población

80 pedidos forman la población de este estudio. que se realizan semanalmente en la sede del Callao.

Muestra

Para determinar la muestra se aplicó la fórmula estadística para poblaciones finitas.

$$n = \frac{NZ^2pq}{Z^2pq + e^2(N - 1)}$$

$$n = \frac{80(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(1,96)^2(0,95)(0,05) + (0,03)^2(80 - 1)}$$

$$n = 57,57 = 58$$

En donde:

n= Tamaño de la muestra = 58

N= Tamaño de la población = 80

q= Probabilidad en contra = 0,05

p= Probabilidad a favor = 0,95

e= Error de estimación = 0,03

Z= Nivel de confianza = 1,96

3.5. Instrumentos

Los instrumentos de investigación son herramientas empleadas para reunir datos y obtener

información pertinente para el estudio en cuestión. Estos pueden diferir dependiendo del tipo de investigación y los objetivos particulares del estudio. En este contexto, para los propósitos de la presente investigación, se utilizará la observación como instrumento dónde se define como el Proceso de observar y registrar el comportamiento, las acciones y los eventos relevantes para el estudio, ya sea de forma participante (el investigador forma parte de la situación) o no participante (el investigador observa desde fuera). Así mismo, se va a acceder a los registros de tiempos y datos que nos permitan dar respuesta los objetivos de investigación.

3.6. Procedimientos

Los datos fueron recopilados a través de los informes de ventas diarios, donde se analizarán los porcentajes de pedidos rechazados y los pedidos entregados satisfactoriamente.

3.7. Análisis de datos

Los datos se tabularon en una hoja de cálculo en Excel y luego serán procesados en el software estadístico SPSS para verificar las hipótesis de estudio.

IV. RESULTADOS

Para desarrollar descriptivamente la reducción indicada en los objetivos planteados se consideró el tipo de las dimensiones utilizadas. Al ser dimensiones cuantitativas de escala de razón se consideró los estadísticos descriptivos del promedio, la desviación estándar, el valor mínimo, el valor máximo y el rango.

4.1. Resultados descriptivos

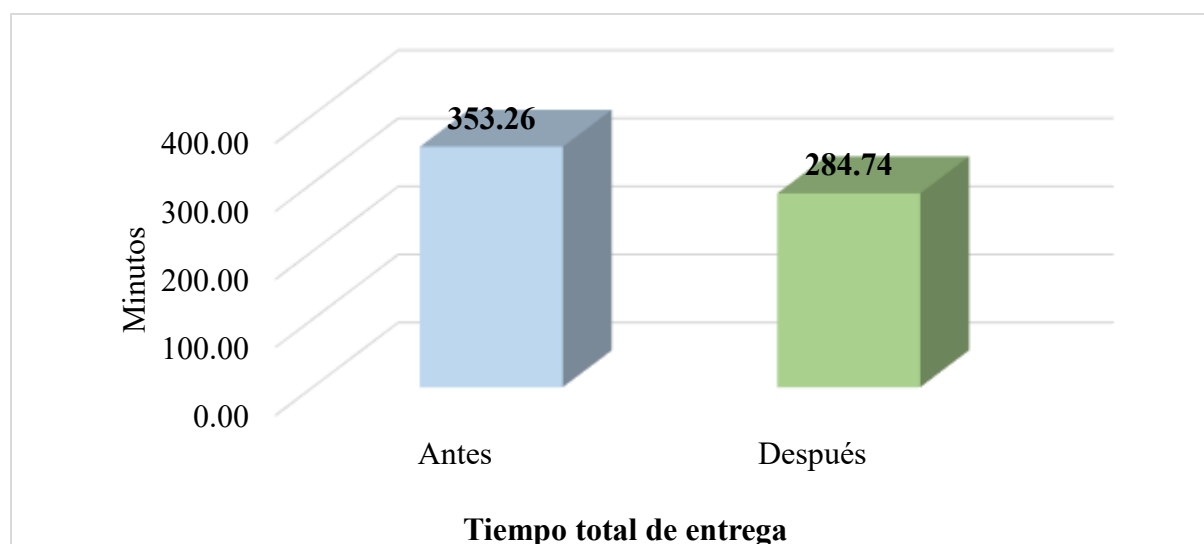
Tabla 2

Estadísticos descriptivos sobre el tiempo total de entrega (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Estadísticos descriptivos	Antes	Después
Media	353,26	284,74
Desviación estándar	155,79	109,27
Mínimo	63	57
Máximo	946	612
Rango	883	555

Figura 2

Medias sobre el tiempo total de entrega (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución



De acuerdo a la tabla 2 y figura 1, se muestra que antes implementar un TMS en el proceso de distribución hubo un tiempo total de entrega de 353.23 minutos. Por el contrario, después de implementar un TMS en el proceso de distribución, hubo un tiempo total de entrega de 284.74. Por ello, hubo una reducción del 19,40 % en el tiempo total de entrega.

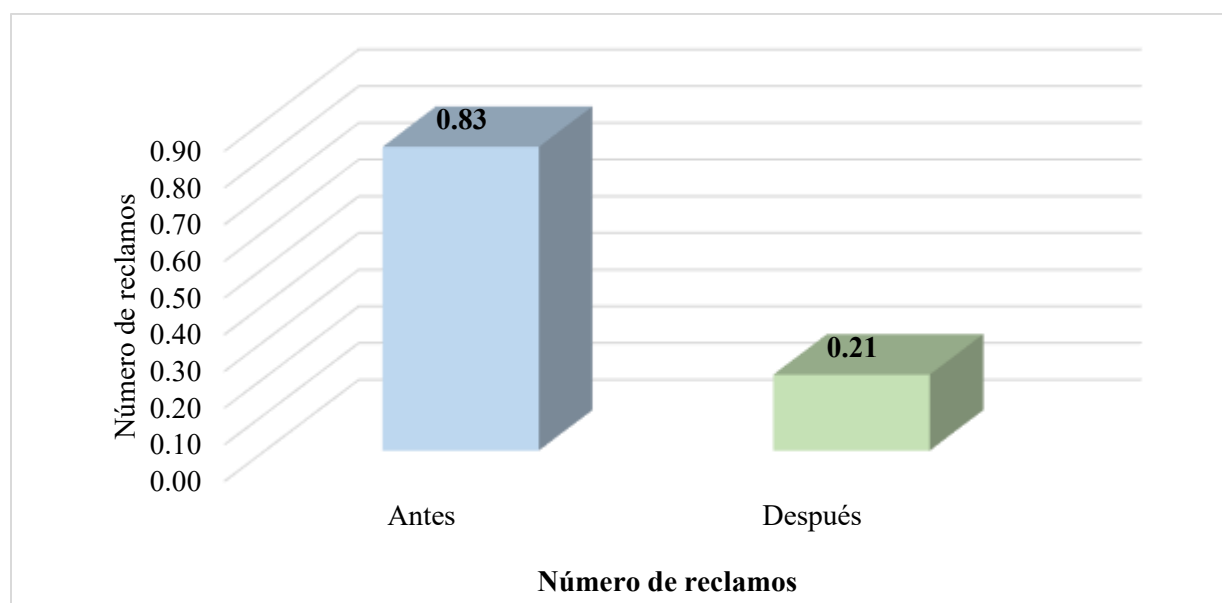
Tabla 3

Estadísticos descriptivos sobre el número de reclamos antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Estadísticos descriptivos	Antes	Después
Media	0,83	0,21
Desviación estándar	0,80	0,49
Mínimo	0	0
Máximo	3	2
Rango	3	2

Figura 3

Medias sobre el número de reclamos antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución



De acuerdo a la tabla 3 y figura 2, se muestra que antes implementar un TMS en el proceso de distribución hubo en promedio 0.83 reclamos por entrega. Por el contrario, después de implementar un TMS en el proceso de distribución, se registró un promedio de 0.21 reclamos por entrega. Por ello, hubo una reducción del 75.00 % en el número de reclamos por entrega.

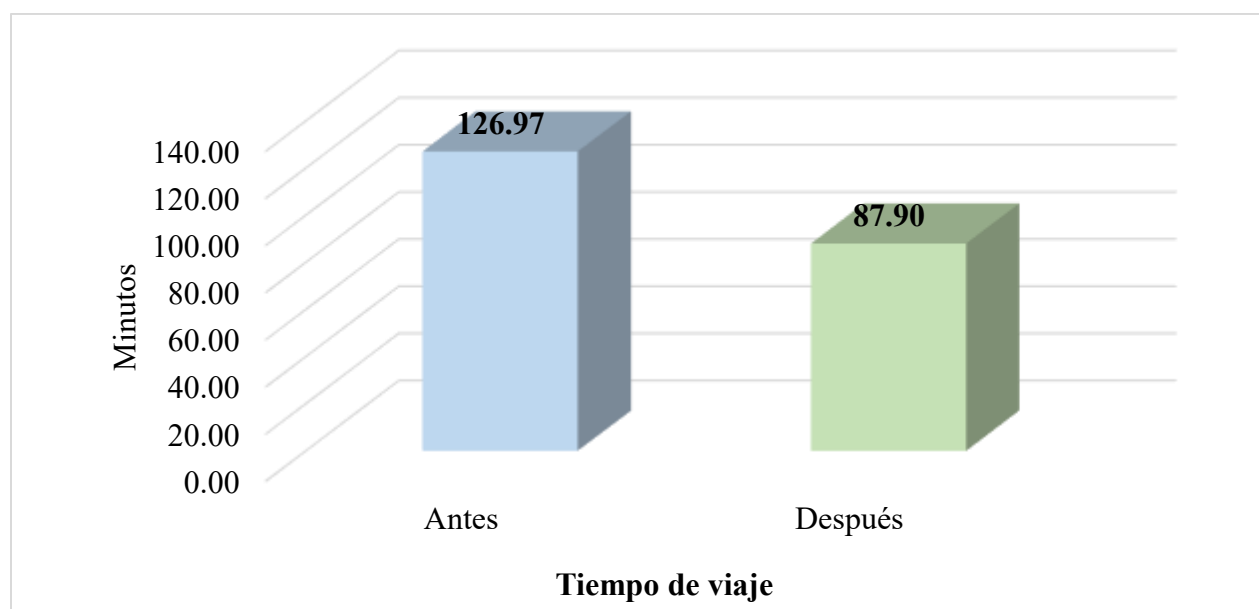
Tabla 4

Estadísticos descriptivos sobre el tiempo de viaje (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Estadísticos descriptivos	Antes	Después
Media	126,97	87,90
Desviación estándar	188,72	29,47
Mínimo	52	48
Máximo	1510	199
Rango	1458	151

Figura 4

Medias sobre el tiempo de viaje (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución



De acuerdo a la tabla 4 y figura 5, se muestra que antes implementar un TMS en el proceso de distribución el tiempo de viaje era de 126.97 minutos. Sin embargo, después de implementar un TMS en el proceso de distribución, se registró un tiempo de viaje de 87.90 minutos. Por ello, hubo una reducción del 30,80 % en el tiempo de viaje.

Tabla 5

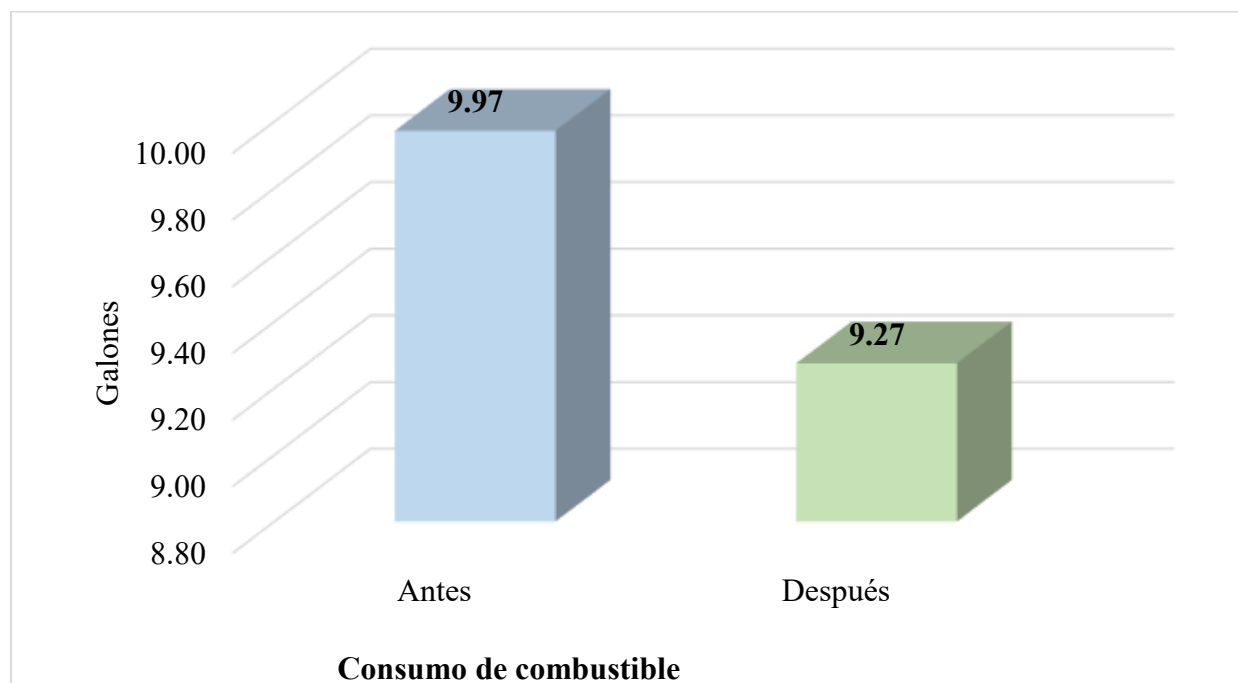
Estadísticos descriptivos sobre el consumo de combustible (galones) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Estadísticos descriptivos	Antes	Después
Media	9,97	9,27
Desviación estándar	2,73	2,54
Mínimo	5,04	4,69
Máximo	16,66	15,49
Rango	11,62	10,80

Figura 5

Medias sobre el consumo de combustible (galones) antes y después de la implementación de un

TMS en el proceso de distribución



De acuerdo a la tabla 5 y figura 6, se muestra que antes implementar un TMS en el proceso de distribución el consumo de combustible era de 9.97 galones por tramo. Sin embargo, después de implementar un TMS en el proceso de distribución, se registró un consumo de 9.27 por tramo. Logrando una reducción del 7 % en el consumo de combustible.

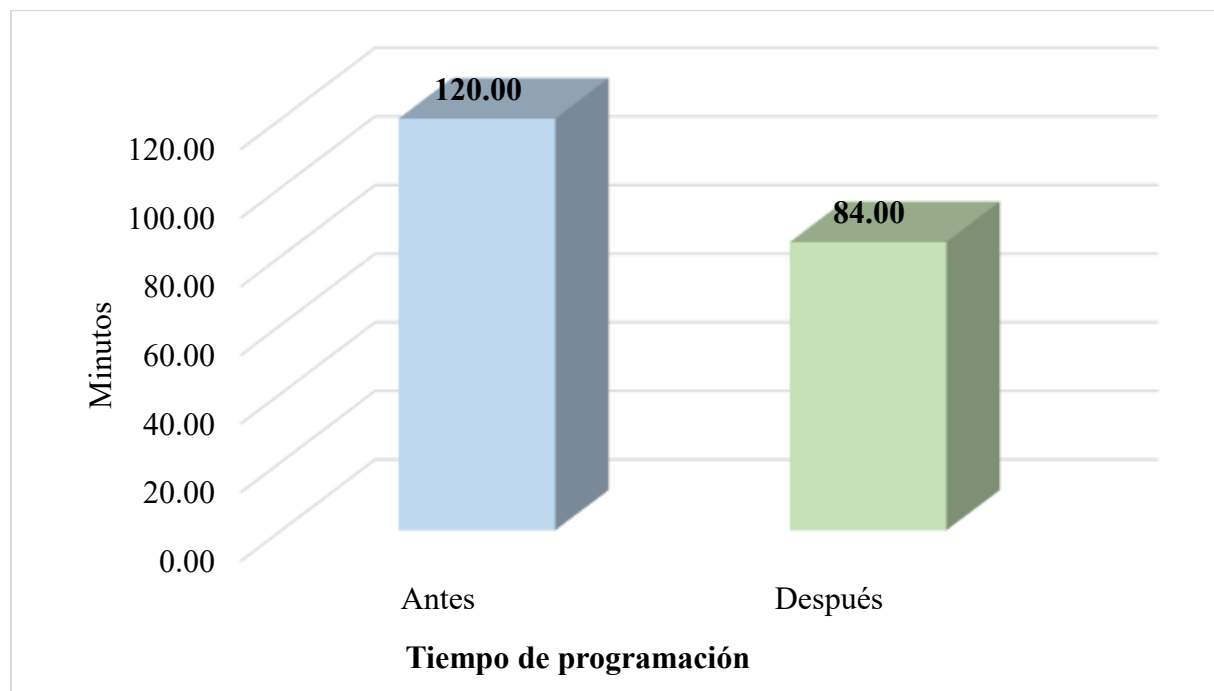
Tabla 6

Estadísticos descriptivos sobre el tiempo total de programación (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Estadísticos descriptivos	Antes	Después
Media	120,00	84,00
Desviación estándar	2,09	1,47
Mínimo	110	77
Máximo	130	91
Rango	20	14

Figura 6

Medias sobre el tiempo total de programación (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución



De acuerdo a la tabla 6 y figura 7, se muestra que antes implementar un TMS en el proceso de distribución el tiempo total de programación era de 120 minutos. Sin embargo, después de implementar un TMS en el proceso de distribución, se registró tiempo total de 84 minutos. Logrando una reducción del 30 % en el tiempo de programación.

4.2. Resultados inferenciales

Los resultados inferenciales fueron elaborados teniendo en cuenta la evaluación de las hipótesis planteadas. En primer lugar, se empleó la prueba de Kolmogórov-Smirnov ya que la cantidad de datos, seguida por la prueba de T de Student de muestras emparejadas en caso de encontrar una distribución normal. Sin embargo, si no se detectaba una distribución normal, se utilizaría la prueba de Wilcoxon.

4.2.1. Evaluación de la hipótesis general

a) Prueba de normalidad

Planteamiento de las hipótesis

H_a : En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días no hubo distribución normal.

H_0 : En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días sí hubo distribución normal.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. $< 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H_0 .

Con un valor de Sig. $> 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H_1 .

Prueba estadística aplicada

Tabla 7

Prueba de Kolmogórov-Smirnov sobre el tiempo total de entrega (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Tiempo total de entrega (minutos)	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,124	58	0,026
Después	0,116	58	0,049

Interpretación

Conforme se observa en la tabla 7, hubo valores de Sig. inferiores al nivel de 0,05. De manera que se rechaza la H_0 . Esto quiere decir que en los datos sobre el tiempo total de entrega en minutos no hubo distribución normal tanto antes como después de la implementación

de un TMS en el proceso de distribución. En vista de ello es apropiado la utilización de la prueba de Wilcoxon.

b) Prueba de Wilcoxon

H₁: En el proceso de distribución la implementación de un TMS mejora el nivel de servicio de los clientes de una compañía del sector de consumo masivo.

H₀: En el proceso de distribución la implementación de un TMS no mejora el nivel de servicio de los clientes de una compañía del sector consumo masivo.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. < 0,05 → se rechaza la H₀.

Con un valor de Sig. > 0,05 → se rechaza la H₁.

Prueba estadística aplicada

Tabla 8

Prueba de Wilcoxon sobre el tiempo total de entrega (minutos)

	Después - Tiempo total de entrega (minutos)
	Antes - Tiempo total de entrega (minutos)
Z	-2,791
Sig. asintótica(bilateral)	0,005

Interpretación

De acuerdo a lo que visualiza en la tabla 8, hubo un Sig. de 0,005. Este se muestra por debajo de 0,05. Por lo tanto, resulta indicado dar rechazo a la H₀. Esto significa que en el proceso de distribución la implementación de un TMS incrementa el nivel de servicio de los consumidores

de una compañía del sector consumo masivo.

4.2.2. Evaluación de la hipótesis específica 1

a) Prueba de normalidad

Planteamiento de las hipótesis

H_a : En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días no hubo distribución normal.

H_0 : En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días sí hubo distribución normal.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. < 0,05 → se rechaza la H_0 .

Con un valor de Sig. > 0,05 → se rechaza la H_1 .

Tabla 9

Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el número de reclamos antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Número de reclamos	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,242	58	0,000
Después	0,492	58	0,000

Interpretación

Conforme se observa en la tabla 9, se registraron valores de Sig. menores al nivel de 0,05. De manera que se rechaza la H_0 . Esto quiere decir que en los datos sobre el número de reclamos

no hubo distribución normal tanto antes como después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución. En vista de ello es apropiado la utilización de la prueba de Wilcoxon.

b) Prueba de Wilcoxon

H_1 : En el proceso de distribución la implementación de un TMS reduce los reclamos por insatisfacción con las entregas de una compañía del sector consumo masivo.

H_0 : En el proceso de distribución la implementación de un TMS no reduce los reclamos por insatisfacción con las entregas de una compañía del sector consumo masivo.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. $< 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H_0 .

Con un valor de Sig. $> 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H_1 .

Prueba estadística aplicada

Tabla 10

Prueba de Wilcoxon sobre el número de reclamos

	Después - Número de reclamos
	Antes - Número de reclamos
Z	-4,142
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

Interpretación

De acuerdo a lo que visualiza en la tabla 10, hubo un Sig. de 0,000. Este se muestra por debajo de 0,05. Por lo tanto, resulta indicado dar rechazo a la H_0 . Esto significa que la implementación de un TMS en el proceso de distribución reduce los reclamos por insatisfacción con las entregas de una compañía del sector consumo masivo.

4.2.3. Evaluación de la hipótesis específica 2

a) Prueba de normalidad

Planteamiento de las hipótesis

H_a : En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días no hubo distribución normal.

H_0 : En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días sí hubo distribución normal.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. $< 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H_0 .

Con un valor de Sig. $> 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H_1 .

Tabla 11

Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el tiempo de viaje (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Tiempo de viaje (minutos)	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,382	58	0,000
Después	0,161	58	0,001

Interpretación

Conforme se observa en la tabla 11, hubo valores de Sig. inferiores al nivel de 0,05. De manera que se rechaza la H0. Esto quiere decir que en los datos sobre el tiempo de viaje en minutos no hubo distribución normal tanto antes como después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución. En vista de ello es apropiado la utilización de la prueba de Wilcoxon.

b) Prueba de Wilcoxon

H2: En el proceso de distribución la implementación de un TMS reduce el tiempo de entrega de los productos de una compañía del sector consumo masivo.

H0: En el proceso de distribución la implementación de un TMS no reduce el tiempo de entrega de los productos de una compañía del sector consumo masivo.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. $< 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H0.

Con un valor de Sig. $> 0,05 \rightarrow$ se rechaza la H1.

Prueba estadística aplicada

Tabla 12

Prueba de Wilcoxon sobre el tiempo de viaje (minutos)

	Después - Tiempo de viaje (minutos)
	Antes - Tiempo de viaje (minutos)
Z	-2,730
Sig. asintótica(bilateral)	0,006

Interpretación

De acuerdo a lo que visualiza en la tabla 12, hubo un Sig. de 0,006. Este se muestra por debajo de 0,05. Por lo tanto, resulta indicado dar rechazo a la H0. Esto significa que la implementación de un TMS en el proceso de distribución reduce el tiempo de entrega de los productos de una compañía del sector consumo masivo

4.2.4. Evaluación de la hipótesis específica 3

a) Prueba de normalidad

Planteamiento de las hipótesis

H_a: En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días no hubo distribución normal.

H₀: En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días sí hubo distribución normal.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. < 0,05 → se rechaza la H0.

Con un valor de Sig. > 0,05 → se rechaza la H1.

Tabla 13

Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el consumo de combustible (galones) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Consumo de combustible (galones)	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,087	58	0,200*

Después	0,087	58	0,200*
---------	-------	----	--------

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Interpretación

Conforme se observa en la tabla 13, hubo valores de Sig. inferiores al nivel de 0,05. De manera que se rechaza la H0. Esto quiere decir que en los datos sobre el consumo de combustible en galones no hubo distribución normal tanto antes como después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución. En vista de ello es apropiado la utilización de la prueba de Wilcoxon.

b) Prueba de Wilcoxon

H₃: En el proceso de distribución la implementación de un TMS genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

H₀: En el proceso de distribución la implementación de un TMS no genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. < 0,05 → se rechaza la H0.

Con un valor de Sig. > 0,05 → se rechaza la H1.

Prueba estadística aplicada

Tabla 14

Prueba de Wilcoxon sobre el consumo de combustible (galones)

95 % de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig.
Inferior	Superior			

						(bilateral)
Antes - Consumo de combustible (galones) - Después - Consumo de combustible (galones)	0,64741	0,74811	27,749	57		0,000

Interpretación

De acuerdo a lo que visualiza en la tabla 14, hubo un Sig. de 0,000. Este se muestra por debajo de 0,05. Por lo tanto, resulta indicado dar rechazo a la H0. Esto significa que la implementación de un TMS en el proceso de distribución genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo

4.2.5. Evaluación de la hipótesis específica 4

a) Prueba de normalidad

Planteamiento de las hipótesis

H_a: En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días no hubo distribución normal.

H₀: En los datos sobre el tiempo de demora de reparación en días sí hubo distribución normal.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. < 0,05 → se rechaza la H0.

Con un valor de Sig. > 0,05 → se rechaza la H1.

Tabla 15

Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre el tiempo total de programación (minutos) antes y después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución

Tiempo de programación (minutos)	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,466	58	0,000
Después	0,466	58	0,000

Interpretación

Conforme se observa en la tabla 15, hubo valores de Sig. inferiores al nivel de 0,05. De manera que se rechaza la H0. Esto quiere decir que en los datos sobre el tiempo total de programación en minutos no hubo distribución normal tanto antes como después de la implementación de un TMS en el proceso de distribución. En vista de ello es apropiado la utilización de la prueba de Wilcoxon.

b) Prueba de Wilcoxon

H4: En el proceso de distribución la implementación de un TMS reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

H₀ En el proceso de distribución la implementación de un TMS no reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

Nivel de significancia

0,05

Formas de interpretar

Con un valor de Sig. < 0,05 → se rechaza la H0.

Con un valor de Sig. > 0,05 → se rechaza la H1.

Prueba estadística aplicada

Tabla 16

Prueba de Wilcoxon sobre el tiempo total de programación (minutos)

	Después - Tiempo de programación (minutos)
	Antes - Tiempo de programación (minutos)
Z	-7,390
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

Interpretación

De acuerdo a lo que visualiza en la tabla 14, hubo un Sig. de 0,000. Este se muestra por debajo de 0,05. Por lo tanto, resulta indicado dar rechazo a la H0. Esto significa que en el proceso de distribución la implementación de un TMS reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una compañía del sector consumo masivo.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Propuestas para el objetivo general

Para optimizar la eficiencia del proceso, se sugiere implementar un sistema de programación en TMS que se base en horas precisas para el carguío de unidades. Este enfoque garantiza una gestión del tiempo más efectiva y contribuye a reducir los tiempos de espera, mejorando así la productividad general.

Adicionalmente, se propone realizar una validación exhaustiva en el stock antes de la programación, asegurándose de que los productos solicitados no tengan fechas próximas de vencimiento. Esta medida garantizará la entrega de productos frescos y evitará posibles inconvenientes relacionados con la caducidad.

Asimismo, se recomienda revisar y ajustar el sistema de asignación de productos en el proceso de programación. Es esencial asignar correctamente los productos solicitados a las unidades de carga correspondientes para evitar errores durante el carguío. Una asignación precisa contribuirá a minimizar los riesgos de envíos incorrectos y mejorará la calidad del servicio.

Al implementar estas propuestas, se busca lograr un proceso más eficiente, reducir errores operativos y garantizar que la mercadería sea entregada de manera correcta y en condiciones óptimas.

Propuestas para el objetivo específico 1

Para optimizar la programación, se sugiere implementar un sistema integrado que considere la disponibilidad de horarios de los conductores, las citas de carguío en la planta de Ate y las horas de llegada al Centro de Distribución (CD) en Callao. Este sistema debería tener la capacidad de

realizar un análisis predictivo, considerando posibles variaciones en los tiempos de tránsito y eventos imprevistos.

Además, se podría desarrollar una interfaz de comunicación en tiempo real entre los conductores y la central de programación. Esto permitiría realizar ajustes dinámicos en la programación en caso de imprevistos durante el viaje o cambios en la disponibilidad de los conductores.

Asimismo, se recomienda establecer protocolos de comunicación efectiva con las plantas y el CD, de manera que cualquier cambio en las citas de carguío o en las operaciones del CD se notifique de inmediato al equipo de programación. Esto facilitaría la anticipación de ajustes en la programación y minimizaría los tiempos de espera.

Finalmente, la puesta en marcha de un sistema de seguimiento en tiempo real de la flota de vehículos podría brindar visibilidad sobre la ubicación y el estado de los transportes, permitiendo una gestión proactiva de la descarga en el CD Callao y asegurando una mayor eficiencia en la operación logística.

Propuesta para el objetivo específico 2

Considerando la necesidad de mejorar la eficiencia de las rutas hacia el centro de distribución (CD) en Callao, se propone implementar un sistema avanzado de gestión de transporte (TMS) que aproveche tecnologías de geolocalización y análisis predictivo. Este sistema debería tener las siguientes características:

Geolocalización Avanzada: Integrar tecnologías de geolocalización en tiempo real para supervisar la ubicación de los vehículos en la flota. Esto permitirá una visibilidad completa de la posición de cada vehículo y mejorará la toma de decisiones en tiempo real.

Análisis Predictivo: Utilizar algoritmos de análisis predictivo para evaluar las condiciones del tráfico, el clima y otros factores que puedan afectar las rutas. Estos algoritmos podrían prever posibles congestiones y sugerir rutas alternativas de manera proactiva.

Integración con Mapas y Tráfico en Tiempo Real: Integrar el sistema con servicios de mapas y datos de tráfico en tiempo real para obtener información precisa sobre las condiciones actuales de las carreteras. Esto permitirá ajustar las rutas según las condiciones cambiantes.

Personalización de Rutas: Implementar una función que considere las restricciones específicas de la flota, como el tipo de vehículo, las capacidades de carga y cualquier restricción de horario. Esto garantizará que las rutas propuestas sean factibles y eficientes para la flota en uso.

Historial de Rutas: Almacenar un historial de rutas y desempeño de entrega para identificar patrones y áreas de mejora a lo largo del tiempo. Esto ayudará a ajustar constantemente las estrategias de ruta para maximizar la eficiencia.

Interfaz Amigable para el Usuario: Facilitar el uso del sistema con una interfaz amigable para los usuarios, lo que permitirá a los operadores de logística y conductores comprender y seguir fácilmente las rutas sugeridas.

La implementación de este TMS mejorado no solo optimizará las rutas hacia el CD de Callao, sino que también brindará una mayor visibilidad y control sobre la flota, lo que resultará en una mejora general en la eficiencia logística.

Propuesta para el objetivo específico 3

Con base en la data proporcionada, se sugiere implementar una solución automatizada y más eficiente en el proceso de programación del TMS. Se puede considerar la incorporación de un sistema de programación avanzado que utilice algoritmos inteligentes para asignar y ajustar

automáticamente los parámetros establecidos. Esto no solo reducirá significativamente los errores manuales, sino que también agilizará el proceso de programación, mejorando la eficacia y la precisión en la asignación de tareas logísticas. La automatización puede ayudar a optimizar la programación, minimizando los riesgos asociados con intervenciones manuales y garantizando una ejecución más fluida del sistema.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Acerca de la conclusión del objetivo general, los hallazgos de esta investigación respaldan la noción de que la implementación de un TMS en el proceso de distribución conlleva un notable aumento en el nivel de servicio proporcionado a los clientes de una compañía del sector consumo masivo. Este resultado subraya la importancia estratégica del TMS como una herramienta efectiva para incrementar la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa en el entorno empresarial actual.

6.2. Se puede concluir sobre el objetivo específico 1, con claridad que la incorporación de un TMS en el proceso de distribución conlleva a una reducción notable de los reclamos derivados de la insatisfacción con las entregas en una compañía de consumo masivo. Este resultado refuerza la importancia estratégica del TMS en la optimización de la experiencia del cliente y en la eficacia operativa de la empresa, al mitigar las preocupaciones relacionadas con la calidad y puntualidad de los servicios de distribución.

6.3. Al respecto de la conclusión del objetivo específico 2, se puede afirmar con seguridad que la introducción de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS) en el proceso de distribución tiene un efecto positivo y notable en la reducción del tiempo de entrega de los productos de una empresa de bienes de consumo masivo. Este hallazgo resalta la importancia estratégica del TMS como una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad en el mercado, al mismo tiempo que satisface las expectativas de los clientes al ofrecer entregas más rápidas y eficientes.

6.4. En relación a la conclusión del objetivo específico 3, los hallazgos de este estudio respaldan firmemente la idea de que la introducción de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS,

por sus siglas en inglés) en el proceso de distribución se traduce en un notable ahorro de combustible. Este resultado subraya la eficacia y la relevancia del TMS como una herramienta clave para optimizar la eficiencia operativa y disminuir los costos asociados al consumo de combustible en las operaciones de distribución. Estos hallazgos no solo tienen implicaciones significativas en términos de rentabilidad y sostenibilidad económica para las empresas, sino que también sugieren la importancia de considerar la implementación de TMS como una estrategia fundamental para mejorar el rendimiento ambiental en el sector logístico y de distribución.

6.5. En cuanto a la conclusión del objetivo específico 4, los resultados obtenidos indican que la incorporación de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS, por sus siglas en inglés) en el proceso de distribución conlleva una reducción significativa en el tiempo de programación de las unidades de transporte de una empresa de consumo masivo. Este hallazgo sugiere que la adopción del TMS tiene Una mejora positiva en la eficiencia y la agilidad operativa de la empresa en el ámbito de la gestión logística.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Dada la evidencia estadística que respalda el aumento significativo en el nivel de servicio tras la implementación del TMS en el proceso de distribución de la compañía del sector consumo masivo, se recomienda continuar y profundizar en la adopción de esta tecnología. Además, se sugiere realizar un seguimiento continuo de los indicadores de rendimiento relacionados con el nivel de servicio para garantizar que los beneficios obtenidos se mantengan a largo plazo y puedan ser optimizados aún más. Asimismo, es importante seguir buscando oportunidades de mejora en otros aspectos de la cadena de suministro para mantener la competitividad y la satisfacción del cliente.

7.2. Una recomendación importante para la empresa que busca reducir los reclamos en los envíos de pedidos mediante el uso de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS) es implementar un proceso de monitoreo continuo y análisis de los datos de envío. Esto implica aprovechar las capacidades del TMS para rastrear los envíos en tiempo real, identificar posibles problemas o retrasos en la entrega y tomar medidas proactivas para abordarlos de manera oportuna. Además, la empresa puede utilizar el TMS para generar informes detallados sobre los incidentes de reclamación, examinar las razones fundamentales y aplicar acciones correctivas para prevenir su repetición en el futuro. Asimismo, se recomienda establecer una comunicación clara y transparente con los clientes, proporcionándoles actualizaciones regulares sobre el estado de sus envíos y brindándoles canales de contacto para reportar cualquier problema o inquietud. Al priorizar la visibilidad, la proactividad y la comunicación efectiva, la empresa puede incrementar significativamente la satisfacción del cliente y reducir los reclamos relacionados con los envíos de pedidos.

7.3. Una recomendación para la empresa que busca reducir los tiempos de entrega de productos mediante el uso de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS) es centrarse en la integración completa del TMS con otros sistemas y procesos empresariales. Esto implica asegurarse de que el TMS esté conectado y sincronizado con los sistemas de gestión de inventario, sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y otros sistemas relevantes para la cadena de suministro. Además, se sugiere implementar un monitoreo en tiempo real y seguimiento de las operaciones logísticas a través del TMS para identificar posibles cuellos de botella y tomar medidas proactivas para abordarlos. Además, se puede considerar la optimización de rutas y la planificación dinámica de la distribución mediante el uso de algoritmos avanzados de optimización ofrecidos por el TMS. Esta estrategia permitirá a la empresa maximizar la eficiencia de sus operaciones de transporte, reducir los tiempos de entrega y mejorar la satisfacción del cliente.

7.4. Una recomendación para la empresa que busca reducir el consumo de combustible mediante el uso de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS) es implementar estrategias de optimización de rutas y planificación de cargas. El TMS puede ayudar a identificar las rutas más eficientes y los modos de transporte más económicos para cada envío, minimizando la distancia recorrida y reduciendo así el consumo de combustible. Además, se puede utilizar la telemática y los datos de seguimiento de vehículos integrados en el TMS para monitorear y controlar el estilo de conducción de los conductores, promoviendo prácticas de conducción más eficientes que contribuyan a una menor utilización de combustible. Otra estrategia importante es mantener el equipo de transporte adecuadamente mantenido y optimizado para maximizar la eficiencia del combustible. Además, la empresa puede considerar la inversión en vehículos más eficientes en términos de consumo de combustible y tecnologías de propulsión alternativas, como vehículos eléctricos o híbridos. Estas medidas combinadas ayudarán a la empresa a reducir

significativamente su consumo de combustible y los costos asociados, al tiempo que contribuirán a la sostenibilidad ambiental.

7.5. Una recomendación para la empresa que busca reducir el tiempo de programación de las unidades de transporte mediante el uso de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS) es llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los procesos actuales de programación y asignación de transporte. Esto incluye identificar áreas de mejora y posibles ineficiencias en el proceso actual. Luego, se recomienda personalizar la configuración del TMS de acuerdo con las necesidades específicas de la empresa y sus flujos de trabajo. Esto puede implicar la implementación de funcionalidades automatizadas dentro del TMS, como la asignación dinámica de rutas, la programación optimizada de vehículos y la asignación de recursos en tiempo real. Además, se sugiere capacitar al personal en el uso efectivo del TMS y fomentar una cultura de mejora continua para garantizar que se aprovechen al máximo las capacidades del sistema. Al optimizar el proceso de programación de unidades de transporte a través del TMS, la empresa puede lograr una mayor eficiencia operativa, reducir los tiempos de espera y mejorar la satisfacción del cliente.

VIII. REFERENCIAS

- Alayo, R. (2016). *Aplicación del Sistema de Trazabilidad Beetrack en las entregas de enseres domésticos a domicilio para mejorar la satisfacción de los clientes en Ripley Lima 2016*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/4415>
- Arias, I. y Cortez, W. (2018). *Logística de distribución y la rentabilidad de la empresa de productos de consumo masivo INDUFANNY* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/410797b4-4f12-4f30-8f89-e09af924199d>
- Ballou, R. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain* (5ta ed.). Pearson Prentice Hall.
- Bernal, N. (2019). *Modelo para la programación de vehículos en una empresa de transporte*. [Tesis de maestría, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional UMNG. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/efb62ad7-af53-456d-8c59-9840c751f252/content>
- Bowersox, D., Closs, D. y Cooper, M. (2002). *Supply Chain Logistics Management* (5ta ed.). McGraw-Hill.
- Cámara de Comercio de Lima. (2020). *Cámara de Comercio de Lima*. <https://www.camaralima.org.pe/>
- Chopra, S. y Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (3ra ed.). Prentice Hall. Gabler.
- Christopher, M. (1992). *Logistics and supply chain management: Strategies for reducing costs and*

- improving services*. Pitman Pub.
- Deming, E. (1986). *Out of the crisis*. Massachusetts Inst Technology.
- Díaz, M. (2021). *Propuesta de gestión del proceso de distribución para mejorar la eficiencia en el área de reparto de la empresa SG y COURIER S.R.L, Chiclayo, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8250>
- Goldratt, E. (1990). *What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented?* North River Press.
- Johnston, R. y Clark, G. (2008). *Service Operations Management: Improving Service Delivery*. Pearson Education.
- Mendoza, J., Muchaypiña, L. y Torriani, C. (2016). *Propuesta para mejorar el proceso de distribución en la empresa Corporación Aceros Arequipa sede Lima*. [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico]. Repositorio Institucional UP.
<https://repositorio.up.edu.pe/item/72ec8af9-2d6a-4d2e-b0c6-3b2bad5ea486>
- Research Nester. (02 de junio de 2023). *Global market size, forecast, and trend highlights over 2023 - 2035*. Research Nester. <https://www.researchnester.com/reports/transportation-management-system-market/4991>
- Sanabria, J. (2019). *Optimización de la programación de rutas de distribución secundaria en una empresa de consumo masivo en Colombia*.
<https://pure.unisabana.edu.co/en/publications/optimizaci%C3%B3n-de-la-programaci%C3%B3n-de-rutas-de-distribuci%C3%B3n-secundar>
- Shalom. (2020). *Blog Shalom*. <https://shalom.pe/>
- Tejada, O. (2018). *Metodología de zonificación de clientes para la distribución urbana de*

mercancías en compañías de consumo masivo. [Tesis de maestría, Universidad de Antioquía]. Repositorio Institucional UDEA.

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/64420848-9d88-4469-b3f3-fd5293e66cc3/content>

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
Problema general.	Objetivo general.	Hipótesis general	
¿Cuánto mejora el nivel de servicio de nuestros clientes al implementar un sistema de TMS en el proceso de distribución de una empresa de consumo masivo?	Determinar cuánto mejora el nivel de servicio de una empresa de consumo masivo al implementar un sistema TMS en el proceso de distribución.	H1: La implementación de un TMS en el proceso de distribución incrementa el nivel de servicio de los clientes de una empresa de consumo masivo. H0: La implementación de un TMS en el proceso de distribución no incrementa el nivel de servicio de los clientes de una empresa de consumo masivo.	La presente investigación es aplicada, de nivel explicativo, y con un enfoque cuantitativo.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	
¿Cuántos reclamos relacionados con el área de transportes se reducen al implementar un TMS en el proceso de distribución?	Determinar cuántos reclamos relacionados con el área de transportes se reducen al implementar un TMS en el proceso de distribución.	H1: La implementación de un TMS en el proceso de distribución reduce los reclamos por insatisfacción con las entregas de una empresa de consumo masivo.	
¿Cuánto se reduce el tiempo de las entregas de los productos al implementar un sistema de TMS en el proceso de distribución?	Determinar cuánto se reduce el tiempo de las entregas de los productos al implementar un sistema	H0: La implementación de un TMS en el proceso de distribución no reduce los reclamos por insatisfacción con las entregas de una empresa de consumo masivo.	

de TMS en el proceso de
distribución.

¿Cuánto ahorro de combustible se obtiene al implementar un sistema TMS en el proceso de distribución?
Determinar cuánto ahorro de combustible se obtiene al implementar un sistema TMS en el proceso de distribución.

¿Cuánta reducción de tiempo en la programación de rutas se obtendrá al implementar un TMS en el proceso de distribución?
Determinar cuánta reducción de tiempo en la programación de rutas se obtendrá al implementar un TMS en el proceso de distribución.

H2: La implementación de un TMS en el proceso de distribución reduce el tiempo de entrega de los productos de una empresa de consumo masivo.

H0: La implementación de un TMS en el proceso de distribución no reduce el tiempo de entrega de los productos de una empresa de consumo masivo.

H3: La implementación de un TMS en el proceso de distribución genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una empresa de consumo masivo. H0: La implementación de un TMS en el proceso de distribución no genera ahorro de combustible que usan las unidades de transporte de una empresa de consumo masivo.

H4: La implementación de un TMS en el proceso de distribución reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una empresa de consumo masivo.

H0: La implementación de un TMS en el proceso de distribución no reduce el tiempo de programación de las unidades de transporte de una empresa de consumo masivo.

Anexo B. Resultados obtenidos por objetivos

	O1		OE1		OE2		OE3		OE4	
N°	Tiempo Total de entrega (Minutos)		Numero de reclamos		Tiempo de viaje (Minutos)		Consumo de combustible (Galones)		Tiempo de programación (Minutos)	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	256	255	0	0	83	65	9.2	8.56	120	84
2	274	273	0	0	88	75	9.6	8.93	120	84
3	455	426	1	0	115	93	13.48	12.54	120	84
4	183	313	0	0	67	55	12.97	12.06	120	84
5	399	273	1	0	75	90	11.65	10.83	120	84
6	444	612	2	0	138	135	9.18	8.54	120	84
7	330	367	0	0	96	106	11.49	10.69	115	80.5
8	396	283	1	0	125	95	5.59	5.20	120	84
9	415	57	1	0	143	85	6	5.58	120	84
10	235	145	0	1	83	136	11	10.23	120	84
11	385	303	1	1	82	119	5.14	4.78	120	84
12	201	182	0	0	81	86	16.66	15.49	120	84
13	248	206	0	0	68	81	6.93	6.44	120	84
14	378	261	1	0	69	58	8.77	8.16	120	84
15	946	215	3	0	1510	199	10.56	9.82	120	84
16	227	374	0	2	85	48	13.08	12.16	120	84
17	526	217	1	0	148	77	8.18	7.61	120	84
18	466	434	1	0	138	81	8.08	7.51	120	84
19	541	373	1	0	126	106	10.3	9.58	120	84
20	203	131	0	0	75	62	11.26	10.47	125	87.5
21	217	149	0	0	132	69	8	7.44	120	84
22	473	359	1	0	230	128	10.29	9.57	120	84

23	201	378	0	0	76	89	9.49	8.83	120	84
24	227	207	0	0	85	116	10.29	9.57	120	84
25	287	199	0	0	64	60	10.29	9.57	120	84
26	237	171	0	1	84	77	9.2	8.56	120	84
27	411	179	1	1	130	76	15.99	14.87	120	84
28	239	225	0	0	75	75	8.48	7.89	120	84
29	478	232	2	0	143	63	11.2	10.42	120	84
30	410	535	1	0	123	64	9.04	8.41	120	84
31	584	429	2	0	68	54	9.24	8.59	120	84
32	164	258	0	0	86	79	8.02	7.46	120	84
33	395	282	1	0	150	137	6.87	6.39	120	84
34	416	273	1	0	104	128	8.3	7.72	120	84
35	228	187	0	0	91	117	10.32	9.60	110	77
36	659	203	2	0	60	69	5.04	4.69	120	84
37	189	232	0	0	68	122	9.58	8.91	120	84
38	197	249	1	0	65	53	8.66	8.05	120	84
39	248	414	1	1	94	70	13.83	12.86	120	84
40	256	166	1	0	83	79	13.05	12.14	120	84
41	589	363	2	1	82	59	10.3	9.58	120	84
42	472	404	1	0	76	78	13.57	12.62	120	84
43	284	300	1	0	70	120	16.12	14.99	120	84
44	310	360	1	1	81	69	13.83	12.86	120	84
45	301	377	1	1	101	132	11.48	10.68	120	84
46	206	213	0	0	60	114	10.27	9.55	130	91
47	224	350	0	0	97	63	8.26	7.68	120	84
48	281	182	0	0	146	79	7.17	6.67	120	84
49	300	225	1	0	115	139	8.51	7.91	120	84
50	469	343	2	0	103	96	12.22	11.36	120	84
51	344	260	1	0	92	84	12.03	11.19	120	84
52	301	206	1	0	147	55	10.78	10.03	120	84

53	673	478	3	0	128	63	13.99	13.01	120	84
54	404	424	2	0	93	60	6.82	6.34	120	84
55	311	192	1	0	88	87	7.5	6.98	120	84
56	63	184	0	0	213	77	6	5.58	120	84
57	599	197	2	0	214	76	7.25	6.74	120	84
58	334	430	1	2	52	70	8	7.44	120	84