



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INDUSTRIAL

“OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LOGÍSTICA A TRAVÉS DE UN ENFOQUE BASADO EN UN ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA IMPORTADORA ALVARADO”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

Pamela Estefania Quishpe Caiza

Jimmy Alexander Zamora Villegas

TUTOR:

PhD. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo


Latacunga, febrero 2025

Latacunga, 20 de febrero de 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Quishpe Caiza Pamela Estefania, Zamora Villegas Jimmy Alexander declaramos ser autores del proyecto de titulación” **OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LOGÍSTICA A TRAVÉS DE UN ENFOQUE BASADO EN UN ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA IMPORTADORA ALVARADO**”, siendo el PhD. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.



Quishpe Caiza Pamela Estefania
CC.175393262-1



Zamora Villegas Jimmy Alexander
CC.180533790-2



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA Y APLICADAS

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título **“OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LOGÍSTICA A TRAVÉS DE UN ENFOQUE BASADO EN UN ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA IMPORTADORA ALVARADO”**, de Pamela Estefanía Quishpe Caiza y Jimmy Alexander Zamora Villegas, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Trabajo Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 14 de febrero de 2025

PhD. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo
C.C.: 0703323824

TUTOR

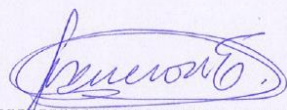
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: **Pamela Estefania Quishpe Caiza** y **Jimmy Alexander Zamora Villegas** con números de cédulas **1753932621** y **1805337902** respectivamente, con el título del Proyecto de Investigación: **“OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LOGÍSTICA A TRAVÉS DE UN ENFOQUE BASADO EN UN ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA IMPORTADORA ALVARADO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de febrero de 2025.

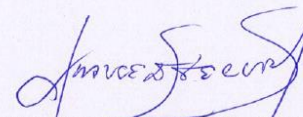
Para constancia firman:



LECTOR 1

PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez

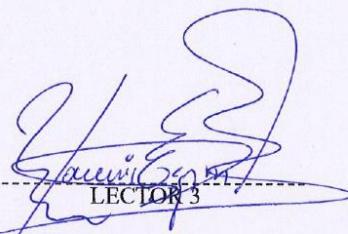
CC: 1000970325



LECTOR 2

MSc. Ing. Ángel Marcelo Tello Córdor

CC: 0501518559



LECTOR 3

Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

CC: 0502269368

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todos mis docentes que directa o indirecta estuvieron conmigo en este proceso, en especial, a Diana Marín, Marcelo Tello y Diego Estupiñán a ellos por haber compartido conmigo su vasto conocimiento y sabiduría a lo largo de esta formación académica. A la Universidad técnica de Cotopaxi, le extiendo mi gratitud por brindarme la oportunidad de vivir gratos momentos en sus aulas y laboratorios.

También quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi compañero de aprendizaje y de momentos difíciles, Jonathan Suntaxi, quien ha estado en todo momento en este proceso, apoyándome e impartiendo conmigo su aprendizaje y experiencias, también a nuestra gatita “Quipa” quien ha estado conmigo en todo momento, acompañándome en rizas y llantos.

Finalmente, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a mis amigos y compañeros de vida: Nicole Tamayo, Fausto Tapia, Gabriel Conforme. Gracias por hacer estos años de carrera más llevadera, por cada aventura compartida, por cada riza, lágrima y abrazos que me brindaron. Con todo mi corazón les digo “Dios le pague” y hasta siempre.

Pamela Estefania Quishpe Caiza

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, tengo que reconocer

Y agradecer a Dios, por darme la

Salud, vida e inteligencia para completar este trabajo de investigación.

Quiero agradecer a mi familia por su apoyo incondicional, por demostrarme que todo aquello que vale la pena se consigue persistiendo con pasión.

También quiero agradecer a aquel primo “Justin”, porque ha sido un gran familiar en mi vida.

Agradezco a las dificultades que en el camino me puso la vida puesto que sin ellas talvez fuese una persona más conformista.

Agradezco aquel amigo que esta en el cielo por dejarme sus ultimas palabras del sentido de la vida, creo que en parte eso cambio mi rumbo.

Agradezco a mis abuelos que me enseñaron la humildad que me ayudado en la vida, les agradezco porque me enseñaron lo bonito que es ponerse unas botas y talvez mañana un casco.

Por último, pero no menos importante,

También me gustaría agradecer a la

Empresa Importadora Alvarado que me

Dieron su total apertura y apoyo para

La realización del presente proyecto,

Gracias por toda la ayuda brindada.

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis está dedicado, en primer lugar, a Dios, quien me ha la salud, sabiduría y perseverancia para recorrer este camino académico, guiando mis pasos y brindándome la fortaleza para culminar satisfactoriamente mi carrera universitaria.

Con especial amor y gratitud, dedico este trabajo a mi madre, María Blanca Caiza, cuyo apoyo y amor incondicional han sido fundamentales en cada etapa de este proceso. Su amor, confianza y su fe fueron los impulsores de no decaer en este arduo camino, su incondicional apoyo ha sido mi mayor fuente de inspiración.

No puedo dejar de mencionar a mis hermanas, Adriana y Leidy, quienes me alentaron en todo momento cuando quise decaer con su tierna frase “tú eres nuestra inspiración”, infundiéndome la valentía necesaria para seguir y alcanzar esta meta.

Mis más profundas palabras de agradecimiento son para mi padrastro Fernando Toapanta, quien siempre me ha alentado con sus palabras o concejos.

Finalmente, dedico este proyecto a mi ángel que está en el cielo, mi abuelita Rosario Maria Caiza, quien con su amor y palabras fueron importantes para alcanzar este sueño.

Pamela Estefania Quishpe Caiza

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de investigación a
Mi familia.*

*Como son mis padres y mis hermanos
por enseñarme a luchar y a ir por más
de lo perdido.*

Dedico este trabajo a mis abuelos.

*Dedico este trabajo a todos aquellos
que no confiaron en mi y que no se
quedaron a ver el resultado, porque
entre tristezas fueron la motivación
que me impulso.*

*Dedico este trabajo a ese José por ser
ese amigo que necesita un foráneo.*

Jimmy Zamora

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LOGÍSTICA A TRAVÉS DE UN ENFOQUE BASADO EN UN ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA IMPORTADORA ALVARADO

Autores:

Pamela Estefania Quishpe Caiza

Jimmy Alexander Zamora Villegas

Esta tesis se enfoca en optimizar la productividad del área logística de Importadora Alvarado a través de un estudio de tiempos realizado en diversos procesos logísticos. El objetivo principal de este proyecto es identificar y abordar ineficiencias y posibles cuellos de botella en los procesos logísticos, con especial atención a las etapas críticas de asignación de tareas, carga de mercancías y distribución final a los clientes. El estudio de tiempos es considerado una herramienta esencial en la ingeniería industrial, utilizada para establecer estándares precisos para el tiempo requerido para tareas y procesos específicos. Luego de recopilar los datos relevantes, se propusieron mejoras significativas para ayudar a optimizar los tiempos de operación. Esta investigación surge como respuesta a problemas recurrentes detectados en la gestión logística de la empresa importadora, como el manejo ineficiente de recursos, lo que ha resultado en importantes retrasos y sobrecostos operativos. Al estandarizar tiempos y mejorar la eficiencia de los procesos, el objetivo no es sólo aumentar la productividad sino también mejorar la competitividad de la empresa importadora. Los beneficiarios directos de esta optimización son los empleados del área de logística, quienes experimentarán un ambiente de trabajo más eficiente y menos estresante, mientras que los beneficiarios indirectos son la empresa en su conjunto y sus clientes, quienes recibirán un servicio más ágil, confiable y Servicio competitivo en términos de calidad y tiempo de respuesta.

Palabras clave: Productividad, Optimización, Logística, Procesos, Estudio de Tiempos.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF PRODUCTIVITY IN THE LOGISTICS PROCESS THROUGH A TIME STUDY BASED APPROACH AT IMPORTADORA ALVARADO

This thesis focuses on **optimizing** the **productivity** of the **logistics** area at **Importadora Alvarado** through a **time study** conducted across various logistics processes. The primary objective of this project is to **identify** and address **inefficiencies** and potential **bottlenecks** in the logistics processes, with special attention given to the critical stages of **task assignment**, **loading of goods**, and **final distribution** to customers. The time study is considered an essential tool in **industrial engineering**, used to establish precise standards for the time required for specific tasks and processes. After collecting the relevant data, significant **improvements** were proposed to help optimize **operation times**.

This research arises in response to recurring issues detected in the **logistics management** of the import company, such as **inefficient resource handling**, which has resulted in significant delays and operational cost overruns. By **standardizing times** and improving process efficiency, the goal is not only to increase **productivity** but also to enhance the **competitiveness** of the import company.

The direct beneficiaries of this **optimization** include the employees in the logistics area, who will experience a more efficient and less stressful work environment, while the indirect beneficiaries are the company as a whole and its customers, who will receive a more **agile**, **reliable**, and **competitive service** in terms of quality and response time.

Keywords: Productivity , Optimization, Logistics , Processes, Time Study.

ÍNDICE GENERAL

1.	INFORMACIÓN GENERAL	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.1.	EL PROBLEMA	2
2.1.1.	Situación problemática	2
2.1.2.	Formulación del problema.....	2
2.2.	Objeto y campo de acción.....	3
2.2.1.	Objeto de investigación	3
2.2.2.	Campo de acción	3
2.3.	BENEFICIARIOS	3
2.3.1.	Beneficiarios directos	3
2.3.2.	Beneficiarios indirectos	4
2.4.	JUSTIFICACIÓN	4
2.5.	OBJETIVOS	5
2.5.1.	General.....	5
2.5.2.	Específicos.....	5
2.6.	SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
3.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
3.1.	ANTECEDENTES	8
3.1.1.	Ingeniería de métodos.....	10
3.1.2.	La importancia de la ingeniería de métodos.....	10
3.1.3.	Diagrama	11
3.1.4.	Diagrama de flujo.....	11
3.1.5.	Cursograma analítico	12
3.1.6.	La importancia de los diagramas	14
3.1.7.	Optimización	14

3.1.8.	Proceso	18
3.1.9.	Layout.....	18
3.1.10.	Productividad	19
3.1.11.	Como se mide la productividad	19
3.1.12.	Incremento de la productividad	20
3.1.13.	Proceso logístico	20
3.1.14.	Medición del trabajo	22
3.1.15.	Gestión de la cadena de suministros	24
3.1.16.	Cadena de suministro de la Importadora Alvarado.....	25
3.1.17.	Proceso.....	26
4.	Métodos y procedimientos	26
4.1.1.	Métodos	26
4.1.2.	Población y muestra	27
4.1.3.	Procesamientos y análisis de datos.....	27
4.1.4.	Métodos para la cadena de suministro de la Importadora Alvarado.....	28
4.1.5.	Estudio de trabajo	29
4.1.6.	Estudio de tiempos	29
4.1.7.	Cursograma.....	31
4.1.8.	Mapa de procesos	31
4.1.9.	Diagrama de flujo	31
4.1.10.	Materiales necesarios	32
4.1.11.	Tablas de recolección de datos.....	23
4.1.12.	Método General Electric	26
4.1.13.	Sistema de calificación de Westinghouse	26
4.1.14.	Sistema de suplementos por descanso	30
4.1.15.	Estudio de tiempos con cronómetro.....	31
4.2.	Metodología.....	32

4.2.1.	Materiales utilizados.....	32
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	34
5.1.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL PRIMER OBJETIVO.....	34
5.1.1.	Primera actividad.....	34
5.1.2.	Reseña histórica de la empresa.....	34
5.1.3.	MISIÓN.....	34
5.1.4.	VISIÓN.....	34
5.1.5.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA.....	35
5.1.6.	Datos de la empresa.....	35
5.1.7.	Procesos de la empresa.....	36
5.1.8.	Funcionamiento general de la Empresa.....	39
5.1.9.	Layout de la Importadora Alvarado.....	40
5.1.10.	Funcionamiento del área de logística:.....	41
5.1.11.	Mercadería.....	42
5.1.12.	Políticas del sistema de gestión integral.....	45
5.1.13.	Objetivo de la planificación de ruta.....	45
5.1.14.	Objetivo de la gestión de carga.....	45
5.1.15.	Políticas, normas y regulaciones de la gestión de carga del área de logística.....	45
5.1.16.	Objetivo de carga de camiones.....	46
5.1.17.	Informe del diagnostico.....	46
5.1.18.	Procesos del área de logística.....	46
5.1.19.	Diagrama de recorrido.....	48
5.1.20.	Descripción de los procesos.....	49
5.1.21.	Segunda Actividad.....	51
5.1.22.	Tercera actividad.....	57
5.2.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL SEGUNDO OBJETIVO.....	59
5.2.1.	Primera Actividad.....	59

5.2.2.	Segunda Actividad.....	66
5.2.3.	Tercera actividad.....	68
5.3.	ANÁLISIS DE DISCUSIÓN DEL TERCER OBJETIVO.....	84
5.3.1.	Primera actividad.....	84
5.3.2.	Segunda Actividad.....	85
5.3.3.	Tercera actividad.....	88
5.4.	Impacto Técnico.....	92
5.5.	Impacto Social	92
5.6.	Impacto Económico	92
6.	CONCLUSIONES.....	93
6.1.	Recomendaciones	94
7.	BIBLIOGRAFÍA	95
8.	ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Beneficiario directos	3
Tabla 2.2. Beneficiarios indirectos	4
Tabla 2.3. Cuadro de actividades de los objetivos específicos	6
Tabla 3.1. Etapas del proceso logístico.....	20
Tabla 3.2 . Técnicas de medición.....	21
Tabla 4.1. Pasos para realizar el estudio de tiempos	30
Tabla 4.2. Tabla de recolección de datos del proceso de asignación	23
Tabla 4.3: Tabla de recolección de datos del proceso de carga.	24
Tabla 4.4: Tabla de recolección de datos del proceso de entrega.	25
Tabla 4.5. Método General Electric	26
Tabla 4.6: Sistema de calificación de Westinghouse habilidad.	27
Tabla 4.7. Sistema de calificación de Westinghouse esfuerzo.....	28
Tabla 4.8: Sistema de calificación de Westinghouse condiciones.	29
Tabla 4.9. Sistema de calificación de Westinghouse	29
Tabla 4.10. Sistema de suplementos por descanso	30
Tabla 4.11 Materiales utilizados	32
Tabla 5.1 Datos de la empresa	36
Tabla 5.2. Mercadería	42
Tabla 5.3: Mercadería	44
Tabla 5.4. Descripción de los procesos.....	49
Tabla 5.5. Actividades del subproceso asignación de ruta y despacho.....	49
Tabla 5.6 Actividades del subproceso carga de camiones.	50
Tabla 5.7: Actividades del subproceso entrega al cliente.	50
Tabla 5.8 Formato de recolección de datos para asignación	51
Tabla 5.9 Formato de recolección de datos carga.....	52
Tabla 5.10 Formato de recolección de datos entrega.....	53
Tabla 5.11: Cursograma analítico de asignación	54
Tabla 5.12. Cursograma analítico de carga.....	55
Tabla 5.13: Cursograma analítico de entrega	55

Tabla 5.14 Levantamiento de tiempos de asignación.	57
Tabla 5.15 Levantamiento de tiempos de carga.....	58
Tabla 5.16 Levantamiento de tiempos de Entrega.....	59
Tabla 5.17 Limites de control para asignación.	64
Tabla 5.18 Limites de control para carga.....	64
Tabla 5.19 Limites de control para entrega.	65
Tabla 5.20 valores controlados para asignación.	66
Tabla 5.21 valores controlados para carga.....	66
Tabla 5.22 valores controlados para entrega.	67
Tabla 5.23 tabla de General Electric para asignación.....	66
Tabla 5.24 tabla de General Electric para carga	67
Tabla 5.25 tabla de General Electric para entrega	67
Tabla 5.26 Desempeño para asignación.	68
Tabla 5.27 Desempeño para carga	68
Tabla 5.28 Desempeño para entrega.....	69
Tabla 5.29 Suplementos por descanso para asignación A1	69
Tabla 5.30 Suplementos por descanso para asignación A2	69
Tabla 5.31 Suplementos por descanso para asignación A3	70
Tabla 5.32 Suplementos por descanso para asignación A4	70
Tabla 5.33 Suplementos por descanso para asignación A5	71
Tabla 5.34 Suplementos por descanso para carga A1	72
Tabla 5.35 Suplementos por descanso para carga A2.....	72
Tabla 5.36 Suplementos por descanso para carga A3.....	72
Tabla 5.37 Suplementos por descanso para carga A4.....	73
Tabla 5.38 Suplementos por descanso para carga A5.....	74
Tabla 5.39 Suplementos por descanso para carga A6.....	74
Tabla 5.40 Suplementos por descanso para entrega A1	75
Tabla 5.41 Suplementos por descanso para entrega A2.....	75
Tabla 5.42 Suplementos por descanso para entrega A3.....	76
Tabla 5.43 Suplementos por descanso para entrega A4.....	76
Tabla 5.44 Suplementos por descanso para entrega A5.....	77
Tabla 5.45 Suplementos por descanso para entrega A6.....	77
Tabla 5.46 Suplementos por descanso para entrega A7.....	78

Tabla 5.47 Suplementos por descanso para entrega A8.....	78
Tabla 5.48 Suplementos por descanso para entrega A9.....	79
Tabla 5.49 Suplementos por descanso para entrega A10.....	79
Tabla 5.50 Suplementos por descanso para entrega A11.....	80
Tabla 5.51 Cálculo del tiempo estándar para asignación.	81
Tabla 5.52 Cálculo del tiempo estándar para carga.....	82
Tabla 5.53 Cálculo del tiempo estándar para asignación.	83
5.54 Propuesta para asignación	85
5.55 Propuesta para carga.....	86
5.56 Propuesta para entrega.	87
Tabla 5.57: Resumen de los tiempos.....	88
5.58 Resumen de la productividad calculada vs productividad propuesta.....	90
Tabla 8.1 Tabla propuesta para tomas de asignación.....	90
Tabla 8.2 Tablas propuestas para el proceso de carga	91
Tabla 8.3 Tabla propuesta para las tomas del proceso de entrega	92
Tabla 8.4 Nota de entrega	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Simbología utilizada en los diagramas de flujo.....	11
Figura 3.2 Ejemplo de curso grama analítico.....	13
Figura 3.3. Etapas de medición del trabajo [38].....	24
Figura 3.4.Cadena de suministro de la importadora Alvarado	25
Figura 5.1.Ubicación geográfica de la empresa.	35
Figura 5.2. Mapa de procesos.....	38
Figura 5.3. Organigrama Importadora Alvarado	39
Figura 5.4 Layout de la Importadora Alvarado	40
Figura 5.5 Layout del área de logística.....	41
Figura 5.6 Organigrama del proceso de logística	42
Figura 5.7. Diagrama de flujo para el proceso de asignación.....	47
Figura 5.8.Diagrama de flujo para el proceso de carga.	48
Figura 5.9. Diagrama de flujo del proceso de entrega.....	49
Figura 5.10. Diagrama de recorrido.....	48
5.11 Tiempo Actual vs propuesto.....	89
Figura 5.12 Productividad Actual vs Propuesta.....	90

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Optimización de la productividad en el proceso de logística a través de un enfoque basado en un estudio de tiempos en la Importadora Alvarado.

Modalidad de titulación:

Proyecto de investigación

Fecha de inicio:

Octubre 2024

Fecha de finalización:

Febrero 2025

Lugar de ejecución:

Importadora Alvarado IAV

Facultad que auspicia:

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA).

Carrera que auspicia:

Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado:

Optimización de la productividad en el proceso de logística a través de un enfoque basado en un estudio de tiempos en la Importadora Alvarado

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. MsC. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo

Estudiante investigador: Quishpe Caiza Pamela Estefania

Estudiante investigador: Zamora Villegas Jimmy Alexander

Área de Conocimiento:

Ingeniería, logística y Gestión de producción

Línea de investigación:

Tecnología industrial, gestión de la producción, riesgos y seguridad laboral.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Calidad, diseño de procesos productivos e ingeniería de métodos.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. EL PROBLEMA

2.1.1. Situación problemática

La empresa Importadora Alvarado CÍA. LTDA., la cual fue fundada en el año de 1958 como un negocio pequeño de ventas de repuestos automotriz ubicada en la ciudad de Ambato, en el año de 1986 adquiere personería jurídica constituyéndose una Compañía limitada y comienza a importar y a fomentar relaciones internacionales. En la actualidad cuenta con 65 años de experiencia en el mercado de autopartes siendo una empresa que se destaca en la provincia de Tungurahua, está posicionada entre las 500 principales importadoras a nivel nacional y entre las 10 importadoras más grandes de Tungurahua en la distribución de autopartes debido a garantizar calidad para el cliente.

Una de las áreas de suma importancia dentro de la empresa es la logística debido a que se encarga de los despachos y entrega de la mercadería a los diferentes clientes a nivel nacional que requieren el abastecimiento de repuestos automotrices.

El área de logística presenta diversos inconvenientes tales como el manejo incorrecto de recursos entre ellos los camiones e inclusive personal, debido a la falta de información de tiempos de ciclo, esta causal incurre directamente en génesis de nuevos problemas como lo son la falta de despacho de producto o a su vez la sobre- contratación de personal por lo cual se puede asegurar que la empresa está perdiendo dinero.

2.1.2. Formulación del problema

Con el estudio de tiempos en el área logística de la importadora Alvarado se podrá optimizar la productividad.

¿Cómo mejorar la productividad del área logística de la empresa “Importadora Alvarado CÍA. LTDA”?

Es necesario y oportuno el levantamiento de tiempos, puesto que no se puede tener control sobre aquello que no está medido, al no tener un estudio de tiempos la importadora desconoce su capacidad de distribución de bultos y no puede estimar el uso efectivo y correcto de los recursos, por ello y con la finalidad futura de mejorar la productividad del área logística es necesario realizar el estudio ya mencionado previamente.

Cuyos datos obtenidos estamos seguros serán una contribución valiosa para el funcionamiento correcto del área logística y por ende la importadora en sí, cabe mencionar que se va a dejar sentada una propuesta además del estudio, misma que será considerada por los gerentes y jefes de área de la importadora para una posible implementación futura.

Cuyos datos obtenidos estamos seguros serán una contribución valiosa para el funcionamiento correcto del área logística y por ende la importadora en sí, cabe mencionar que se va a dejar sentada una propuesta además del estudio, misma que será considerada por los gerentes y jefes de área de la importadora para una posible implementación futura.

2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.2.1. Objeto de investigación

Estudio de Tiempos.

2.2.2. Campo de acción

De acuerdo con el código de la UNESCO para la ciencia, el campo de acción detallado para este estudio es 3310.07- Ciencias y tecnologías con subcampo tecnología industrial, dentro de los cuales se encuentra el estudio de tiempos.

2.3. BENEFICIARIOS

2.3.1. Beneficiarios directos

El presente estudio de tiempos tiene como objetivo beneficiar a todos los empleados que pertenecen a la empresa como lo detalla la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Beneficiario directos

Beneficiarios directos	
Gerencia	1
Encargado del área de logística	1
Colaboradore de logística	1
Conductores	8
Total	11

2.3.2. Beneficiarios indirectos

El presente estudio de tiempos tiene beneficiarios indirectos a todos los empleados que pertenecen a la empresa como lo detalla la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Beneficiarios indirectos

Beneficiarios indirectos	
Proveedores	500
Consumidores finales	3000
Total	3500

2.4. JUSTIFICACIÓN

El levantamiento de este estudio de tiempos para el área logística de importadora Alvarado en cuanto a distribución de bultos surge de una necesidad personal y profesional de optimizar procesos dentro de la empresa, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y por consiguiente la satisfacción del cliente. Desde el punto de vista académico, este proyecto permite aplicar y profundizar en metodologías de análisis de tiempos y movimientos, fortaleciendo conocimientos en cuanto a ingeniería industrial y logística.

El correspondiente estudio proporciona una oportunidad para implementar técnicas de análisis de datos y la gestión del tiempo, esenciales para la identificación de cuellos de botella y la reducción de variabilidad en los procesos y actividades.

Desde una perspectiva laboral, la implementación futura de este proyecto de investigación no solo contribuirá a reducir costos operativos, sino que también mejorará aspectos como la promesa de entrega al cliente, al proporcionarles un entorno de trabajo más organizado.

Este estudio permitirá aplicar conceptos de la mejora continua, con beneficios tangibles para todos los involucrados, desde la empresa y su personal, hasta los clientes y la sociedad en general.

2.5. OBJETIVOS

2.5.1. General

Optimizar la productividad en el proceso logístico a través de un enfoque basado en un estudio de tiempos en la importadora Alvarado.

2.5.2. Específicos

- Realizar un levantamiento exhaustivo de los tiempos de ciclo en los procesos del área logística de la importadora Alvarado, con el fin de obtener datos detallados y confiables que permitan optimizar la productividad de la mano de obra.
- Estandarizar los tiempos de cada proceso del área logística de la importadora Alvarado mediante la medición y análisis de datos, con información que permita a la planta mayor precisión los recursos necesarios.
- Determinar la productividad de la mano de obra en los procesos logísticos de la importadora Alvarado, con el objetivo de una mejor distribución.

2.6. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2.3. Cuadro de actividades de los objetivos específicos

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
<p>Realizar un levantamiento exhaustivo de los tiempos de ciclo en los procesos del área logística de la importadora Alvarado, con el fin de obtener datos detallados y confiables que permitan</p>	<p>Observación de los procesos del área de logística.</p>	<p>Identificación de los procesos y mercadería Reconocimiento del diagrama de recorrido</p>	<p>Observación Mapa de procesos Organigrama Importadora Alvarado Layout de la Importadora Alvarado Organigrama del proceso de logística Mercadería Diagramas de flujo de cada proceso Diagrama de recorrido del área de logística</p>

optimizar la productividad de la mano de obra.	Creación de formato para recolección de datos	Formato para la recolección de datos	Cursograma analítico Hoja de calculo
	Levantamiento de los tiempos	Registro de los tiempos de los procesos del área de logística. Número de observaciones	Regreso a cero y método continuo
Estandarizar los tiempos de cada proceso del área logística de la importadora Alvarado mediante la medición y análisis de datos, para generar información que permita a la planta estimar con precisión los recursos necesarios.	Obtención de límites de control, tiempos estándar y tiempo normal de cada proceso	Análisis de los límites de control, tiempo estándar y tiempo normal de los procesos.	Hoja de datos
	Determinación de número de muestra	Determinación de numero de muestras de los procesos.	General Electric
	Calificación de desempeño para cada proceso	Obtención de calificación desempeño para cada procesos y actividad	Tabla de suplementos
Determinar la productividad de la mano de obra en los procesos logísticos de la importadora Alvarado, con el objetivo de	Aplicación de indicadores	Medición de productividad	Excel, KPIs
	Propuesta de mejora de los procesos de logística,	Reducción de tiempos	Tabla comparativa

identificar oportunidades de mejora.			
	Resumen de tiempos tomados	Resumen de tiempos tomados VS propuesta	Hoja de calculo Diagrama de barras

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. ANTECEDENTES

Según Tulmo Robinson Y Villamarin Damaris [1] La presente investigación tiene como objetivo optimizar la producción en la empresa de confecciones Ariana, centrándose en un estudio de tiempos, dado que su producción se lleva a cabo principalmente bajo pedido. Tras un minucioso diagnóstico de la producción, se identifican diversas problemáticas que han causado retrasos en el proceso de confección de ropa interior. En primer lugar, se elabora un diagrama de flujo para cada etapa y cursogramas analíticos que detallan los subprocesos involucrados en la manufactura de la prenda, junto con los tiempos de ejecución correspondientes.

Posteriormente, se llevan a cabo cálculos de suplementación según las necesidades de cada operario, tomando como referencia la tabla de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y un porcentaje de valorización de ritmo; se compara así el desempeño del trabajador con el ritmo estándar establecido. Esto permite determinar un tiempo estándar actual para cada proceso, así como conocer la capacidad de producción diaria y mensual.

Según Guano Hendry y Moposita Cristian.[2] El presente proyecto de investigación tiene por objeto desarrollar un estudio de tiempos en la empresa FUNDYMEC dedicada a fabricación de piezas de fundición en aluminio. Considerando que las poleas de transmisión en aluminio en sus dos presentaciones poleas de diámetro de 2 y 4 pulgadas, son los productos más comercializados en el mercado se toma la decisión de aplicar el estudio al proceso productivo de estos elementos. Dentro de la línea de producción de poleas de aluminio es afectadas por cuellos de botella, tiempos improductivos, paros de maquinarias, y demoras. Por ende, es primordial contar con un estudio de tiempos del área de producción, por lo que el presente proyecto esté enfocado a ello, aplicando una investigación descriptiva, empleando el método inductivo, se determina las actividades realizadas en las áreas que requieren análisis para una optimización posterior. Es necesario identificar todos los procesos mediante un diagrama de flujo general del proceso para tener una idea más clara de cómo se realiza una polea de transmisión de movimiento, conjuntamente con un cursograma analítico en donde se presenta las actividades específicas. La base fundamental del proyecto radica en el estudio de tiempos, mediante la técnica de regreso a cero una vez identificado el proceso general y las áreas de análisis, tomando en cuenta factores claves como la valoración del ritmo de trabajo, el tiempo

básico y los suplementos para obtener el tiempo estándar que a su vez permite determinar la capacidad actual de la planta.

Según Llumitasig Olger y Paredes Jaime [3] El presente proyecto de investigación tiene como objetivo llevar a cabo un estudio de tiempos y movimientos en el proceso de inyección de suelas para calzado en la empresa "PREPLAST". Actualmente, no existe un análisis previo que permita determinar los tiempos estándar de producción, identificar tiempos improductivos, tiempos de ciclo ni tiempos suplementarios, lo que dificulta la optimización del rendimiento de la maquinaria. A través de un exhaustivo análisis de la situación actual, el estudio de tiempos y movimientos se convierte en una herramienta fundamental para conocer las duraciones de las actividades dentro del proceso de inyección. Esto permitirá estandarizar los procedimientos y reducir el tiempo dedicado a cada operación, con el fin de aumentar la productividad y la competitividad de la empresa. La definición de estándares basados en los tiempos medidos permitirá realizar una planificación más adecuada y proyectar al futuro de manera eficaz y eficiente. Así, se busca aumentar la producción a través de este estudio en el proceso de inyección de suelas. En definitiva, la propuesta planteada contribuirá a mejorar la productividad, la eficiencia del personal, la rentabilidad económica y la capacidad de producción. Además, se logrará una reducción de costos y tiempos, optimizando el proceso de trabajo y acelerando la elaboración de suelas. De este modo, el producto podrá llegar al mercado en el menor tiempo posible, convirtiéndose en una opción competitiva y ahorrando tiempo y recursos económicos.

Según Amangandi José y Canchi Ximena [4] El presente trabajo investigativo se realizó en la empresa CIAUTO ubicada en el Cantón Ambato, Parroquia Unamuncho el cual posee un área de Inspección Previa al Despacho (PDI) en donde se inspeccionan unidades importadas, una de estas es el modelo Glory 560, el objetivo del trabajo es estandarizar las operaciones que se efectúan en el nuevo modelo mediante un estudio de tiempos, mismo que nos permitió identificar los cuellos de botella y actividades innecesarias del proceso. Para la realización del proyecto se utilizó el método analítico sintético el cual nos permitió justificar e invalidar cierto tipo de información, posteriormente se aplicó el método inductivo mismo que nos permitió observar, clasificar, estudiar los hechos y contrastar la información, para el cálculo de la muestra se empleó el método estadístico que nos brinda un grado de confiabilidad del 95%, para la valoración del ritmo de trabajo se usó el método de Westinghouse el cual considera 4 factores fundamentales tales como la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, finalmente se usó la tabla de suplementos de descanso de lo OIT.

Según Bustillos Chicaiza y Yupangui Klever [5] La industria láctea "LATACUNGA" se dedica principalmente a la elaboración de una variedad de productos lácteos, como leche entera, semidescremada, descremada, deslactosada, fortificada, sonorizada, leche en polvo, crema de leche, yogurt, leche condensada y mantequilla. Este estudio de investigación se centra en la producción de leche entera, el producto más solicitado en la industria. Se ha identificado un problema significativo en el área de envasado de leche entera, ya que la maquinaria presenta fallas durante el proceso de producción, lo que ocasiona una pérdida de tiempo del personal involucrado. El objetivo del estudio es realizar un análisis de tiempos que contribuya al desarrollo de un plan de mejora en la industria. La metodología empleada es de tipo analítico, lo que ha permitido llevar a cabo un levantamiento de los distintos procesos de elaboración de leche entera y representar cada uno de ellos mediante diagramas de flujo y cursogramas analíticos para facilitar su comprensión. El procedimiento del proyecto se basa en el estudio de tiempos, tras identificar el proceso productivo y las áreas de análisis, considerando factores clave como el tiempo básico, la valoración del ritmo y los suplementos necesarios para determinar el tiempo estándar, el cual establece la capacidad actual de la planta. Al finalizar este proyecto de investigación, se concluye que se optimizan 19 minutos por cada unidad producida. Este incremento se traduce en un aumento de 2. 542 unidades diarias y una mejora del 3% en la productividad.

3.1.1. Ingeniería de métodos

Desde un enfoque analítico, la ingeniería de métodos se presenta como una técnica que examina detenidamente cada etapa de una tarea particular. Su propósito es eliminar los pasos innecesarios y encontrar la manera más eficiente de realizar dicha actividad, abarcando también la optimización del equipo y las condiciones laborables. [6].

3.1.2. La importancia de la ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos desempeña un papel fundamental en el rendimiento del personal, ya que el proceso de reclutamiento y capacitación puede ser bastante costoso. Sin lugar a dudas, el personal ha constituido, desde tiempos remotos, un componente esencial en la producción de cualquier organización. No obstante, el adecuado aprovechamiento de sus habilidades esta íntimamente relacionado con su capacidad intelectual, ingenio y potencial creativo. [7].

3.1.3. Diagrama

Un diagrama es una representación gráfica que emplea formas geométricas para ilustrar proposiciones, resolver problemas o mostrar las relaciones entre las distancias. En este sentido, se puede considerar un dibujo que ofrece una visión general del problema o de la información de manera rápida y clara [8].

3.1.4. Diagrama de flujo.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica que muestra un proceso de manera secuencial. Este recurso resulta especialmente valioso para desglosar trabajos o actividades en diversas áreas, como la programación, los procesos industriales y la economía. Para reconocer un diagrama de flujo, se emplean diferentes figuras: un círculo para marcar el inicio, el fin o un conector; un rectángulo para representar un proceso; un rombo para indicar decisiones; un romboide para denotar entradas y salidas; y flechas para señalar el flujo de [9].

A continuación, se presenta la simbología utilizada en los diagramas de flujo en la figura 3.1.






	Símbolo	Función
Líneas de flujo		Conectan los pasos, etapas, decisiones y otros elementos que intervienen en los diagramas
Decisión		Se usan para indicar las elecciones y decisiones realizadas.
Datos		Ofrecen información nueva, de interés o de gran valor para el desarrollo del proceso representado.
Actividad		Indican las acciones que se transforman en datos que dan continuidad al proceso.
Inicio / final		Se utiliza cada vez que se indica el problema/ solución en el diagrama de flujo marcando el inicio y cierre de mismo.

Figura 3.1 Simbología utilizada en los diagramas de flujo.

3.1.5. Cursograma analítico

Un cursograma analítico es una representación gráfica que ilustra el orden de todas las operaciones, transporte, inspección, demoras y almacenajes que ocurren a lo largo de un proceso o procedimiento. Esta herramienta incluye la información necesaria para realizar un análisis detallado [11].

Se realiza en relación de tres variables: el operario, el material y el equipo en la presente figura 3.1 se observa el cursograma de ejemplo.

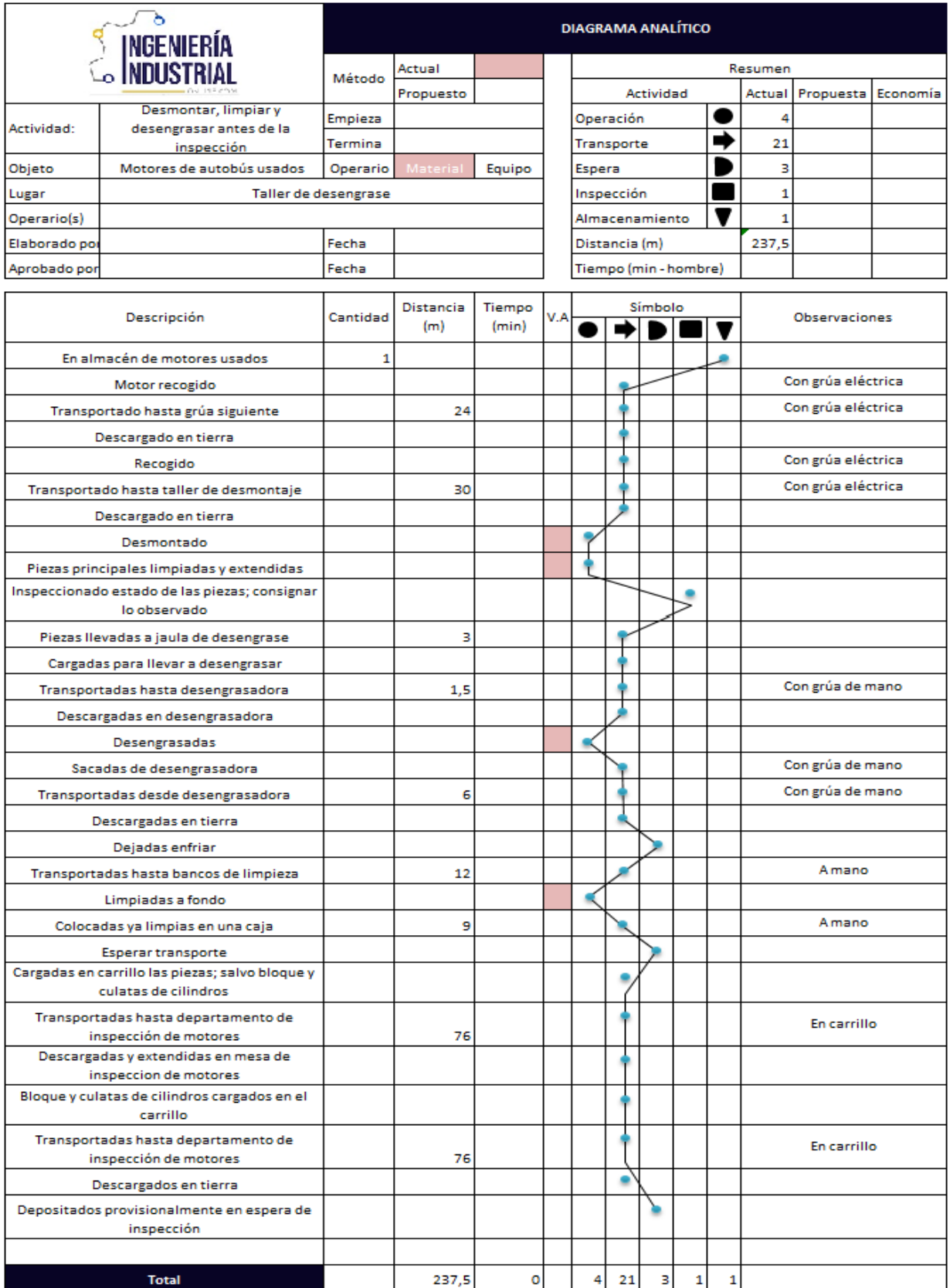


Figura 3.2 Ejemplo de curso grama analítico.

3.1.6. La importancia de los diagramas

El objetivo fundamental de los diagramas es ofrecer una representación visual del proceso, lo que simplifica y acelera su comprensión. Estos gráficos no solo hacen más accesible el estudio y seguimiento del proceso, sino que también ayudan a optimizarlo, identificar áreas de mejora, reconocer bucles repetitivos y eliminar cualquier ineficiencia que obstaculice la consecución de los resultados deseados [12]

Además, los diagramas juegan un papel fundamental en la era digital, donde la información se comparte y consume masivamente en línea. Gracias a su habilidad para comunicar datos de forma visual, los diagramas resultan imprescindibles en la creación de contenido multimedia, la visualización de datos y la presentación de informes [13].

3.1.7. Optimización

La optimización es encontrar la mejor manera de hacer algo, utilizando los recursos que tienes, para lograr un objetivo. Es una búsqueda interminable para encontrar la mejor manera de hacer las cosas, intentando siempre encontrar la mejor solución entre todas las opciones [14].

La optimización consiste en llevar a cabo una actividad de la manera más eficiente posible, utilizando la menor cantidad de recursos y el tiempo más reducido. En otras palabras, optimizar implica realizar una tarea de forma óptima, y este concepto se puede aplicar en diversos campos como la administración de empresas, la economía y la informática [15].

3.1.7.1. Métodos de optimización

La optimización del tiempo consiste en encontrar formas de hacer las cosas de forma rápida y eficiente, sin comprometer la calidad del trabajo. Se utiliza en diferentes lugares, como fábricas e incluso en la vida cotidiana, para hacerlo mejor, más rápido y más potente [14].

3.1.7.2. Importancia de optimizar los tiempos de operación logística

La importancia de optimizar los tiempos es que nos permita que las metodologías en las entregas cuenten con una planeación estratégica que permita optimizar las operaciones logísticas [16].

3.1.7.3. La automatización en los procesos logísticos te permite:

- Optimizar tiempos de entrega
- Reducir los tiempos de planificación

- Mejorar las rutas de entregas
- Notificar los detalles de la entrega a los clientes

3.1.7.4. Optimización de Tiempos de operación logística

Se analiza los factores que intervienen en el proceso para obtener oportunidad de mejora, reducir costes y ajustar o modificar los tiempos, además de eliminar todo aquello que no aporte valor [16]

Para optimizar los tiempos de operación logística es necesario los siguiente:

- Digitalización y automatización de los procesos
- Desarrollar una visión detallada del proceso de distribución
- Planificar y optimizar las rutas
- Monitoreo en tiempo real
- Comunicaciones constantes con los conductores

3.1.7.5. El estudio del tiempo y el movimiento.

Se analizan las tareas para dividir en pasos más pequeños y calculamos cuánto tiempo necesitamos para cada uno. Se descubrió qué pasos toman más tiempo o desperdician más tiempo, para poder encontrar formas de hacer las cosas más rápidas y eficientes. Tenemos algunas ideas para hacer las cosas mejores y más rápidas. Queremos deshacernos de pasos adicionales, hacer que los movimientos sean más suaves y que toda la tarea sea más eficiente. Para este estudio se utilizan herramientas como cronómetros, diagramas de flujo de procesos y estudios de micro movimiento [7].

3.1.7.6. Estudio de tiempo

El estudio de tiempos es una técnica de medición laboral que se utiliza para registrar la duración de las tareas y actividades relacionadas con un trabajo específico, realizado en condiciones determinadas. Su objetivo es analizar estos datos y calcular el tiempo necesario para llevar a cabo la tarea de acuerdo con un método de ejecución predefinido. A través de este proceso, se busca establecer estándares de rendimiento para la realización de la actividad [17].

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta valiosa que se utiliza para establecer el tiempo estándar de cada actividad que compone cualquier proceso. Además, permite analizar los movimientos que realizan los operarios al llevar a cabo dichas actividades [18].

3.1.7.7. Importancia del estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una herramienta fundamental en la industria de la ingeniería industrial, ya que proporciona un conocimiento más profundo que permite identificar diversas áreas de mejora en los procesos. Desde esta perspectiva, se pueden optimizar tanto el uso de los recursos humanos como materiales, así como el consumo y la calidad de la producción.

Como resultado final, y considerando el desempeño y la eficiencia de cada individuo, se obtiene un efecto positivo en el incremento de la producción, sin necesidad de invertir más esfuerzo ni tiempo para alcanzar un resultado óptimo [19]

3.1.7.8. Finalidad del estudio de tiempos

El propósito de los estudios de tiempos es optimizar el trabajo, haciéndolo más sencillo y productivo al perfeccionar el movimiento y el tiempo de ejecución de las tareas. La metodología empleada en el análisis de métodos, que incluye una actitud adecuada hacia la investigación, así como las técnicas y métodos utilizados, se aplican de igual manera en los estudios de tiempos y movimientos [20].

3.1.7.9. Herramientas para la toma de estudio de tiempos

No hay nada más adecuado que un profesional que lleva a cabo su trabajo con las herramientas adecuadas y en óptimas condiciones. La efectividad de un Estudio de Tiempos depende en gran medida de la calidad de los instrumentos utilizados, tales como:

- Cronometro
- Tablero de observación
- Formatos de registro de información.

Las herramientas ya mencionadas son esenciales para la toma de tiempos porque nos permiten conocer los datos reales [21].

3.1.7.10. Métodos de muestreo

Para estimar el tiempo promedio de la tarea, elegimos aleatoriamente un grupo de ciclos de trabajo y analizamos sus datos. El muestreo estratificado es un método en el que la población se divide en diferentes grupos y luego se elige una muestra de cada grupo para asegurarse de que represente a toda la población [22].

El muestreo sistemático es un método en el que elegimos elementos de la población a intervalos regulares, como elegir uno de cada enésimo elemento de una lista. Se utilizan herramientas como tablas de muestreo y software de análisis de tiempo para ayudarnos a comprender y mejorar nuestro trabajo.

3.1.7.11. Tiempos predeterminados

Los sistemas Mtm son como cronogramas prediseñados que nos ayudan con tareas simples, para que podamos calcular rápidamente cuánto tiempo necesitamos. La mayoría de los sistemas son como mtm, pero tienen más flexibilidad y pueden manejar diferentes tipos de tareas [22].

Herramientas: se utilizan horarios predeterminados y software de análisis de tiempos.

3.1.7.12. Tiempo normal

Para explorar este tema, es importante vincularlo con la técnica de Estudio de tiempos y Movimientos. A partir de esta relación, surge diversas perspectivas sobre el tiempo, que es fundamental

El tiempo que un operario experimentado necesita para llevar a cabo una actividad en estudio, a un ritmo normal y sin interrupciones, es fundamental. Para determinar correctamente el Tiempo normal, el experto debe observar cómo se desempeña el operario durante el desarrollo de las tareas.

Formula del tiempo normal

$$TN = TP * FV$$

Donde:

TN es tiempo normal

TP es tiempo promedio

FV es Factor de valoración

3.1.7.13. Métodos de mejora continua

Kaizen es una forma japonesa de esforzarse siempre por mejorar realizando pequeños cambios a lo largo del tiempo [23].

Six sigma es una forma de asegurarse de que las cosas se hagan de manera perfecta y consistente, sin errores ni sorpresas [23].

La fabricación ajustada es una forma de hacer las cosas que se centra en deshacerse de pasos innecesarios y asegurarse de que todo funcione sin problemas. Se utilizan herramientas como diagramas de Ishikawa, listas de verificación y análisis de Pareto para ayudarnos a descubrir qué está fallando y cómo solucionarlo [23].

3.1.8. Proceso

Un proceso se define como un desarrollo sistemático que abarca una serie de pasos ordenados y organizados, los cuales pueden llevarse a cabo de manera alterna o simultánea. Estos pasos están interconectados y tienen como objetivo alcanzar un resultado específico. Desde una perspectiva general, se puede entender que el avance de un proceso implica una evolución en el estado del elemento al que se aplica, hasta que dicho desarrollo alcanza su culminación.

En este sentido, un proceso industrial incluye todas las operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios [24].

Un proceso se define como la transformación de materias primas en productos terminados o semielaborados, empleando diversos métodos y técnicas de producción que son comunes en múltiples industrias. Existen varios tipos de procesos, como los de trabajo, flujo continuo, por lotes y de masa. Sin embargo, el aumento acelerado del crecimiento industrial ha comenzado a generar una serie de problemas ambientales significativos [25].

3.1.9. Layout

El layout se refiere a la disposición de texto y gráficos permite diseñar un documento en la pantalla ver lo que se verá como cuando se imprime. El layout es una especie de croquis que muestra tablas o espacios en blanco, con la finalidad que a partir de este layout se obtenga información visual.[26]

3.1.9.1. Tipos de Layout

Los tipos de layout básicos son [27]:

- Layout por posición fija (o de proyecto).
- Layout por proceso o funcional (también llamado taller o centro de trabajo).
- Layout por producto (o línea de ensamble o producción repetitiva).
- Layout celular (o celda de manufactura, como layout híbrido entre los dos anteriores).
- Layout de almacenes.
- Layout de oficinas.
- Layout de empresas de servicios (o de comercios) .
- Requerimientos de espacio para otros servicios (servicios auxiliares, para empleados, zonas de descanso, etc.)

3.1.10. Productividad

La productividad es la eficiencia con la que se utilizan los recursos para crear productos o servicios Es un indicador de la cantidad de producción obtenida con una cantidad específica de recursos La productividad es el proceso de lograr mayores resultados con recursos reducidos, es decir, maximizar el uso del tiempo, el trabajo, la energía y los materiales [28].

La productividad se puede entender como una medida que refleja la relación entre los resultados obtenidos de una actividad, el tiempo dedicado a ella y los recursos empleados en su realización. Este indicador, que comúnmente se evalúa en términos de tiempo, muestra cómo se corresponden el esfuerzo invertido y el producto final logrado [29].

3.1.11. Como se mide la productividad

Hay muchas maneras de medir la productividad laboral, cada una con sus propios beneficios e inconvenientes [28].

La productividad es un indicador clave que mide la cantidad de un producto o servicio que se genera en un período determinado, teniendo en cuenta los recursos empleados en el proceso de producción, como la mano de obra, el tiempo y el capital. Su relación se expresa a través de la siguiente ecuación [30]:

- **Productividad laboral**

Este indicador mide la cantidad de unidades producidas por un trabajador en una hora [31].

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas trabajadas}} \quad (3.1)$$

3.1.12. Incremento de la productividad

El aumento de la productividad es un factor clave para evaluar la capacidad productiva de las industrias. Esta medida no permite analizar, evaluar y prever el crecimiento de la empresa. El concepto de productividad se refiere a la eficiencia con la que se utilizan recursos como la mano de obra, el capital y el tiempo para alcanzar los resultados, tanto a nivel individual como empresarial.

$$\Delta P_1 = \frac{P_1 - P_2}{P_2}$$

3.1.13. Proceso logístico

La logística es el proceso de coordinación, planificación y ejecución del transporte de productos desde el punto de origen hasta el consumidor final. Cubre todos los pasos necesarios para que un producto sea entregado al cliente en las circunstancias adecuadas, en el momento oportuno y con el coste más asequible [32].

3.1.13.1. Etapas del proceso logístico

En la siguiente Tabla 3.1 se observa las Etapas del proceso logístico.

Tabla 3.1. Etapas del proceso logístico

Abastecimiento	Comprende la operación de materias primas, componentes y otros insumos necesarios para la obtención
Almacenamiento	Consiste en el gendarme y vigilancia de las mercaderías en instalaciones adecuadas, asegurando su conservación y buen estado.
Producción	Transformación de las materias primas en mercaderías terminadas, agregando ánimo a través de procesos de manufactura.
Distribución	Transporte de las mercaderías terminadas desde el liceo de obtención inclusive los puntos de traspaso ya distribución.
Venta y atención al cliente	Puesta a acoplamiento del producto al consumidor final.

3.1.13.2. Procedimientos de medición del tiempo para un ciclo de trabajo

A continuación, en la Tabla 3.2 se presenta técnicas de medición.

Tabla 3.2 . Técnicas de medición

PROCEDIMIENTO	CONCEPTO	VENTAJAS / DESVENTAJAS
Lectura Continua	<p>Intenta activar el cronómetro y registrar la lectura al finalizar cada elemento o actividad mientras realizas el estudio.</p> <p>Se aconseja cronometrar actividades de corta duración.</p>	<p>Ventaja</p> <p>Se logra un registro integral en cada período de muestreo, sin omitir tiempos. De este modo, se obtienen valores precisos de elementos breves.</p> <hr/> <p>Desventajas</p> <p>Su cálculo numérico demanda más tiempo y requiere de una mayor concentración por parte del analista.</p>
<p>Vuelta a Cero o Lectura repetitiva</p>	<p>El proceso consiste en iniciar el cronómetro desde cero al comenzar la actividad o el elemento, y desactivarlo una vez que la actividad ha finalizado, regresando el cronómetro nuevamente a cero.</p> <p>Este procedimiento se lleva a cabo hasta concluir el estudio.</p> <p>Se recomienda cronometrar actividades de larga duración.</p>	<p>Ventajas</p> <p>El cálculo por elementos requiere menos tiempo.</p> <p>Se pueden registrar los elementos de manera desordenada y esto permite que el analista tenga menos distracciones.</p> <hr/> <p>Desventaja</p> <p>Más receptivos al error humano, operarios y supervisores están cada vez más familiarizados con la comparación de los tiempos</p>

		de ciclo en lugar de los tiempos de los elementos.
--	--	--

3.1.14. Medición del trabajo

La medición del trabajo implica el registro de los tiempos y la tasa de trabajo de los diferentes elementos o actividades específicas que se están estudiando. Este proceso se lleva a cabo bajo condiciones determinadas, con el objetivo de obtener el tiempo necesario para realizar determinadas tareas y trabajos, asegurando así un nivel definido de rendimiento [33].

La técnica emplea tres pasos básicos de medición para cada elemento

Observar y medir el tiempo requerido para completar cada tarea. Luego, ajustar o normalizar cada uno de estos tiempos observados. Finalmente, promediar los tiempos ajustados para determinar el tiempo básico del elemento.

3.1.14.1. Conceptos de la medición del trabajo

Tiempo básico para el trabajo

Este tiempo es conseguido con la medición del rendimiento de un trabajador calificado en la ejecución de un trabajo específico con un desempeño estándar y el tiempo en el que se tarda en realizar el trabajo [34]

3.1.14.2. Tiempo Estándar

Se refiere al tiempo que un trabajador calificado necesita para llevar a cabo y finalizar una tarea específica, teniendo en cuenta factores como un ritmo sostenible, el uso de métodos, herramientas y equipos adecuados, así como los insumos de materias primas y la organización del espacio de trabajo [35]

3.1.14.3. Aplicación de la medición de trabajo

A continuación, se abordarán los aspectos relacionados con la medición del trabajo.

Esta medición se centra en la parte cuantitativa del estudio del trabajo, refiriéndose al resultado del esfuerzo físico aplicado dentro del tiempo estipulado en el que el operario lleva a cabo una tarea específica, manteniendo un ritmo normal con un método previamente determinado [36]

3.1.14.4. Procedimiento de medición del trabajo

A continuación, se describe las etapas que conlleva la medición del trabajo [37].

Seleccionar: Para poder seleccionar se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Aspecto económico
- Aspectos técnicos
- Aspectos humanos

Con los aspectos seleccionados, podemos concluir que es recomendable para el estudio optar por aquellos elementos que generen un gran impacto dentro de la organización. Para hacer una elección óptima y alineada con el sentido común, es importante tener en cuenta ciertas consideraciones, tales como:

- Cuellos de Botella
- Transporte de material por largas distancias

Registrar: Para llevar a cabo registros precisos, el observador debe desempeñar un papel fundamental en la correcta realización del estudio. Es esencial que se mantenga atento y realice observaciones detalladas para poder documentar cada motivo y actividad en estudio, evitando así pasar por alto aspectos relevantes [38].

Examinar: En esta etapa lo que se busca es tener un análisis de la situación puesta a estudio, con el previo registro se genera una idea del cómo se ejecutan las actividades y una noción de lo que está sucediendo por ende es necesario realizar una evaluación de que se está haciendo bien y lo que se están ejecutando mal.

Plantear alternativas: La propuesta de alternativas puede involucrar a todo el personal con el fin de mejorar tanto el puesto como el proceso. Para ello, se plantean las siguientes preguntas.

- ¿Qué se debe hacer?
- ¿Dónde se debe hacer?
- ¿Cuándo se debe hacer?
- ¿Quiénes lo deben hacer?
- ¿Cómo se debe hacer?

Definir: Es fundamental elaborar y detallar el nuevo procedimiento, teniendo en cuenta el tiempo necesario para su implementación. Posteriormente, es crucial presentar esta

metodología a todas las partes interesadas, ya sea de forma oral o escrita, así como a través de demostraciones.

A continuación, en la Figura 3.1 se presenta las etapas de medición del trabajo.



Figura 3.3. Etapas de medición del trabajo [38]

3.1.15. Gestión de la cadena de suministros

Todas las actividades planificadas, organizadas y llevadas a cabo para mover productos desde el origen hasta el consumidor final se incluyen en el proceso integral de gestión de la cadena de suministros (SCM) [39].

El objetivo principal es optimizar el flujo de materiales, información y recursos a lo largo de toda la cadena, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto terminado al cliente [40].

3.1.15.1. Las etapas principales de la gestión de la cadena de suministro son:

3.1.15.1.1. *Planificación*

- Definición de la estrategia de la cadena de suministro
- Planificación de la demanda
- Planificación de la producción
- Planificación de compras

3.1.15.1.2. *Abastecimiento*

- Selección de proveedores
- Negociación de compras
- Gestión de compras

3.1.15.1.3. *Producción*

- Planificación de la producción
- Ejecución de la producción

- Control de calidad

3.1.15.1.4. Distribución

- Planificación de la distribución
- Selección del medio de transporte
- Gestión de la distribución

3.1.15.1.5. Venta y atención al cliente

- Gestión de pedidos
- Atención al cliente

3.1.16. Cadena de suministro de la Importadora Alvarado

A continuación, en la Figura 3.1, se da a conocer las etapas de la cadena de suministro de la Importadora Alvarado:

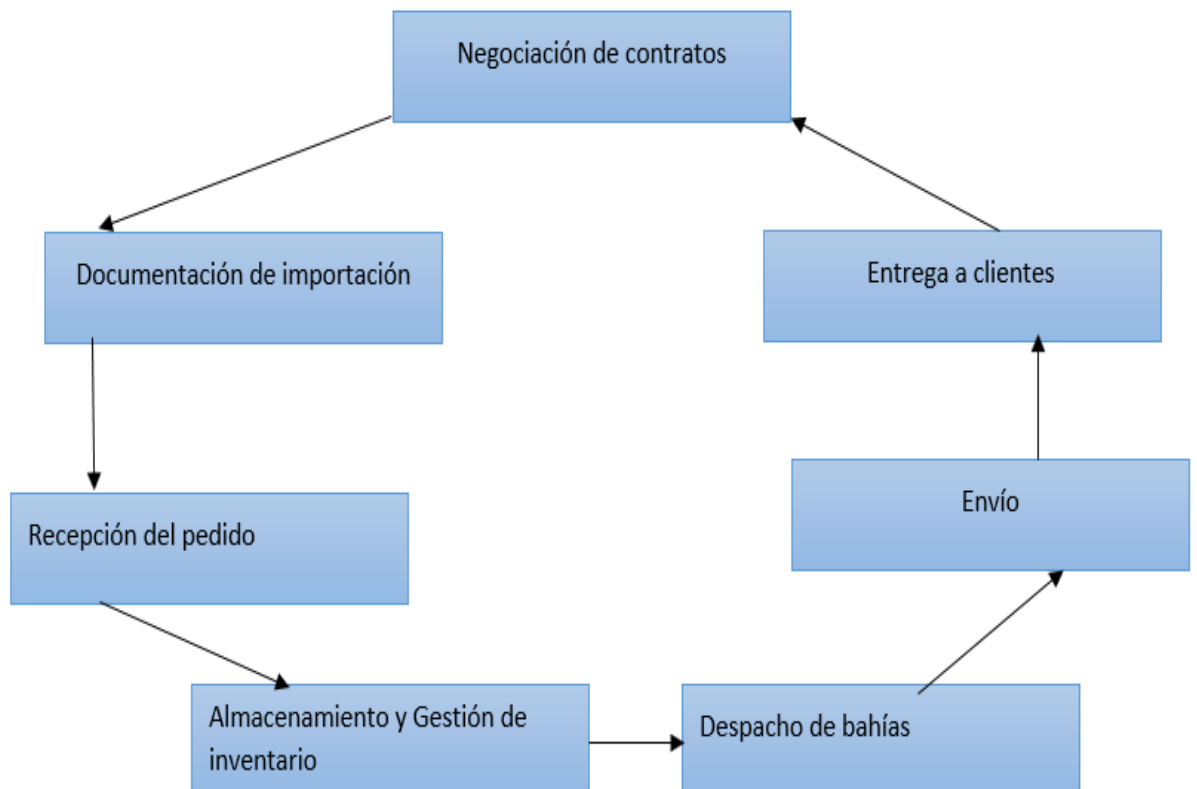


Figura 3.4. Cadena de suministro de la importadora Alvarado

3.1.17. Proceso

Un proceso se define como un desarrollo sistemático que abarca una serie de pasos ordenados y organizados, los cuales pueden llevarse a cabo de manera alterna o simultánea. Estos pasos están interconectados y tienen como objetivo alcanzar un resultado específico. Desde una perspectiva general, se puede entender que el avance de un proceso implica una evolución en el estado del elemento al que se aplica, hasta que dicho desarrollo alcanza su culminación.

En este sentido, un proceso industrial incluye todas las operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios [41].

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1.1. Métodos

4.1.1.1. Enfoque de la investigación

El trabajo de investigación tuvo un enfoque de tipo cuantitativo, pues el mismo tuvo como propósito recopilar datos referentes a tiempos por pedido en cada sub procesos del área de logística de tal forma que al obtener los mismos se logró plantear una propuesta de mejora para la optimización de tiempo.

4.1.1.2. Modalidad de investigación

La investigación tuvo un enfoque cuanti-cualitativo pues librando el estudio de tiempos se realizó una encuesta al área logística puesto que ellos son quienes más conocen del proceso.

4.1.1.3. Investigación aplicada

La presente investigación fue de tipo aplicada pues tuvo como guía los conocimientos adquiridos de la rama de la ingeniería de métodos que fueron la base para la presente tomada tiempos, en donde se buscó incrementar la productividad reduciendo tiempos a través del análisis del estudio de tiempos en el proceso y sub procesos del área de logística.

4.1.1.4. Investigación bibliográfica- documental

Se utiliza este tipo de método porque la presente investigación se basa en libros, revistas científicas, memorias y todas las fuentes confiables que aseguren la autenticidad de la información para lograr los criterios del tema y brinden respaldo y documentación científica.

4.1.1.5. Investigación de campo

La presente investigación es de campo pues se realizó en el área productiva manteniendo contacto directo con los procesos productivos de donde se recopiló los datos, mediante observaciones, registros de tiempos que fueron necesarios para llevar al cabo el presente estudio.

4.1.2. Población y muestra

4.1.2.1. Población

Para el estudio se consideró el total de la producción que conforma el área de logística, actualmente el área cuenta con 8 conductores y 2 encargados de oficina encargados de realizar los procesos de logística.

4.1.2.2. Muestra

Debido a que la población no sobrepasa los 100 integrantes no es necesario establecer la muestra y se realiza el estudio con toda la población.

4.1.2.3. Recolección de Información

El presente proyecto de investigación se obtuvo la información por medio de técnicas tales como las entrevistas, observaciones y documentos en días normales.

En la medición del trabajo para el estudio de tiempos se utilizaron equipos tales como cronometro; para la recolección de los tiempos necesarios tanto del personal, camiones y mercadería, se registraron mediante tableros de observación y formularios de estudio de tiempos además se aplicaron técnicas como observación directa y entrevistas

Estas actividades están descritas mediante diagramas de procesos y cursogramas analíticos y finalmente se realizó diagramas de recorrido de personal en las bahías y materia prima de los datos obtenidos

4.1.3. Procesamientos y análisis de datos

A partir de la información obtenida durante el proceso de levantamiento de información, los datos son tabulados y analizados minuciosamente según formatos establecidos para desarrollar cálculos correspondientes a estudios de tiempos, para lo cual se realizarán los siguientes procedimientos:

- Identificar y seleccionar los temas a tomar los tiempos
- Recopilar y registrar toda la información disponible sobre el trabajo, las personas que lo realizan y las condiciones que afectan el proceso de producción a través de encuestas, entrevistas y observaciones directas.
 - Medición del tiempo necesario para que un ayudante de conductor realice cada operación mediante el uso de formularios.
 - Tabulación y análisis de los datos registrados mediante el uso del software Microsoft Excel para verificar e identificar procesos que no crean valor.
 - Explicar y recomendar mejoras para aumentar la productividad en función de los análisis realizados.
 - Presentar los resultados obtenidos a través de ecuaciones, gráficas y tablas para su evaluación e interpretación.

4.1.4. Métodos para la cadena de suministro de la Importadora Alvarado

A continuación, se presenta algunos de los métodos que utiliza la empresa para la cadena de suministros:

- **La gestión de relaciones con proveedores (SRM):**

es un término que se refiere a establecer relaciones duraderas y sólidas con proveedores confiables. Para compartir información y expectativas, comunicarse con los proveedores de manera abierta y transparente, evaluación y seguimiento constante del desempeño de los proveedores. Colaborar con los proveedores para encontrar y resolver problemas.

- **Administración de inventarios:**

Implementar métodos de control de inventarios para maximizar los niveles de inventario utilizando métodos como el método ABC para clasificar los productos según su valor e importancia.

- **Logística y transporte:**

Selección del mejor método de transporte para cada ruta de distribución, teniendo en cuenta costos, tiempos de entrega y seguridad. Negociar tarifas competitivas con las compañías de

transporte e implementar sistemas de seguimiento y rastreo de envíos para rastrear dónde se encuentran las mercancías optimizando las rutas de distribución para reducir el tiempo y los costos.

Gestión de pedidos: Se cuenta con un sistema de gestión de pedidos efectivo para procesar pedidos de manera rápida y precisa. Garantizar la disponibilidad de los productos mediante la integración del sistema de pedidos con el sistema de inventario, comunicación eficaz con los clientes para mantenerlos al tanto del estado de sus pedidos. Ofrecer a los clientes opciones de seguimiento de pedidos para mejorar su experiencia de compra.

Gestión de calidad: Se cuenta con un sistema de gestión de calidad para garantizar que las piezas de automóviles cumplan con los estándares establecidos. Realiza inspecciones y controles de calidad en varios pasos de la cadena de suministro. Certificado según normas de calidad internacionales como ISO 9001. Resolución de problemas de calidad y gestión de no conformidades.

4.1.5. Estudio de trabajo

El estudio del trabajo es un término general con el que se le conoce al estudio de tiempos, en particular el estudio del método y la medición del trabajo conducen sistemáticamente a la investigación de todos los factores que afectan la eficiencia y economía de la situación que se revisa con el fin de lograr una mejora

El objetivo principal del estudio de tiempos permite identificar y eliminar movimientos innecesarios o ineficientes, lo que se traduce en una disminución del tiempo total requerido para completar una tarea.

4.1.6. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha [7].

El tiempo estándar representa el tiempo promedio que debería tomar completar la tarea, considerando un ritmo de trabajo normal y tomando en cuenta factores como la fatiga, las demoras inevitables y las necesidades personales [7].

A continuación, en la Tabla 4.1, los pasos para realizar el estudio de tiempos:

Tabla 4.1.Pasos para realizar el estudio de tiempos

Seleccionar	Se debe elegir una tarea que sea repetitiva, medible y tenga un impacto significativo en la productividad.
Dividir el trabajo en elementos	Una vez seleccionado el trabajo, se debe dividir en elementos más pequeños y manejables
Describir los elementos	Para cada elemento, se debe escribir una descripción detallada que incluya el nombre del elemento, los materiales utilizados, los equipos utilizados y los pasos involucrados
Seleccionar la técnica de estudio de tiempos	Existen diferentes técnicas para realizar estudios de tiempos, como el método de cronómetro continuo, el método de retroceso y el método de muestreo aleatorio. La técnica adecuada dependerá del tipo de trabajo y de los recursos disponibles
Recopilar datos	Una vez seleccionada la técnica, se deben recopilar datos sobre el tiempo que se tarda en completar cada elemento. Esto se puede hacer utilizando un cronómetro
Calcular los tiempos promedio	Calcule el tiempo promedio de ejecución para cada elemento dividiendo la suma de tiempos registrados por el número de observaciones.
Ajuste por fatiga y otros factores	Considere los retrasos inevitables, el agotamiento y las necesidades personales del empleado. Para obtener el tiempo normal de ejecución, use los factores de corrección adecuados.
Determinación del estándar de tiempo	Sume los tiempos normales de ejecución de cada elemento para obtener el tiempo estándar total de la tarea. Expresa el estándar de tiempo en unidades de tiempo fáciles de usar, como minutos por pieza o horas por lote.
Validación del estudio	Verifique la confiabilidad y precisión del estudio de tiempos. Compare el estándar de tiempo que se obtuvo con datos históricos u otros estudios similares. Consulte a los empleados que participaron en el estudio.
Implementación y control del estándar	Comunicar el cronograma a los empleados y supervisores. Ayudar a los empleados a completar las tareas en el tiempo establecido. Observar el desempeño de los trabajadores y, si es necesario, hacer ajustes al estándar de tiempo.

4.1.7. Cursograma

Es una representación gráfica, con la que logramos de forma sistemática y secuencial, documentar las actividades que realiza una o más personas al trabajar en manufactura o con clientes [42].

Conocido también como gráfico de proceso, el cursograma permite analizar las labores para detectar errores o mejoras. Es una herramienta vital del ingeniero industrial y comúnmente usada por analistas de proceso, quienes, en conjunto con otras herramientas y trabajos como estudios de tiempos, mejoran las labores administrativas, de servicio y producción de las compañías [42].

4.1.8. Mapa de procesos

Un mapa de procesos es una herramienta versátil que te ayuda a visualizar tu flujo de trabajo para mejorar la eficiencia. Aporta claridad, ayuda a los equipos a aportar ideas para mejorar los procesos, mejora la comunicación interna y proporciona documentación de los procesos.

Los mapas de procesos son habituales en la gestión de proyectos. Permiten a los Project managers visualizar todas las contingencias de un proyecto y comprender las dependencias cuando se trabaja con equipos interfuncionales [43].

4.1.9. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo, también llamado diagrama de actividades o flujograma, es un esquema que representa un proceso o un procedimiento, indicando todos sus pasos, tareas o etapas de forma secuencial [44].

Para representar gráficamente el orden de los pasos, las actividades o las acciones de un evento o un procedimiento, los diagramas de flujo constan de dos elementos fundamentales:

Símbolos. Son figuras geométricas que representan cada paso o decisión. Por ejemplo, hay un símbolo específico para el inicio y otro para el fin del proceso [44].

Flechas o líneas. Son aquellas que conectan los símbolos de cada paso o decisión para indicar el recorrido del proceso.

Los diagramas de flujo sirven para organizar, evaluar o replantear secuencias de actividades y procesos de distinta índole, como proyectos, actividades, capacitaciones, planificaciones o procedimientos empresariales o institucionales. Por lo tanto, son empleados a menudo en

disciplinas como la programación, la informática, la economía, las finanzas, los procesos industriales e, incluso, la psicología cognitiva [44].

4.1.10. Materiales necesarios


Lo siguientes materiales son necesarios para realizar el estudio de tiempos

- Cronometro
- Hojas de observación del estudio de tiempos
- Tablero para las hojas

El cronómetro es la técnica básica para determinar estándares de tiempo precisos.

Continuamos con la Tabla 4.3, donde se muestra el formato propuesto para la toma de tiempos para el proceso de carga.

Tabla 4.3: Tabla de recolección de datos del proceso de carga.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA														
		ESTUDIO DE TIEMPOS														
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1		
		SUBPROCESO	CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigador		
N°	Actividades	CICLOS SEG														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Planificación de ruta															
2	Verificación de presencia de bultos															
3	Inspección de fallas															
4	Carga															
5	Check list															
6	Registro de salida															

Por último, se muestra la Tabla 4.4, donde se muestra el formato propuesto para la toma de tiempos para el proceso de Entrega al cliente.

Tabla 4.4: Tabla de recolección de datos del proceso de entrega.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1			
		SUBPROCESO	ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										OBSERVADO POR	Investigador			
N°	Actividades	CICLOS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Salida de planta hasta cliente 1																
2	Traslado punto a punto																
3	Descarga mercaderías																
4	Demora por atención al cliente																
5	Demora por apertura de local																
6	Demora por parqueadero																
7	Devolución																
8	Inspección por parte del cliente																
9	Firma de conformidad																
10	Registro de entrega																
11	Llegada a planta																

4.1.12. Método General Electric

El método de G.E utiliza tablas estándar para calcular el tamaño de la muestra y realizar un análisis del comportamiento a lo largo del tiempo. Estas tablas ayudan a determinar la cantidad de observaciones necesarias para garantizar la precisión según el método, el nivel de confianza deseado y el error de respuesta

En la Tabla 4.5, se muestra el número de observaciones correspondientes que se deben realizar en función a la duración del ciclo de trabajo.

Tabla 4.5.Método General Electric

Tiempo de Ciclo (min)	Observaciones a realizar
Hasta 0.10	200
Hasta 0.25	100
Hasta 0.50	60
Hasta 0.75	40
Hasta 1.00	30
Hasta 2.00	20
4.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
Más de 40.00	3

4.1.13. Sistema de calificación de Westinghouse

El método de Westinghouse es uno de los sistemas de calificación del desempeño del trabajador se calcula utilizando valores de habilidad, esfuerzo, consistencia y condiciones ambientales [45].

4.1.13.1. Habilidad

La habilidad puede definirse como la capacidad aprendida de un operario para realizar una acción con resultados determinados con una buena ejecución como se muestra en la Tabla 4.6, se evidencia el Sistema de calificación de Westinghouse (Habilidad) [45].

Tabla 4.6: Sistema de calificación de Westinghouse habilidad.

Habilidad	Se refiere a la destreza del trabajador en la ejecución de la tarea.	3	+0.15
	Experto, trabajo sin esfuerzo adicional.	2	+0.12
	Muy hábil, trabajo con precisión y rapidez.	1	+0.09
	Hábil, trabajo sin errores pero sin sobresalir.	0	0.00
	Moderadamente hábil, algunos errores, necesita corrección.	-1	-0.06
	Inexperto, trabajo con muchos errores, requiere supervisión constante.	-2	-0.13
	Muy inexperto, no puede completar el trabajo sin ayuda constante.	-3	-0.19

4.1.13.2. Esfuerzo

El esfuerzo se define como la voluntad de trabajar. Algunos de los factores que inciden en el esfuerzo son: salud, estado físico en el momento, interés por el trabajo, actitud laboral general en el momento, condiciones de trabajo, estado mental y elemento distractor

A continuación, en la Tabla 4.7, se puede visualizar el sistema de calificación de Westinghouse (Esfuerzo) [45].

Tabla 4.7.Sistema de calificación de Westinghouse esfuerzo.

Esfuerzo	Mide el nivel de energía y atención que el trabajador pone en la tarea.	3	+0.13
	Máximo esfuerzo, ritmo sostenido durante todo el trabajo.	2	+0.10
	Esfuerzo considerable, mantiene un buen ritmo, solo algunas pausas.	1	+0.07
	Esfuerzo normal, ritmo constante sin sobresalir.	0	0.00
	Esfuerzo bajo, trabaja a un ritmo relajado, podría hacer más.	-1	-0.05
	Poco esfuerzo, pausas frecuentes, baja productividad.	-2	-0.09
	Mínimo esfuerzo, falta de interés, rendimiento muy bajo.	-3	-0.12

4.1.13.3. Condiciones

Se definen como condiciones a los elementos que tienen un mayor efecto sobre el operador que sobre la operación. Se consideran factores como: luz, calor y ventilación para la clasificación de las condiciones. En la Tabla 4.8, se evidencia el Sistema de calificación de Westinghouse (Condiciones) [45].

Tabla 4.8: Sistema de calificación de Westinghouse condiciones.

Condiciones	Considera el entorno físico de trabajo, incluyendo temperatura, iluminación, ventilación y otros factores que pueden afectar el rendimiento.	3	+0.06
	Condiciones ideales, ningún factor afecta el trabajo.	2	+0.05
	Buenas condiciones, algún factor levemente desfavorable.	1	+0.03
	Condiciones aceptables, factores desfavorables leves.	0	0.00
	Condiciones moderadamente desfavorables, factores que dificultan el trabajo.	-1	-0.02
	Condiciones desfavorables, factores que obstaculizan significativamente el rendimiento.	-2	-0.04
	Condiciones extremadamente desfavorables, difícil de mantener la productividad.	-3	-0.06

4.1.13.4. Consistencia

Cuando existe una variación en las mediciones se considera una falta de consistencia. Como se puede observar en la Tabla 4.9, donde se observa el Sistema de calificación de Westinghouse (Consistencia) [45].

Tabla 4.9. Sistema de calificación de Westinghouse

Consistencia	Evalúa la regularidad y uniformidad con que el trabajador realiza la tarea.	3	+0.05
	Trabajo extremadamente uniforme, sin variaciones.	2	+0.04
	Trabajo muy consistente, con mínimas variaciones.	1	+0.03
	Trabajo consistente, algunas variaciones normales.	0	0.00
	Trabajo moderadamente inconsistente, algunas variaciones afectando la eficiencia.	-1	-0.02
	Trabajo inconsistente, variaciones frecuentes que afectan la productividad.	-2	-0.03
	Trabajo extremadamente inconsistente, con grandes variaciones que impiden la finalización efectiva de la tarea.	-3	-0.04

4.1.14. Sistema de suplementos por descanso

Para obtener el tiempo estándar, se debe agregar una asignación adecuada teniendo en cuenta las condiciones laborales. Al decidir el monto (generalmente en términos porcentuales) a asignar, este monto se agregará en el momento habitual que se visualiza en la Tabla 4.10 y 4.11.

Tabla 4.10. Sistema de suplementos por descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	H	M	SUPLEMENTOS VARIABLES	H	M
Necesidades Personales	5	7	e) Condiciones Atmosféricas		
Básico por Fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kta		
			(mili calorías/cm/seg)		
SUPLEMENTOS VARIABLES					
	H	M			
Trabajo a Pie			16		0
Trabajo se realiza sentado (a)	0	0	14		0
Trabajo de pie	2	4	12		0
a) Postura anormal			10		3
Ligeramente incómoda	0	1	8		10
Incómoda (Inclinación del Cuerpo)	2	3	6		21
Muy Incómoda (Cuerpo Estirado)	7	7	5		31
			4		45
b) Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, empujar)			3		64
			2		100
Peso levantado por Kg			f) Tensión Visual		
2,5	0	1	Trabajo de cierta precisión	0	0
5,0	1	2	Trabajos de presión o Fatiga	2	2
7,5	2	3	Trabajos de gran presión	5	5
10,0	3	4	g) Ruido		
12,5	4	6	Sonido Continuo	0	0
15,0	5	8	Sonido Intermitente y Fuerte	2	2
17,5	7	10	Sonido Intermitente y muy Fuerte	5	5
20,0	9	13	Sonidos Estridentes	7	7
22,5	11	16	h) Tensión Mental		
25,0	13	20 (max)	Proceso algo complejo	1	1
30,0	17	-	Proceso complejo	4	4
33,5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
			i) Monotonía Mental		
e) Iluminación			Trabajo algo Monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	J) Monotonía Física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo aburrido	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy aburrido	5	2

4.1.15. Estudio de tiempos con cronómetro

Consiste en determinar el tiempo para realizar un trabajo especificado por una persona calificada, trabajando a una marcha normal. Se utiliza para medir el trabajo, y su resultado es el tiempo en minutos que necesitará una persona adecuada para la tarea, e instruida sobre el método especificado para ejecutar dicha tarea si trabaja a una marcha normal. A esto se le llama tiempo normal para la operación [7].

Se trata de medir con cronómetro, el tiempo empleado en la operación que un trabajador ejecuta, durante un cierto número de repeticiones consecutivas ajustado por la calificación o ritmo de trabajo [7].






$$TN = \frac{\textit{Velocidad de trabajo observado} * \textit{Tiempo observado}}{\textit{Velocidad de trabajo normal}} \quad (4.1)$$

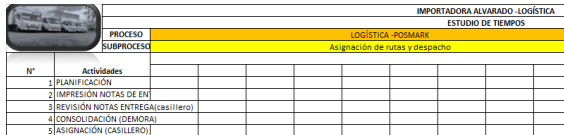
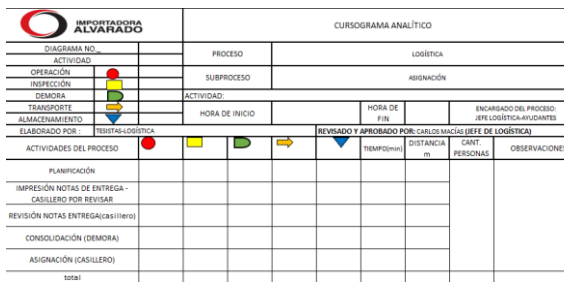
4.2. METODOLOGÍA

4.2.1. Materiales utilizados

En la Tabla 4.12, se describe los materiales utilizados en el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 4.11 Materiales utilizados

Materiales	Función	Gráfico
Cámara	Dispositivo utilizado para capturar en fotos y videos los procesos.	
Cronómetro	Dispositivo utilizado para la medición del tiempo en los procesos	
Lucigchart	Herramienta utilizada para realizar diagramas, mapas conceptuales, flujogramas y cursogramas sinóptico.	
Microsoft Word	Herramienta para procesamiento de texto, Diagramas, gráficos, tablas en el proyecto	
Microsoft Exce	Herramienta utilizada para el procesamiento de datos numéricos (cursogramas, procesamiento de tiempos).	

<p style="text-align: center;">Hoja de toma de tiempos</p>	<p style="text-align: center;">Formulario previsto para la toma de tiempos</p>	
<p style="text-align: center;">Hoja de observación</p>	<p style="text-align: center;">Formulario previsto para anotar la información sobre la operación que se está estudiando</p>	

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL PRIMER OBJETIVO

Realizar el levantamiento de los tiempos en los procesos del área logística de la importadora Alvarado para obtener tiempos de ciclo precisos.

5.1.1. Primera actividad

Observación de los procesos del área de logística

5.1.2. Reseña histórica de la empresa

Hay hombres que luchan un día y son buenos, hay hombres que luchan un año y son mejores, hay hombres que luchan toda la vida, eso son los imprescindibles. Ellos fueron José Ernesto Alvarado y su esposa Gladys Lascano, unos idealistas convencidos en hacer posible lo imposible, que heredaron su sueño a su familia y consagraron su vida para lograrlo, prueba fehaciente es Importadora Alvarado CÍA. LTDA., vascones cuyos inicios radican en el año 1958 como un pequeño negocio de ventas de repuestos automotrices ubicados en la calle Mariano Egües y Ceballos en la ciudad de Ambato, con el trajinar de los años en la década de los ochenta, específicamente en 1986 adquiere personería jurídica constituyéndose una Compañía limitada y se comienza a importar y a fomentar relaciones internacionales.

5.1.3. MISIÓN

Somos una empresa líder con gran trayectoria en importación comercialización de autopartes, amplia variedad de productos alternos y originales, con cobertura nacional, asesoría comercial personalizada y equipo humano altamente calificado [46].

5.1.4. VISIÓN

Seremos el mayor proveedor de autopartes en el país, con presencia en la región Andina, enfocados en clientes mayoristas, reconocidos por la calidad de nuestra gestión, con un equipo comprometido [46].

5.1.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA

En la actualidad “Importadora Alvarado CÍA. LTDA.”, se localiza en la ciudad de Ambato en la Panamericana Norte Km 7 ½. Su actividad es la importación de una amplia variedad de autopartes a nivel nacional.



Figura 5.1.Ubicación geográfica de la empresa.

5.1.6. Datos de la empresa

Con sede en la zona industrial del cantón Ambato, "Importadora Alvarado CIA. LTDA." es una empresa dedicada a la importación y distribución de repuestos y accesorios automotrices.

Su compromiso radica en cumplir con los estándares exigidos por sus clientes y la normativa vigente. Para ello, asigna recursos para operar un sistema integrado de gestión enfocado en la prevención de la contaminación, riesgos laborales y enfermedades, así como en el control de aspectos ambientales

Tabla 5.1 Datos de la empresa

IMPORTADORA ALVARADO	
	
Provincia	Tungurahua
Cantón	Ambato
Dirección	Panamericana Norte Km 7(1/2) vía a Samanga
Correo	info@iav.com.ec
Teléfono	03 299 7600
Gerente general	Ana Alvarado
Tipo de empresa	Importadora
Razón social	Importadora Alvarado Vascones Cía. Ltda.
RUC	18900090423001
Nombre comercial	Importadora Alvarado

5.1.7. Procesos de la empresa

A continuación, en la Figura 5.2, podemos evidenciar los procesos Estratégicos, Misionales y de apoyo. Proporcionados por la Importadora Alvarado donde se puede ver todo el proceso de la importadora.

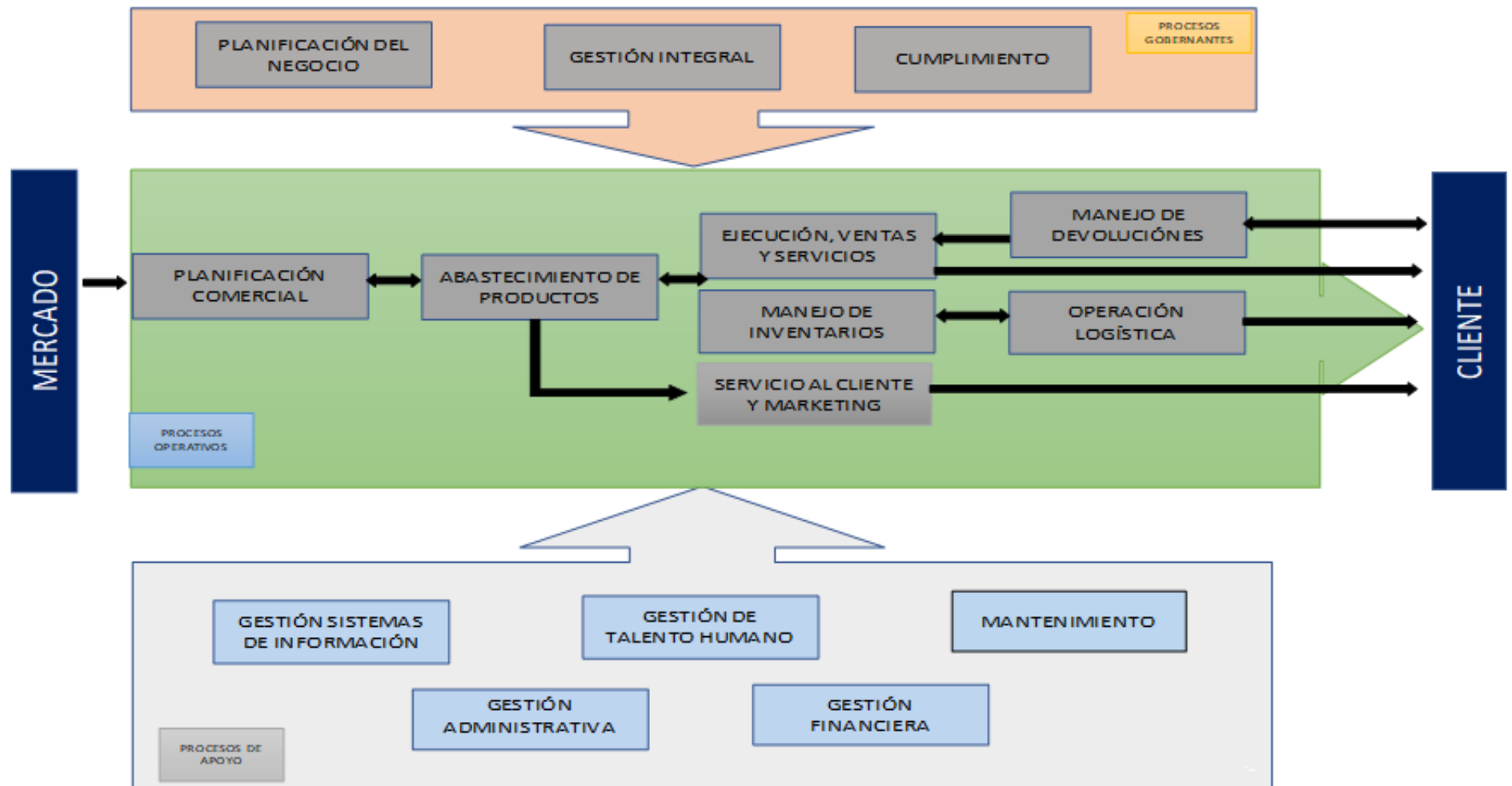


Figura 5.2. Mapa de procesos

5.1.8. Funcionamiento general de la Empresa

Se expuso la estructura organizativa de Importadora Alvarado con sus respectivas funciones y responsabilidades de cada área.

A continuación, en la Figura 5.3 se observa el Organigrama Importadora Alvarado



Figura 5.3. Organigrama Importadora Alvarado

5.1.9. Layout de la Importadora Alvarado

A continuación, en la figura 5.4 se puede visualizar el layout de la empresa Importadora Alvarado.



Figura 5.4 Layout de la Importadora Alvarado

5.1.9.1. Layout del área de logística

A continuación, en la figura 5.5 se puede visualizar el layout del área de logística.

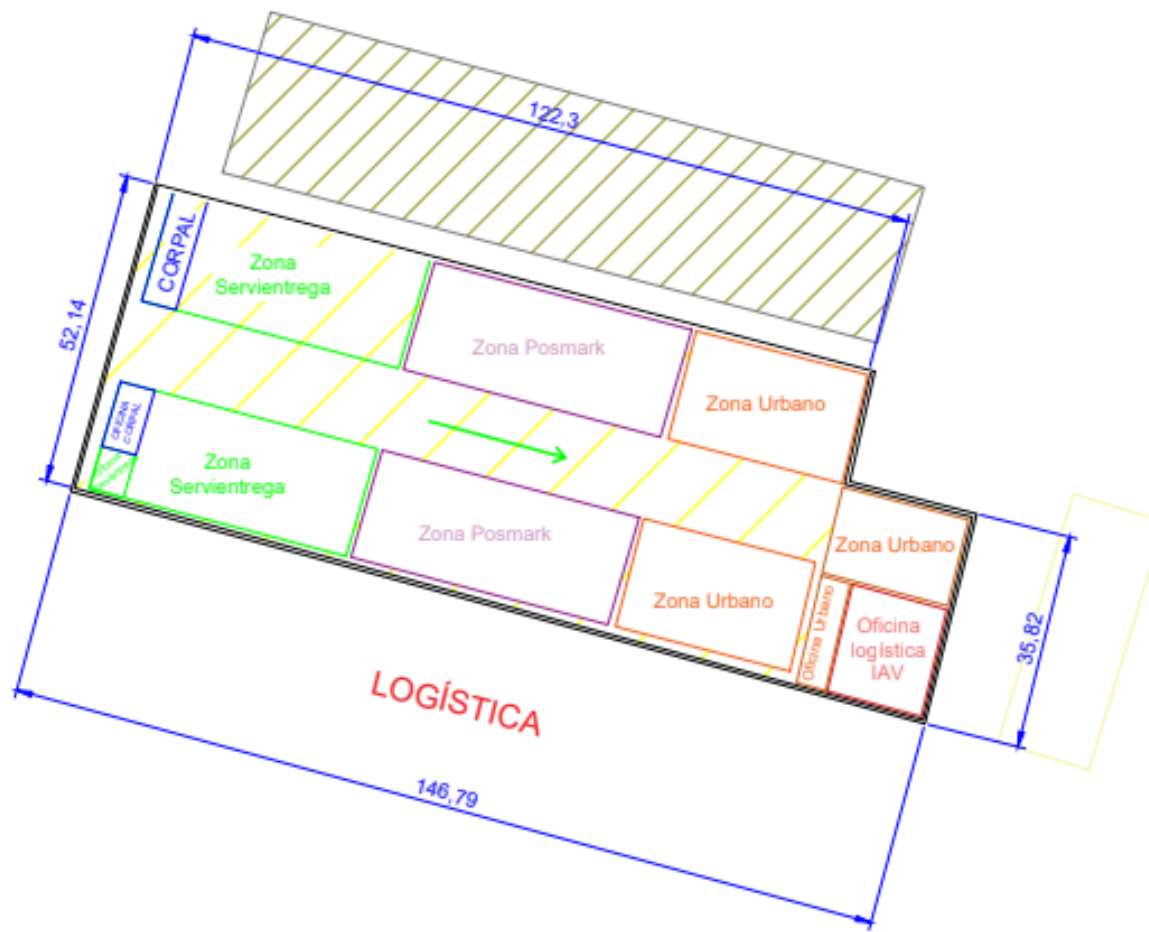


Figura 5.5 Layout del área de logística

5.1.10. Funcionamiento del área de logística:

Se explicó la estructura organizativa del área de logística.

Como se muestra en la Figura 5.6.

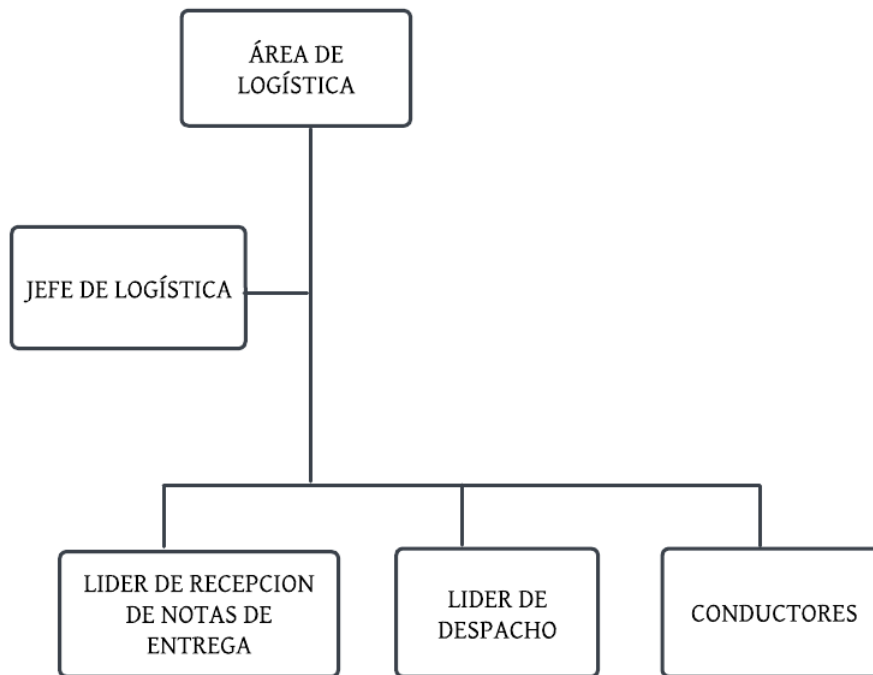



Figura 5.6 Organigrama del proceso de logística

5.1.11. Mercadería

A continuación, en la Tabla 5.2 y 5.3, se puede evidenciar toda la mercadería que distribuye la Importadora Alvarado.

Tabla 5.2. Mercadería

 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO CIA. LTDA			
		CATALAGO PRODUCTOS			
Productos					
1	Absorbedores	36	Capsulas	71	Espiral
2	Accesorios varios	37	Carcasa	72	Estribos
3	Airbag	38	Carter	73	Excéntrica
4	Aladeras	39	Cauchos	74	Faro direccional
5	Alternador	40	Cerco mascarilla	75	Faro esquineros
6	Amortiguadores	41	Cerebros	76	Faro laterales
7	Anillos sincronizados	42	Cernidera	77	Faro posterior
8	Antenas	43	Chapas	78	Faro varios

9	Apron	44	Chaquetas	79	Filtros
10	Alternadores	45	Cigüeñal	80	Fusibles
11	Automático	46	Cilindros	81	Ganchos
12	Balancines	47	Cintas volante	82	Gpolvos puntas
13	Bandas	48	Cinturón	83	Guardachoque
14	Bases	49	Cobertor	84	Guardafango
15	Bendix	50	Compactos	85	Guardalodos
16	Bigotes	51	Compresor	86	Guardapolvo
17	Bisagras	52	Compuertas	87	Guía válvula
18	Bisel	53	Condensador	88	Horquillas
19	Bobinas	54	Condeso	89	Inducido arranque
20	Bocines	55	Cono y Corona	90	Intercooler
21	Bombas	56	Cuerpo	91	Inyectores
22	Botones	57	Depuradores	92	Kits
23	Boya tanque	58	Deslizadores	93	Liner kit
24	Brazos	59	Discos	94	Lunas
25	Bridas	60	Distribuidor	95	Mangueras
26	Bujes	61	Ejes	96	Manillas
27	Bujías	62	Electro ventilador	97	Manzana rueda
28	Cabezotes	63	Elevadores	98	Mascarillas
29	Cables	64	Emblemas	99	Medias lunas
30	Cachos	65	Embrague Ventilador	100	Mesas suspenso
31	Cadenas	66	Empaques	101	Módulos
32	Caja dirección	67	Encendedor	102	Moldes
33	Candados	68	Enfriador	103	Motor arranque
34	Cañerías	69	Esparrago	104	Motores
35	Capots	70	Espejos	105	Neblineros

Tabla 5.3: Mercadería

 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO CIA. LTDA			
CATALOGO PRODUCTOS					
Productos					
106	Palancas	129	Reguladores	152	Tapas
107	Paneles	130	Rejillas	153	Taza silbín
108	Partes Chasis	131	Relay	154	Templadores
109	Pastilla de freno	132	Reparaciones	155	Terminales
110	Pibot	133	Reservorios	156	Termostatos
111	Pilas cabina	134	Retenedores	157	Topes
112	Pines	135	Rin silvin	158	Tornillo
113	Piñon	136	Rines	159	Trompos
114	Pisadera	137	Rodelas	160	Tubos
115	Pistones	138	Rotores	161	Tuerca
116	Pitos	139	Rotulas	162	U radiador
117	Planetarios	140	Rulimanes	163	Válvulas
118	Platinos	141	Satelites	164	Varillas
119	Platos embrague	142	Seguros	165	Varios accesorios
120	Plumas	143	Sellos	166	Ventoleras
121	Poleas	144	Sensores	167	Vidrio
122	Propulsores	145	Servofreno	168	Vinchas
123	Puentes	146	Silvin	169	Zapatas
124	Puertas	147	Soportes	170	Zapatillas
125	Puntas	148	Spoiler	171	Silvin allparts
126	Radiadores	149	Switch	172	Flautas
127	Refrigerantes	150	Tacómetro		
128	Refuerzos	151	Tambores		

5.1.12. Políticas del sistema de gestión integral

Compromiso de IMPORTADORA ALVARADO VASCONEZ CIA. LTDA. Es una empresa importadora y distribuidora de autopartes y accesorios, atendiendo a los requisitos del cliente y a la normativa vigente. Para ello, destinamos recursos para operar nuestro sistema integrado de gestión, enfocándonos en prevenir la contaminación, riesgos y enfermedades en el lugar de trabajo, controlar los aspectos ambientales y desarrollar una cultura de mejora continua.

5.1.13. Objetivo de la planificación de ruta

Establecer los pasos a seguir para planificar adecuadamente las rutas que deben seguir los conductores.

Políticas, normas y regulaciones de la planificación de rutas del área logística

- El encargo de logística determina oportunamente los viajes que se procederá a realizar al día siguiente.
- Para el envío de mercadería por transporte tercerizado, lo coordina directamente el proveedor.
- El sistema de logística deberá notificar las rutas al conductor

5.1.14. Objetivo de la gestión de carga

Colocar la mercancía solicitada por el cliente en varios vehículos de transporte de la empresa de manera ordenada para una entrega precisa.

5.1.15. Políticas, normas y regulaciones de la gestión de carga del área de logística

- Todo vehículo debe ingresar con el tanque de combustible lleno, de acuerdo al documento de check list
- El personal de Seguridad Física al momento del ingreso del vehículo a las instalaciones de la empresa debe controlar el kilometraje, la hora de llegada y que el tanque de combustible esté lleno (tablero del vehículo)
- El chofer deberá respetar los horarios (hora de salida y llegada) de tiempo de rutas.

- El chofer deberá entregar al departamento de logística todas las notas de entrega de la mercadería distribuida a los clientes, en el que se indique el nombre y número de cédula de la persona que recibe la mercadería, además de la hora de entrega.
- El chofer tiene la obligación de traer la mercadería que sea para el departamento de devoluciones.
- El chofer deberá acogerse al cronograma de mantenimiento preventivo de los vehículos.

5.1.16. Objetivo de carga de camiones

Informar al personal de logística de la sede, incluido el personal subcontratado, sobre las instrucciones y pasos a seguir para la recepción, revisión, embarque y entrega exitosa de los productos a los vehículos de transporte.

5.1.17. Informe del diagnostico

Se resaltan las dificultades identificadas en el área de logística de Importadora Alvarado, mostrando las diferentes necesidades que se tiene que tratar de forma urgente de la manera más efectiva. Problemas tales como la estandarización de tiempos, lo que conlleva a la falta de conocimiento mismo que es necesario para la toma de decisiones de manejo y cantidad de recursos.

Por lo mismo se propone el levantamiento de tiempos de cada proceso para poder estimar el uso eficiente de los recursos. Es crucial analizar de manera correcta los problemas identificados en el área de logística de Importadora Alvarado para desarrollar un plan de mejora efectivo.

5.1.18. Procesos del área de logística

5.1.18.1. Asignación

El proceso inicia con la impresión de notas generadas por el software posterior a que el área de bodega haya picado todos los bultos de un mismo pedido o nota, las mismas son revisadas en ocasiones consolidadas, distribuidas según su destino para posterior planificar los diferentes envíos en camiones.

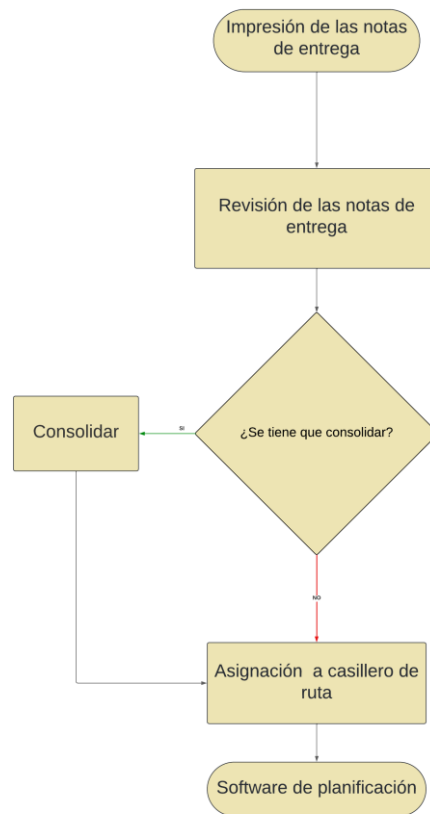


Figura 5.7. Diagrama de flujo para el proceso de asignación.

5.1.18.2. Carga

El proceso inicia una vez que se tiene todos los pedidos generados para una misma ruta con la actividad de planificación de ruta de distribución posterior se verifica la presencia de cada bulto por nota de entrega, se revisa la mercadería para ver si esta puede ser cargada o se tiene que cambiar con bodega, se procede a cargar la mercadería posterior se llena la guía de carga o check list, finalmente se pican todas las notas de entrega para inter relacionar mediante el sistema la información de los pedidos cargados y el camión responsable.

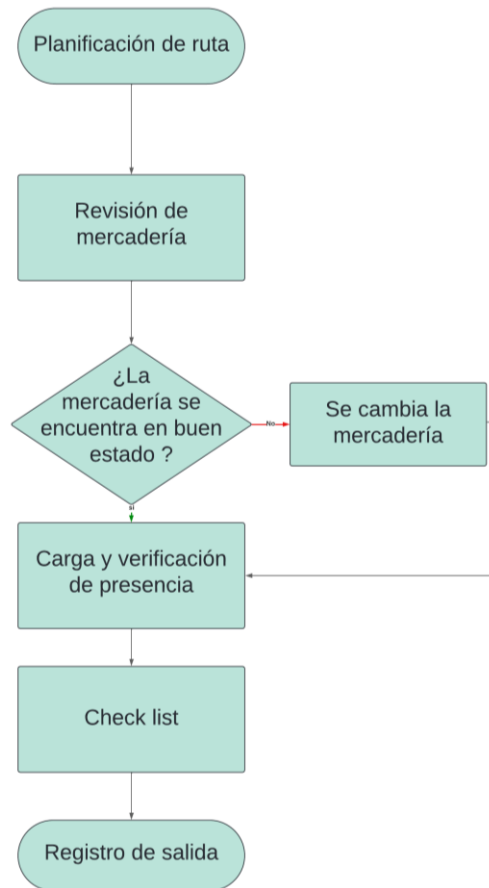


Figura 5.8. Diagrama de flujo para el proceso de carga.

5.1.18.3. Distribución

El proceso inicia posterior al proceso de carga una vez que se ha cerrado las puertas del furgón del camión se anuncia la salida de planta para realizar el recorrido de entrega, al momento de llegar al cliente se procede a descargar la mercadería de los pedidos mismos que a veces incurren en demoras tales como: demoras por atención al cliente, demoras por apertura de local, demoras por parqueadero, demoras por devolución, posterior de haber pasado por dichas incurrencias el cliente procede a realizar una revisión del estado de la mercadería de encontrarse en óptimas condiciones se registra una firma de conformidad de lo contrario la mercadería es devuelta a la planta, de ser receptada la mercadería se registra la entrega, una vez terminado todo el recorrido se retorna a la planta.

A continuación, en la Figura 5.9, se muestra el diagrama de procesos de las actividades descritas en el párrafo.

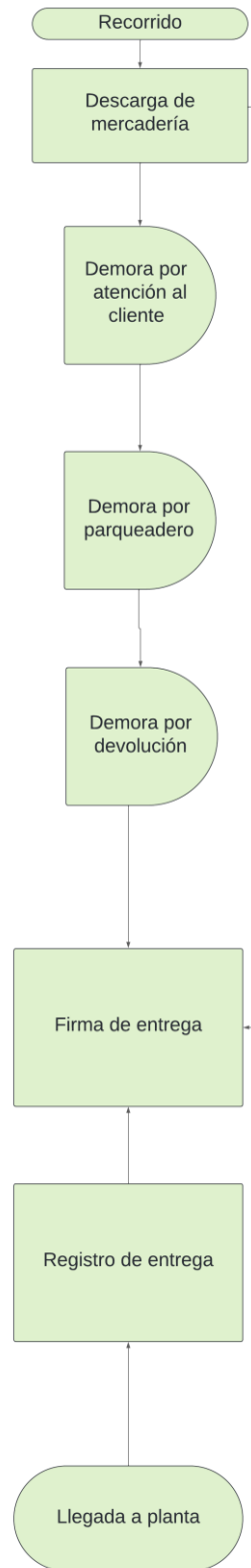


Figura 5.9. Diagrama de flujo del proceso de entrega

5.1.19. Diagrama de recorrido

En base al desarrollo de las distintas actividades en el área logística se presenta el diagrama de recorrido, en donde se puede apreciar el desplazamiento de los trabajadores, bultos, notas de entrega, check list para la ejecución del proceso como se observa en la Figura 5.10.

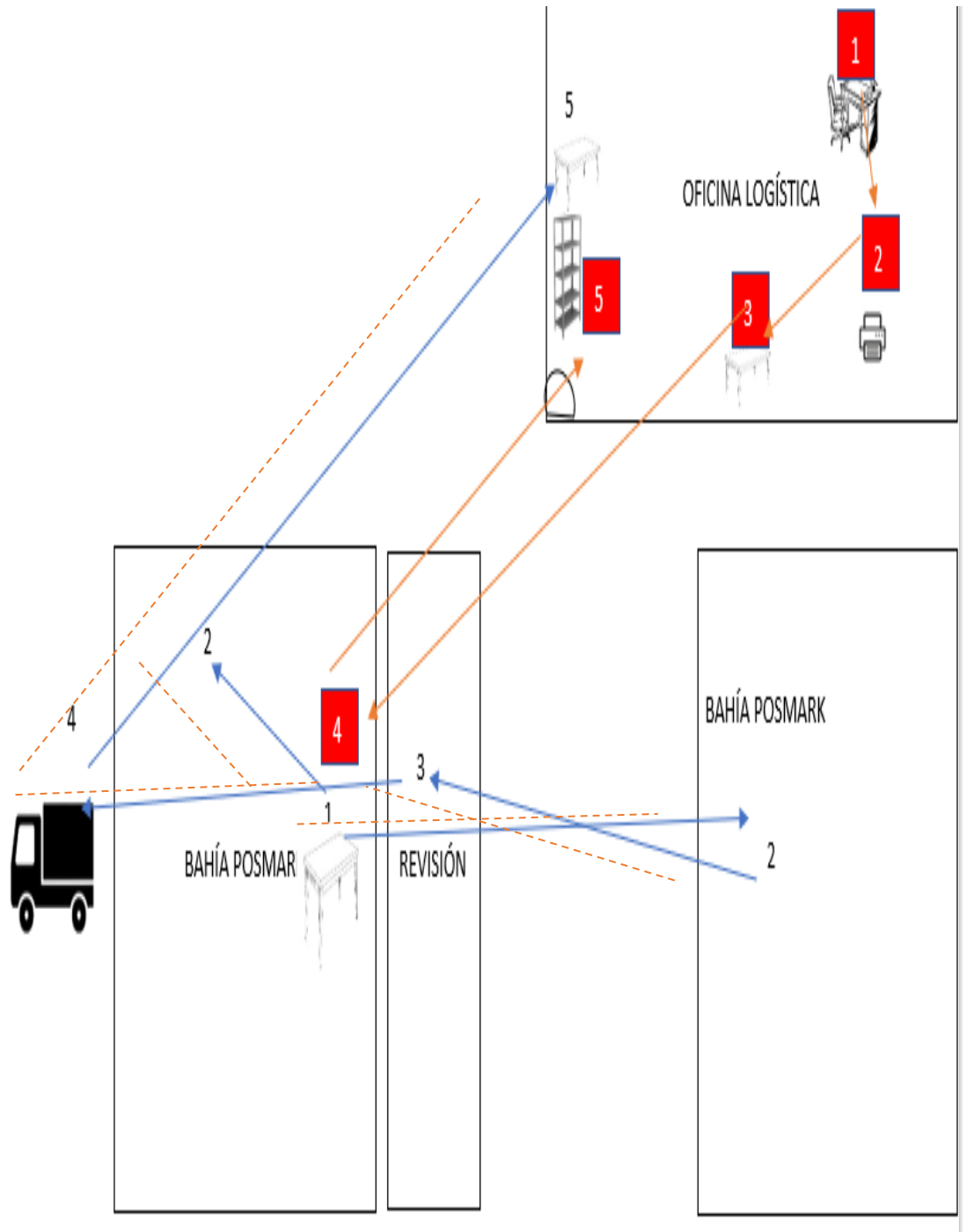



Figura 5.10. Diagrama de recorrido

5.1.20. Descripción de los procesos

En la siguiente Tabla 5.4 se observa los procesos del área de logística de la Importadora Alvarado.

Tabla 5.4. Descripción de los procesos

 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO CIA. LTDA.
		OPERACIÓN LOGISITCA
Codificación	Proceso	Subproceso
LO-AC-ARD	Asignación de cargas	Asignación de rutas y despacho
LO-CC-RGT	Carga de camiones	Recepción de guías.
LO-CC-EPP		Embarque.
LO-PR-NCC	Distribución	Entrega de pedidos


A continuación, la descripción de cada proceso y la visualización de sus actividades por subprocesos:

- **Asignación de carga**

El proceso de asignación de carga se refiere a la asignación de ruta a camiones según los destinos que tengan cada pedido (nota de entrega); y el despacho de los mismos en diferentes camiones dependiendo de la cantidad de pedidos generados.

En este proceso se tiene las siguientes actividades como lo muestra la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Actividades del subproceso asignación de ruta y despacho


 IMPORTADORA ALVARADO		
N°	SUBPROCESO	Actividades
1	<i>ASIGNACIÓN DE RUTA Y DESPACHO</i>	PLANIFICACIÓN
2		IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA
3		REVISIÓN NOTAS ENTREGA(casillero)
4		CONSOLIDACIÓN (DEMORA)
5		ASIGNACIÓN (CASILLERO)

- **Carga de camiones**

Los choferes reciben las guías generadas para determinada ruta y después de verificar la mercadería proceden a embarcarla.

En este proceso se tiene las siguientes actividades como lo muestra la Tabla 5.6.

Tabla 5.6 Actividades del subproceso carga de camiones.


		
N°	SUBPROCESO	Actividades
1	<i>CARGA DE CAMIONES</i>	Planificación de ruta
2		Verificación de presencia de bu
3		Revisión de la mercancía de car
4		Carga
5		Check list
6		Registro de salida

- **Distribución de pedidos**

Los camioneros distribuyen los pedidos según la ruta asignada para terminar con el proceso logístico.

En este proceso se tiene las siguientes actividades como lo muestra la Tabla 5.7

Tabla 5.7: Actividades del subproceso entrega al cliente.

		
N°	SUBPROCESO	Actividades
1	<i>ENTREGA AL CLIENTE</i>	Salida de planta hasta cliente 1
2		Traslado punto a punto
3		Descarga mercaderías
4		Demora por atención al cliente
5		Demora por apertura de local
6		Demora por parqueadero
7		Demora por devolución
8		Inspección por parte del cliente
9		Firma de conformidad
10		Registro de entrega
11		Llegada a planta

5.1.21. Segunda Actividad.

Creación formato para recolección de datos de los tres subprocesos (asignación, carga y entrega)

5.1.21.1. Formato de recolección de datos

Asignación

A continuación, se presenta el formato para la recolección de datos en la Tabla 5.8.


Tabla 5.8 Formato de recolección de datos para asignación

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
PROCESO		LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°		1			
SUBPROCESO		Asignación de rutas y despacho										OBSERVADO POR		Investigdor			
N°	Actividades	CICLOS (seg)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	PLANIFICACIÓN																
2	IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA																
3	REVISIÓN NOTAS ENTREGA																
4	CONSOLIDACIÓN (DEMORA)																
5	ASIGNACIÓN (CASILLERO)																

Carga de Camión

A continuación, se presenta el formato para la recolección de datos en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9 Formato de recolección de datos carga.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA														
		ESTUDIO DE TIEMPOS														
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1		
SUBPROCESO		CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigdor			
N°	Actividades	CICLOS SEG														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Planificación de ruta															
2	Verificación de presencia de bultos															
3	Inspección de fallas															
4	Carga															
5	Check list															
6	Registro de salida															

Entrega

A continuación, se presenta el formato para la recolección de datos en la Tabla 5.10.

Tabla 5.10 Formato de recolección de datos entrega.























 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
PROCESO		LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°		1			
SUBPROCESO		ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										OBSERVADO POR		Investigdor			
N°	Actividades	CICLOS (Seg)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Salida de planta hasta cliente 1																
2	Traslado punto a punto																
3	Descarga mercaderías																
4	Demora por atención al cliente																
5	Demora por apertura de local																
6	Demora por parqueadero																
7	Devolución																
8	Inspección por parte del cliente																
9	Firma de conformidad																
10	Registro de entrega																
11	Llegada a planta																

Tabla 5.12. Cursograma analítico de carga

		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
DIAGRAMA NO. _		PROCESO		LOGÍSTICA					
ACTIVIDAD		SUBPROCESO		CARGA					
OPERACIÓN				ACTIVIDAD:					
INSPECCIÓN				HORA DE INICIO		HORA DE FIN		ENCARGADO DEL PROCESO: Chofer y ayudante	
DEMORA									
TRANSPORTE									
ALMACENAMIENTO									
ELABORADO POR : TESISTAS-LOGISTICA				REVISADO Y APROBADO POR: Carlos Mecías (JEFE DE Logística)					
ACTIVIDADES DEL PROCESO						TIEMPO(Min)	DISTANCIA m	CANT. PERSONAS	OBSERVACIONES
Planificación de ruta									
Verificación de presencia de bulto									
Revisión de la mercancía de carrocería									
Carga									
Check list									
Registro de salida									
Total									

En el presente cursograma de la Tabla 5.13, se visualiza las actividades que se realizan en el proceso de (Entrega).

Tabla 5.13: Cursograma analítico de entrega

		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
DIAGRAMA NO. _		PROCESO		LOGÍSTICA					
ACTIVIDAD		SUBPROCESO		CARGA					
OPERACIÓN				ACTIVIDAD:					
INSPECCIÓN				HORA DE INICIO		HORA DE FIN		ENCARGADO DEL PROCESO: Chofer y Ayudante	
DEMORA									
TRANSPORTE									
ALMACENAMIENTO									
ELABORADO POR : TESISTAS-LOGISTICA				REVISADO Y APROBADO POR: Carlos Macias (JEFE DE Logística)					
ACTIVIDADES DEL PROCESO						TIEMPO(Min)	CANT. PERSONAS	OBSERVACIONES	
Salida de planta hasta cliente 1									
Traslado punto a punto									
Descarga mercaderías									
Demora por atención al cliente									
Demora por apertura de local									
Demora por parqueadero									
Demora por devolución									
Inspección por parte del cliente									
Firma de conformidad									
Registro de entrega									
Llegada a planta									
Total									

5.1.22. Tercera actividad.


Levantamiento de tiempos

A continuación, detallaremos la toma de tiempos obtenida en la Importadora Alvarado en sus diferentes procesos.

ASIGNACIÓN

A continuación, en la tabla 5.14. se observa los tiempos tomados en el proceso.


Tabla 5.14 Levantamiento de tiempos de asignación.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA														
		ESTUDIO DE TIEMPOS														
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1		
		SUBPROCESO	Asignación de rutas y despacho										OBSERVADO POR	Investigdor		
N°	Actividades	CICLOS (seg)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	PLANIFICACIÓN	1,47	1,96	1,36	1,45	1,43	1,41	1,52	1,47	1,43	1,53	1,18	1,41	1,31	1,42	1,41
2	IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA	12	25	16	14	10	15	18	9	17	11	13	16	13	14	13
3	REVISIÓN NOTAS ENTREGA	7	3	4	3	6	5	8	5	15	8	6	5	7	10	6
4	CONSOLIDACIÓN (DEMORA)	276	218	291	288	294	298	252	288	316	297	312	323	275	288	294
5	ASIGNACIÓN (CASILLERO)	2	3	5	3	4	5	3	5	4	5	3	2	2	4	3

CARGA DE CAMIONES

A continuación, en la tabla 5.15. se observa los tiempos tomados en el proceso


Tabla 5.15 Levantamiento de tiempos de carga

 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA														
		ESTUDIO DE TIEMPOS														
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1		
		UBPROCES	CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigdor		
N°	Actividades	CICLOS SEG														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Planificación de ruta	9	12	13	11	8	13	11	15	11	13	15	11	12	17	11
2	Verificación de presencia	31	36	28	25	154	47	18	27	26	62	18	24	44	53	32
3	Inspección de fallas	174	128	132	62	94	206	232	43	316	303	214	168	182	128	164
4	Carga	143	145	118	162	136	114	144	175	102	148	148	144	147	138	144
5	Check list	18	17	18	19	16	18	20	19	15	21	20	17	19	17	19
6	Registro de salida	5	5	6	5	5	7	8	2	8	6	5	6	5	4	5

Entrega

A continuación, en la tabla 5.16. se observa los tiempos tomados en el proceso.

Tabla 5.16 Levantamiento de tiempos de Entrega.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA														
		ESTUDIO DE TIEMPOS														
PROCESO		ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										ESTUDIO N°		1		
												OBSERVADO POR		Investigdor		
N°	Actividades	CICLOS (Seg)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Salida de planta hasta clie	1327,2	1449,6	1929	2109	1763,4	2073,6	1627,2	1748,4	2125	1714,2	1647	1640,4	1701	1630,8	1927,2
2	Traslado punto a punto	2110,8	1436,4	2068,2	2541,6	1207,8	1431,6	1810,8	1709,4	2375	2110,8	1627,2	2047,2	1945,8	2187	1705,2
3	Descarga mercaderías	1040,4	907,2	1449,6	850,8	1640,4	1167	1770,6	1386	1894	1582,8	1580,4	1407,6	1267,8	1684,8	1345,8
4	Demora por atención al clie	144,6	189,6	130,8	133,8	268,2	360	145,8	307,2	247,2	609	260,4	370,2	126,6	259,8	190,2
5	Demora por apertura de k	914,4	868,8	1387,2	1329,6	1207,2	1270,2	849	1449,6	1272	920,4	967,2	1285,8	1327,2	969	1267,2
6	Demora por parqueadero	487,2	253,8	188,4	420	316,8	267,6	91,8	309	367,2	255	385,2	430,8	367,2	313,2	319,8
7	Devolución	212,4	130,8	129,6	190,2	311,4	129,6	140,4	189,6	193,8	330	426,6	487,2	189,6	152,4	187,2
8	Inspección por parte del c	542	201,6	187,2	263,4	620,4	249	148,2	730,8	571,2	2233,8	313,2	370,2	586,8	303,6	427,2
9	Firma de conformidad	340,8	95,4	130,8	94,2	139,2	189	169,2	186	187,2	132	150	190,8	310,8	300,6	123,6
10	Registro de entrega	144	153	147	151,8	204	130,8	191,4	272,4	215,4	150	190,8	257,4	151,2	121,2	181,2
11	Llegada a planta	1462,2	1579,8	1508,4	1347	1690,2	1387,2	1351,8	1829,4	2106	1578	1635,6	1747,8	1224,6	1171,8	1408,8

5.2. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL SEGUNDO OBJETIVO

Estandarizar los tiempos de cada proceso del área logística de la importadora Alvarado para estimar de manera eficiente la cantidad de recursos necesarios.

5.2.1. Primera Actividad

Cálculo de los límites de control y tiempos estándar de cada proceso.

Una vez que se han registrado los tiempos cronometrados de cada actividad que conforma los subprocesos seleccionados en el proceso de Logística se procede a calcular la media aritmética y la desviación estándar de cada actividad. Con estos datos, se determinan los límites de control superior e inferior, los cuales son fundamentales para verificar si las muestras obtenidas se encuentran dentro o fuera de dichos límites. A continuación, se presentan las fórmulas necesarias para llevar a cabo estos cálculos en esta primera etapa:

Fórmula (5.1) para el cálculo del Promedio (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (5.1)$$

Donde:

\bar{x} es la media de las muestras

$\sum x$ es la sumatoria de los tiempos de muestra

n es el número de muestras tomadas

Fórmula (5.2) para la Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (5.2)$$

Donde:

s es la desviación estándar muestral.

n es el tamaño de la muestra (tabla 4.5 del método de general electric).

x_i son los valores individuales de la muestra.

\bar{x} es la media de la muestra

Límite de control superior e inferior.

$$L.C.I. = \bar{x} - Z \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

$$L.C.S. = \bar{x} + Z \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

Donde

L.C.I. es el límite de control inferior

L.C.S. es el límite de control superior

x es la media de las muestras

Z es el nivel de confianza

s es la desviación estándar

n es el número de muestras

Tiempo Normal

TN=To (CD)

Donde


To = tiempo promedio

CD =Calificación desempeño

Cálculo de límites para Asignación

A continuación, en la tabla 5.17. se observa los límites calculados para el proceso.


Tabla 5.17 Límites de control para asignación.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA																		
		ESTUDIO DE TIEMPOS																		
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1						
		SUBPROCESO										Asignación de rutas y despacho		OBSERVADO POR	Investigdor					
N°	Actividades	CICLOS (seg)															PROMEDI	DES. EST	LCI	LCS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	PLANIFICACIÓN	1,47	1,96	1,36	1,45	1,43	1,41	1,52	1,47	1,43	1,53	1,18	1,41	1,31	1,42	1,41	1,45	0,17	1,37	1,53
2	IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA	12	25	16	14	10	15	18	9	17	11	13	16	13	14	13	14,40	2,73	13,02	15,78
3	REVISIÓN NOTAS ENTREGA	7	3	4	3	6	5	8	5	15	8	6	5	7	10	6	6,53	3,10	4,96	8,10
4	CONSOLIDACIÓN (DEMORA)	276	218	291	288	294	298	252	288	316	297	312	323	275	288	294	287,33	20,74	276,84	297,83
5	ASIGNACIÓN (CASILERO)	2	3	5	3	4	5	3	5	4	5	3	2	2	4	3	3,53	1,17	2,94	4,13

Cálculo de límites para Carga

A continuación, en la tabla 5.18. se observa los límites calculados para el proceso.


Tabla 5.18 Límites de control para carga

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA																		
		ESTUDIO DE TIEMPOS																		
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1						
		SUBPROCESO										CARGA DE CAMIONES		OBSERVADO POR	Investigdor					
N°	Actividades	CICLOS SEG															PROMEDI	DES. EST	LCI	LCS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Planificación de ruta	9	12	13	11	8	13	11	15	11	13	15	11	12	17	11	12,13	2,33	10,96	13,31
2	Verificación de presencia	31	36	28	25	154	47	18	27	26	62	18	24	44	53	32	41,67	33,59	24,67	58,66
3	Inspección de fallas	174	128	132	62	94	206	232	43	316	303	214	168	182	128	164	169,73	77,84	130,34	209,12
4	Carga	143	145	118	162	136	114	144	175	102	148	148	144	147	138	144	140,53	18,10	131,37	149,69
5	Check list	18	17	18	19	16	18	20	19	15	21	20	17	19	17	19	18,20	1,61	17,38	19,02
6	Registro de salida	5	5	6	5	5	7	8	2	8	6	5	6	5	4	5	5,47	1,51	4,70	6,23

Cálculo de límites para Entrega

A continuación, en la tabla 5.19. se observa los límites calculados para el proceso.

Tabla 5.19 Límites de control para entrega.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA																		
		ESTUDIO DE TIEMPOS																		
		PROCESO	ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										ESTUDIO N°	1						
																	OBSERVADO POR	Investigdor		
N°	Actividades	CICLOS (Seg)															PROMEDI	DES.EST	LCI	LCS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Salida de planta hasta clie	1327,2	1449,6	1929	2109	1763,4	2073,6	1627,2	1748,4	2125	1714,2	1647	1640,4	1701	1630,8	1927,2	1760,88	233,12	1527,76	1994,00
2	Traslado punto a punto	2110,8	1436,4	2068,2	2541,6	1207,8	1431,6	1810,8	1709,4	2375	2110,8	1627,2	2047,2	1945,8	2187	1705,2	1887,68	371,18	1516,50	2258,86
3	Descarga mercaderías	1040,4	907,2	1449,6	850,8	1640,4	1167	1770,6	1386	1894	1582,8	1580,4	1407,6	1267,8	1684,8	1345,8	1398,32	309,03	1089,29	1707,35
4	emora por atención al clie	144,6	189,6	130,8	133,8	268,2	360	145,8	307,2	247,2	609	260,4	370,2	126,6	259,8	190,2	249,56	128,56	121,00	378,12
5	Demora por apertura de k	914,4	868,8	1387,2	1329,6	1207,2	1270,2	849	1449,6	1272	920,4	967,2	1285,8	1327,2	969	1267,2	1152,32	210,18	942,14	1362,50
6	Demora por parqueadero	487,2	253,8	188,4	420	316,8	267,6	91,8	309	367,2	255	385,2	430,8	367,2	313,2	319,8	318,20	99,93	218,27	418,13
7	Devolución	212,4	130,8	129,6	190,2	311,4	129,6	140,4	189,6	193,8	330	426,6	487,2	189,6	152,4	187,2	226,72	111,36	115,36	338,08
8	Inspección por parte del c	542	201,6	187,2	263,4	620,4	249	148,2	730,8	571,2	2233,8	313,2	370,2	586,8	303,6	427,2	516,57	507,75	8,82	1024,32
9	Firma de conformidad	340,8	95,4	130,8	94,2	139,2	189	169,2	186	187,2	132	150	190,8	310,8	300,6	123,6	182,64	76,90	105,74	259,54
10	Registro de entrega	144	153	147	151,8	204	130,8	191,4	272,4	215,4	150	190,8	257,4	151,2	121,2	181,2	177,44	44,74	132,70	222,18
11	Llegada a planta	1462,2	1579,8	1508,4	1347	1690,2	1387,2	1351,8	1829,4	2106	1578	1635,6	1747,8	1224,6	1171,8	1408,8	1535,24	244,51	1290,73	1779,75

Posterior a al cálculo de límites se utiliza formatos condicionales en Excel para resaltar en rosado los valores que entraran dentro de los límites calculados como se puede observar en las tablas 5.17, 5.18 y 5.19 respectivamente para cada proceso.


Como resultado se obtienen valores dentro de los límites y valores por fuera de los mismos, aquellos no resaltados son remplazados con valores de las tomas iniciales que si entran en los límites.

Muestras controladas para asignación

A continuación, en la tabla 5.20. se observa los valores controlados, “dentro de los límites de control” para el proceso.

Nota: la actividad de planificación fue dividida para el número de notas planificadas.

Tabla 5.20 valores controlados para asignación.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															PROMEDIO
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1			
		SUBPROCESO	Asignación de rutas y despacho										OBSERVADO POR	Investigdor			
N°	Actividades	CICLOS (seg)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	PLANIFICACIÓN	1,47	1,42	1,50	1,45	1,43	1,41	1,52	1,47	1,43	1,53	1,38	1,41	1,50	1,42	1,41	1,45
2	IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA	14	14	15	14	14	15	14	15	14	15	15	14	15	14	14	14,40
3	REVISIÓN NOTAS ENTREGA	7	6	7	8	6	5	8	5	7	8	6	5	7	7	6	6,53
4	CONSOLIDACIÓN (DEMORA)	278	284	291	288	294	296	285	288	277	297	284	292	279	288	294	287,67
5	ASIGNACIÓN (CASILLERO)	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3,47
																Coefficient	313,52
																MIN	5,23

Muestras controladas para carga

A continuación, en la tabla 5.21. se observa los valores controlados, “dentro de los límites de control” para el proceso.


Tabla 5.21 valores controlados para carga.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															PROMEDIO
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1			
		SUBPROCESO	CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigdor			
N°	Actividades	CICLOS SEG															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Planificación de ruta	11	12	13	11	11	13	11	13	11	13	11	11	12	11	11	11,67
2	Verificación de presencia	31	36	28	25	55	47	42	27	26	34	27	43	44	53	32	36,67
3	Inspección de fallas	174	137	132	205	146	206	203	136	205	156	142	168	182	203	164	170,60
4	Carga	143	145	146	143	136	134	144	136	147	148	148	144	147	138	144	142,87
5	Check list	18	18	18	19	19	18	19	19	19	18	18	19	19	18	19	18,53
6	Registro de salida	5	5	6	5	5	6	6	5	6	6	5	6	5	6	5	380,33
																Coefficie	760,67
																MIN	12,68

Muestras controladas para entrega

A continuación, en la tabla 5.22. se observa los valores controlados, “dentro de los límites de control” para el proceso.

Tabla 5.22 valores controlados para entrega.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															PROMEDIO
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										ESTUDIO N°	1			
												OBSERVADO POR	Investigdor				
N°	Actividades	CICLOS (Seg)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Salida de planta hasta cliente	1530	1720	1929	1902	1763,4	1578	1627,2	1748,4	1803	1714,2	1647	1640,4	1701	1630,8	1927,2	1724,11
2	Traslado punto a punto	2110,8	1815	2068,2	2043	1818	1745	1810,8	1709,4	1932	2110,8	1627,2	2047,2	1945,8	2187	1705,2	1911,69
3	Descarga mercaderías	1517	1213	1449,6	1343	1640,4	1167	1584	1386	1321	1582,8	1580,4	1407,6	1267,8	1684,8	1345,8	1432,68
4	Demora por atención al cliente	144,6	189,6	130,8	133,8	268,2	360	145,8	307,2	247,2	344	260,4	370,2	126,6	259,8	190,2	231,89
5	Demora por apertura de la planta	1302	954	1214	1329,6	1207,2	1270,2	973	1132	1272	954	967,2	1285,8	1327,2	969	1267,2	1161,63
6	Demora por parqueadero	256	253,8	345	412	316,8	267,6	263	309	367,2	255	385,2	403	367,2	313,2	319,8	322,25
7	Devolución	212,4	130,8	129,6	190,2	311,4	129,6	140,4	189,6	193,8	330	315	265	189,6	152,4	187,2	204,47
8	Inspección por parte del cliente	542	201,6	187,2	263,4	620,4	249	148,2	730,8	571,2	512	313,2	370,2	586,8	303,6	427,2	401,79
9	Firma de conformidad	234	256	130,8	142	139,2	189	169,2	186	187,2	132	150	190,8	157	218	123,6	173,65
10	Registro de entrega	144	153	147	151,8	204	143	191,4	212	215,4	150	190,8	178	151,2	219	181,2	175,45
11	Llegada a planta	1462,2	1579,8	1508,4	1347	1690,2	1387,2	1351,8	1514	1534	1578	1635,6	1747,8	1314	1678	1408,8	1515,79
															Coeficiente	9255,40	
															MIN	154,26	

5.2.2. Segunda Actividad.

Determinación del número de muestra.

Para la determinación del número de muestra se utiliza la tabla de tiempo de ciclo según el método de General Electric, obteniendo como tiempos de ciclo los siguientes.

- **Asignación**
5,23
- **Carga**
12.68
- **Entrega**
154.26

Se muestra el análisis de la tabla de General Electric para asignación como se puede apreciar en la tabla 5.23.

Tabla 5.23 tabla de General Electric para asignación

Tabla "General Electric"		
Tiempo de Ciclo	Observaciones a	
0,1	200	
0,25	100	
0,5	60	
0,75	40	
1	30	
2	20	
4 a 5	15	
5 a 10	10	MIN
10 a 20	8	
20 a 40	5	
Más de 40	3	

Se muestra el análisis de la tabla de General Electric para carga como se puede apreciar en la tabla 5.24.

Tabla 5.24 tabla de General Electric para carga

Tabla "General Electric"			
Tiempo de Ciclo	Observaciones a		
0,1	200		
0,25	100		
0,5	60		
0,75	40		
1	30		
2	20		
4 a 5	15		
5 a 10	10		
10 a 20	8		MIN
20 a 40	5		
Más de 40	3		

Se muestra el análisis de la tabla de General Electric para entrega como se puede apreciar en la tabla 5.25.

Tabla 5.25 tabla de General Electric para entrega

Tabla "General Electric"		
Tiempo de Ciclo	Observaciones a realizar	
0,1	200	
0,25	100	
0,5	60	
0,75	40	
1	30	
2	20	
4 a 5	15	
5 a 10	10	
10 a 20	8	
20 a 40	5	
Más de 40	3	

5.2.3. Tercera actividad

Obtención de la calificación desempeño para cada proceso

Calificación desempeño para asignación

A continuación, en la tabla 5.26 se observa el desempeño para el proceso de asignación.

Tabla 5.26 Desempeño para asignación.

CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO								
N° Proceso	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condición	Consistencia	D valorado	FD 100%	FD
1	PLANIFICACIÓN	0,06	0,05	0,04	0,02	17%	100%	83%
2	IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA	0,15	0	0	0,04	19%	100%	81%
3	REVISIÓN NOTAS ENTREGA(casillero)	0,06	-0,17	0	-0,02	-13%	100%	87%
4	CONSOLIDACIÓN (DEMORA)	0,15	0	0,02	0,01	18%	100%	82%
5	ASIGNACIÓN (CASILLERO)	0,11	0,05	0	0,04	20%	100%	80%

Calificación desempeño para carga

A continuación, en la tabla 5.27 se observa el desempeño para el proceso de carga

Tabla 5.27 Desempeño para carga

CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO								
N° Proceso	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condición	Consistencia	D valorado	FD 100%	FD
1	Planificación de ruta	0,11	0	0,02	0,04	17%	100%	83%
2	Verificación de presencia	0,11	-0,04	0,02	0,01	10%	100%	90%
3	Inspección de fallas	0,11	0	0,02	0	13%	100%	87%
4	Carga	0	0,05	0,02	0,03	10%	100%	90%
5	Check list	0,06	0,05	0,02	0,04	17%	100%	83%
6	Registro de salida	0,06	0,05	0,04	0,04	19%	100%	81%

Calificación desempeño para entrega

A continuación, en la tabla 5.28 se observa el desempeño para el proceso de entrega

Tabla 5.28 Desempeño para entrega.

CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO								
N° Proceso	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	FD valoracio	FD 100%	FD
1	Salida de planta hasta clie	0,06	0,05	0	0,04	15%	100%	85%
2	Traslado punto a punto	0,11	0,05	0,02	-0,04	14%	100%	86%
3	Descarga mercaderías	0,06	0,1	0	0,01	17%	100%	83%
4	Demora por atención al clie	0,06	0,1	-0,03	0,01	14%	100%	86%
5	Demora por apertura de k	0	-0,12	0	-0,04	-16%	100%	84%
6	Demora por parqueadero	0,11	0	0,02	0	13%	100%	87%
7	Devolución	0,11	0,05	0	0	16%	100%	84%
8	Inspección por parte del c	0,06	0,05	0,02	0,01	14%	100%	86%
9	Firma de conformidad	-0,05	-0,12	0,02	0,04	-11%	100%	89%
10	Registro de entrega	0,06	-0,04	0	0,04	6%	100%	94%
11	Llegada a planta	0,06	0,05	0	0,04	15%	100%	85%

Obtención de suplementos por descanso para cada actividad de los diferentes procesos

- Suplementos de descanso para asignación

S.D Actividad 1

En la tabla 5.29 se observa los suplementos por descanso de la primera actividad del proceso de asignación.

Tabla 5.29 Suplementos por descanso para asignación A1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A. PLANIFICACIÓN)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	0%	0,00
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	0%	0,00
D. Suplemento por tensión visual	2%	0,02
E. Suplemento por tensión mental	4%	0,04
	TOTAL	15%
		0,15

S.D actividad 2

En la tabla 5.30 se observa los suplementos por descanso de la segunda actividad del proceso de asignación.

Tabla 5.30 Suplementos por descanso para asignación A2

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A2)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	0%	0,00
D. Suplemento por tensión visual	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	0%	0,00
	TOTAL	11%
		0,11

S.D actividad 3

En la tabla 5.31 se observa los suplementos por descanso de la tercera actividad del proceso de asignación.

Tabla 5.31 Suplementos por descanso para asignación A3

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A3)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
D. Suplemento por tensión visual	2%	0,02
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	14%
		0,14

S.D actividad 4

En la tabla 5.32 se observa los suplementos por descanso de la cuarta actividad del proceso de asignación.

Tabla 5.32 Suplementos por descanso para asignación A4

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A4)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	2%	0,02
C. Suplemento por uso de fuerza/energía n	2%	0,02
D. Suplemento por tensión visual	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	16%
		0,16

S.D actividad 5

En la tabla 5.33 se observa los suplementos por descanso de la quinta actividad del proceso de asignación.

Tabla 5.33 Suplementos por descanso para asignación A5

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A5)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
D. Suplemento por tensión visual	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	12%
		0,12

Obtención de suplementos de descanso para carga

- Suplementos de descanso para carga

S.D actividad 1

En la tabla 5.34 se observa los suplementos por descanso de la primera actividad del proceso de carga.

Tabla 5.34 Suplementos por descanso para carga A1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.1)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	12%
		0,12

S.D actividad 2

En la tabla 5.35 se observa los suplementos por descanso de la segunda actividad del proceso de carga.

Tabla 5.35 Suplementos por descanso para carga A2

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.2)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	2%	0,02
C. Suplemento por uso de fuerza/energía musc	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	14%
		0,14

S.D actividad 3

En la tabla 5.36 se observa los suplementos por descanso de la tercera actividad del proceso de carga.

Tabla 5.36 Suplementos por descanso para carga A3

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.3)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	2%	0,02
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	1%	0,01
E. Suplemento por tensión mental	0%	0,00
	TOTAL	14%
		0,14

S.D actividad 4

En la tabla 5.37 se observa los suplementos por descanso de la cuarta actividad del proceso de carga.

Tabla 5.37 Suplementos por descanso para carga A4

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.4)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	2%	0,02
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	2%	0,02
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	16%
		0,16

S.D actividad 5

En la tabla 5.38 se observa los suplementos por descanso de la quinta actividad del proceso de carga.

Tabla 5.38 Suplementos por descanso para carga A5

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.5)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscul	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	12%
		0,12

S.D actividad 6

En la tabla 5.39 se observa los suplementos por descanso de la sexta actividad del proceso de carga.

Tabla 5.39 Suplementos por descanso para carga A6

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.6)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
	TOTAL	12%
		0,12

Obtención de suplementos de descanso para entrega

- **Suplementos de descanso para entrega.**

S.D actividad 1

En la tabla 5.40 se observa los suplementos por descanso de la primera actividad del proceso de entrega

Tabla 5.40 Suplementos por descanso para entrega A1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.1)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	0%	0,00
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía muscular	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	10%
		0,10

S.D actividad 2

En la tabla 5.41 se observa los suplementos por descanso de la segunda actividad del proceso de entrega

Tabla 5.41 Suplementos por descanso para entrega A2

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.2)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	0%	0,00
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	10%
		0,10

S.D actividad 3

En la tabla 5.42 se observa los suplementos por descanso de la tercera actividad del proceso de entrega

Tabla 5.42 Suplementos por descanso para entrega A3

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.3)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	2%	0,02
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	2%	0,02
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	16%
		0,16

S.D actividad 4

En la tabla 5.43 se observa los suplementos por descanso de la cuarta actividad del proceso de entrega

Tabla 5.43 Suplementos por descanso para entrega A4

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.4)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	12%
		0,12

S.D actividad 5

En la tabla 5.44 se observa los suplementos por descanso de la quinta actividad del proceso de entrega.

Tabla 5.44 Suplementos por descanso para entrega A5

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.5)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	0%	0,00
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	11%
		0,11

S.D actividad 6

En la tabla 5.45 se observa los suplementos por descanso de la sexta actividad del proceso de entrega.

Tabla 5.45 Suplementos por descanso para entrega A6

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.6)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	0%	0,00
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	4%	0,04
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	13%
		0,13

S.D actividad 7

En la tabla 5.46 se observa los suplementos por descanso de la séptima actividad del proceso de entrega

Tabla 5.46 Suplementos por descanso para entrega A7

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.7)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía mu	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	0%	0,00
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	11%
		0,11

S.D actividad 8

En la tabla 5.47 se observa los suplementos por descanso de la octava actividad del proceso de entrega.

Tabla 5.47 Suplementos por descanso para entrega A8

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.8)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	2%	0,02
C. Suplemento por uso de fuerza/energía	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	14%
		0,14

S.D actividad 9

En la tabla 5.48 se observa los suplementos por descanso de la novena actividad del proceso de entrega.

Tabla 5.48 Suplementos por descanso para entrega A9

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.9)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	0%	0,00
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	11%
		0,11

S.D actividad 10

En la tabla 5.49 se observa los suplementos por descanso de la décima actividad del proceso de entrega.

Tabla 5.49 Suplementos por descanso para entrega A10

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.10)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	0%	0,00
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energía	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	4%	0,04
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	13%
		0,13

S.D actividad 11

En la tabla 5.50 se observa los suplementos por descanso de la onceava actividad del proceso de entrega.

Tabla 5.50 Suplementos por descanso para entrega A11


SUPLEMENTOS POR DESCANSO (A.11)		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%	VALOR
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05
B. Suplemento base por fatiga	4%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. Suplemento por trabajar de pie	0%	0,00
B. Suplemento por postura anormal	0%	0,00
C. Suplemento por uso de fuerza/energ	0%	0,00
E. Suplemento por tensión mental	1%	0,01
F. Ruido	0%	0,00
	TOTAL	10%
		0,10

Cálculo del tiempo estándar para asignación

Nota: La actividad de consolidación se pondero por el dato entregado de logística referente a históricos consolidados.

A continuación, en la tabla 5.51 se observa el tiempo estándar para el proceso de asignación.


Tabla 5.51 Cálculo del tiempo estándar para asignación.

 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															Tiempo promedio	Valoración %	Tiempo normal	Σ S	Tiempo estándar
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
		PROCESO	ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										ESTUDIO N°	1							
N°	Actividades	CICLOS (Seg)															T.O.	T.N.	Σ S	T.E.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	Salida de planta hasta cliente	1530	1720	1929	1902	1763,4	1578	1627,2	1748,4	1803	1714	1647	1640	1701	1631	1927	1724,11	85%	1465,49	0,1	1612,04
2	Traslado punto a punto	2111	1815	2068,2	2043	1818	1745	1810,8	1709,4	1932	2111	1627	2047	1945,8	2187	1705	1911,69	86%	1644,06	0,1	1808,46
3	Descarga mercaderías	1517	1213	1449,6	1343	1640,4	1167	1584	1386	1321	1583	1580	1408	1267,8	1685	1346	1432,68	83%	1189,12	0,16	1379,38
4	Demora por atención al cliente	144,6	189,6	130,8	133,8	268,2	360	145,8	307,2	247,2	344	260,4	370,2	126,6	259,8	190,2	231,89	86%	199,43	0,12	223,36
5	Demora por apertura de k	1302	954	1214	1329,6	1207,2	1270	973	1132	1272	954	967,2	1286	1327,2	969	1267	1161,63	84%	975,77	0,11	1083,10
6	Demora por parqueadero	256	253,8	345	412	316,8	267,6	263	309	367,2	255	385,2	403	367,2	313,2	319,8	322,25	87%	280,36	0,13	316,81
7	Devolución	212,4	130,8	129,6	190,2	311,4	129,6	140,4	189,6	193,8	330	315	265	189,6	152,4	187,2	204,47	84%	171,75	0,11	190,64
8	Inspección por parte del cliente	542	201,6	187,2	263,4	620,4	249	148,2	730,8	571,2	512	313,2	370,2	586,8	303,6	427,2	401,79	86%	345,54	0,14	393,91
9	Firma de conformidad	234	256	130,8	142	139,2	189	169,2	186	187,2	132	150	190,8	157	218	123,6	173,65	89%	154,55	0,11	171,55
10	Registro de entrega	144	153	147	151,8	204	143	191,4	212	215,4	150	190,8	178	151,2	219	181,2	175,45	94%	164,93	0,13	186,37
11	Llegada a planta	1462	1580	1508,4	1347	1690,2	1387	1351,8	1514	1534	1578	1636	1748	1314	1678	1409	1515,79	85%	1288,42	0,1	1417,26

Tiem	8782,89	SEG/Asig
po	146,38	MIN/Asig
Está	24,59	UNID/H

Cálculo del tiempo estándar para carga

Tabla 5.52 Cálculo del tiempo estándar para carga


		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA																			
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1				Tiempo promedio	Valoración %	Tiempo normal	Complemento
UBPROCES	CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigdor									
N°	Actividades	CICLOS SEG															T.O.		T.N.	Σ S	T.E.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	Planificación de ruta	11	12	13	11	11	13	11	13	11	13	11	11	12	11	11	11,67	83%	9,68	0,12	10,85
2	Verificación de presencia	31	36	28	25	55	47	42	27	26	34	27	43	44	53	32	36,67	90%	33,00	0,14	37,62
3	Inspección de fallas	174	137	132	205	146	206	203	136	205	156	142	168	182	203	164	170,60	87%	148,42	0,14	169,20
4	Carga	143	145	146	143	136	134	144	136	147	148	148	144	147	138	144	142,87	90%	128,58	0,16	149,15
5	Check list	18	18	18	19	19	18	19	19	19	18	18	19	19	18	19	18,53	83%	15,38	0,12	17,23
6	Registro de salida	5	5	6	5	5	6	6	5	6	6	5	6	5	6	5	5,47	81%	4,43	0,12	4,96

Tiempo	389,01	SEG/Asig
Estándar	6,48	MIN/Asig
Total	9,25	UNID/H

Cálculo del tiempo estándar para entrega

En la tabla 5.53 se observa los tiempos estándar para el proceso de entrega.

Tabla 5.53 Cálculo del tiempo estándar para asignación.

 IMPORTADORA ALVARADO		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA																			
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
		PROCESO	ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										ESTUDIO N°					1			
		OBSERVADO POR															Investigdor				
N°	Actividades	CICLOS (Seg)															Tiempo promedio	Valoración %	Tiempo normal	Elemento	Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	Salida de planta hasta cliente	1530	1720	1929	1902	1763,4	1578	1627,2	1748,4	1803	1714	1647	1640	1701	1631	1927	1724,11	85%	1465,49	0,1	1612,04
2	Traslado punto a punto	2111	1815	2068,2	2043	1818	1745	1810,8	1709,4	1932	2111	1627	2047	1945,8	2187	1705	1911,69	86%	1644,06	0,1	1808,46
3	Descarga mercaderías	1517	1213	1449,6	1343	1640,4	1167	1584	1386	1321	1583	1580	1408	1267,8	1685	1346	1432,68	83%	1189,12	0,16	1379,38
4	Demora por atención al cliente	144,6	189,6	130,8	133,8	268,2	360	145,8	307,2	247,2	344	260,4	370,2	126,6	259,8	190,2	231,89	86%	199,43	0,12	223,36
5	Demora por apertura de k	1302	954	1214	1329,6	1207,2	1270	973	1132	1272	954	967,2	1286	1327,2	969	1267	1161,63	84%	975,77	0,11	1083,10
6	Demora por parqueadero	256	253,8	345	412	316,8	267,6	263	309	367,2	255	385,2	403	367,2	313,2	319,8	322,25	87%	280,36	0,13	316,81
7	Devolución	212,4	130,8	129,6	190,2	311,4	129,6	140,4	189,6	193,8	330	315	265	189,6	152,4	187,2	204,47	84%	171,75	0,11	190,64
8	Inspección por parte del cliente	542	201,6	187,2	263,4	620,4	249	148,2	730,8	571,2	512	313,2	370,2	586,8	303,6	427,2	401,79	86%	345,54	0,14	393,91
9	Firma de conformidad	234	256	130,8	142	139,2	189	169,2	186	187,2	132	150	190,8	157	218	123,6	173,65	89%	154,55	0,11	171,55
10	Registro de entrega	144	153	147	151,8	204	143	191,4	212	215,4	150	190,8	178	151,2	219	181,2	175,45	94%	164,93	0,13	186,37
11	Llegada a planta	1462	1580	1508,4	1347	1690,2	1387	1351,8	1514	1534	1578	1636	1748	1314	1678	1409	1515,79	85%	1288,42	0,1	1417,26

Tiempo	8782,89	SEG/Asig
po	146,38	MIN/Asig
Está	24,59	UNID/H

5.3. ANÁLISIS DE DISCUSIÓN DEL TERCER OBJETIVO.

Determinar la productividad de la mano de obra de los procesos logísticos en importadora Alvarado para identificar áreas de mejora.

5.3.1. Primera actividad

Aplicación de indicadores

A continuación, aplicaremos el KPI para la valoración de Productividad en el proceso de asignación, carga y entrega.

Calculo productividad para asignación

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{HORA EN SEGUNDOS}}{\text{SEGUNDOS POR UNIDAD}} \quad (5.2)$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{3600}{297,55} = 12.09 \text{ unid/hora} \quad (5.3)$$

Calculo productividad para carga

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{HORA EN SEGUNDOS}}{\text{SEGUNDOS POR UNIDAD}} \quad (5.4)$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{3600}{382,08} = 9,42 \text{ unid/ hora} \quad (5.5)$$

Calculo productividad para entrega

60 unidades - 8782,89 seg

X unidades - 3600 seg

$$\frac{60 \cdot 3600}{8782,89} = 24.59 \text{ unidades /hora} \quad (5.6)$$

5.3.2. Segunda Actividad.


Propuesta de mejora de los procesos logísticos

Para la propuesta se tomaron los procesos de asignación, carga y entrega, en asignación se eliminó la actividad manual de planificación, en el proceso de carga se eliminó la planificación de ruta y se consolido las actividades de carga y verificación de bultos, mientras que en entrega se eliminó la espera por apertura de local y nos apegamos a la política de 2 días para que el cliente puede revisar la mercadería, eliminando la actividad del proceso.

A continuación, se presenta las tablas de las propuestas de los procesos: asignación tabla 5.54, carga tabla 5.55 y entrega 5.56 en ella se evidencia la unión y eliminación de actividades que favorecen al proceso de logística.

Propuesta para asignación


5.54 Propuesta para asignación

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															Tiempo promedio	Valoración %	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1	OBSERVADO POR	Investigdor					
SUBPROCESO	Asignación de rutas y despacho										CICLOS (seg)										
N°	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T.O.	T.N.	Σ S	T.E.	
1	PLANIFICACIÓN																				
2	IMPRESIÓN NOTAS DE ENTREGA	14	14	15	14	14	15	14	15	14	15	15	14	15	14	14	14,40	81%	11,66	0,11	12,95
3	REVISIÓN NOTAS ENTREGA	7	6	7	8	6	5	8	5	7	8	6	5	7	7	6	6,53	87%	5,68	0,14	6,48
4	CONSOLIDACIÓN (DEMORA)	278	284	291	288	294	296	285	288	277	297	284	292	279	288	294	287,67	82%	235,89	0,16	273,63
5	ASIGNACIÓN (CASILLERO)	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3,47	80%	2,77	0,12	3,11

Tiempo	296,16	SEG/Asig
Estándar	4,94	MIN/Asig
Total	12,15	UNID/H

Propuesta para carga


5.55 Propuesta para carga

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA																			
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
		PROCESO	LOGÍSTICA - POSMARK										ESTUDIO N°	1				Tiempo promedio	Valoración %	Tiempo normal	Suplemento
SUBPROCESO	CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigdor				T.O.	T.N.				
N°	Actividades	CICLOS SEG																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	Planificación de ruta	11	12	13	11	11	13	11	13	11	13	11	11	12	11	11	11,67	83%	9,68	0,12	10,85
2	Verificación de presencia de bultos	31	36	28	25	55	47	42	27	26	34	27	43	44	53	32	36,67	90%	33,00	0,14	37,62
3	Carga	185	141	139	174	141	170	173	136	176	152	145	156	164	170	154	142,87	90%	128,58	0,16	149,15
4	Check list	18	18	18	19	19	18	19	19	19	18	18	19	19	18	19	18,53	83%	15,38	0,12	17,23
5	Registro de salida	5	5	6	5	5	6	6	5	6	6	5	6	5	6	5	5,47	81%	4,43	0,12	4,96

Tiempo	219,81	SEG/Asig
Estándar	3,66	MIN/Asig
Total	16,37	UNID/H

Propuesta para entrega

5.56 Propuesta para entrega.

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															Tiempo promedio	Valoración %	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
PROCESO		ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										ESTUDIO N°		1		T.O.		T.N.	Σ S	T.E.	
												OBSERVADO POR		Investigdor							
N°	Actividades	CICLOS (Seg)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	Salida de planta hasta cliente 1	1530	1720	1929	1902	1763,4	1578	1627,2	1748,4	1803	1714,2	1647	1640,4	1701	1630,8	1927,2	1724,11	85%	1465,49	0,1	1612,04
2	Traslado punto a punto	2110,8	1815	2068,2	2043	1818	1745	1810,8	1709,4	1932	2110,8	1627,2	2047,2	1945,8	2187	1705,2	1911,69	86%	1644,06	0,1	1808,46
3	Descarga mercaderías	1517	1213	1449,6	1343	1640,4	1167	1584	1386	1321	1582,8	1580,4	1407,6	1267,8	1684,8	1345,8	1432,68	83%	1189,12	0,16	1379,38
4	Demora por atención al cliente	144,6	189,6	130,8	133,8	268,2	360	145,8	307,2	247,2	344	260,4	370,2	126,6	259,8	190,2	231,89	86%	199,43	0,12	223,36
5	Demora por apertura de local																				
6	Demora por parqueadero	256	253,8	345	412	316,8	267,6	263	309	367,2	255	385,2	403	367,2	313,2	319,8	322,25	87%	280,36	0,13	316,81
7	Devolución	212,4	130,8	129,6	190,2	311,4	129,6	140,4	189,6	193,8	330	315	265	189,6	152,4	187,2	204,47	84%	171,75	0,11	190,64
8	Inspección por parte del cliente																				
9	Firma de conformidad	234	256	130,8	142	139,2	189	169,2	186	187,2	132	150	190,8	157	218	123,6	173,65	89%	154,55	0,11	171,55
10	Registro de entrega	144	153	147	151,8	204	143	191,4	212	215,4	150	190,8	178	151,2	219	181,2	175,45	94%	164,93	0,13	186,37
11	Llegada a planta	1462,2	1579,8	1508,4	1347	1690,2	1387,2	1351,8	1514	1534	1578	1635,6	1747,8	1314	1678	1408,8	1515,79	85%	1288,42	0,1	1417,26

Tiempo Estándar	7305,88	SEG/Asig
	121,76	MIN/Asig
Total	29,56	UNID/H

Calculo productividad propuest para asignación

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{HORA EN SEGUNDOS}}{\text{SEGUNDOS POR UNIDAD}} \quad (5.7)$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{3600}{296,16} = 12,15 \text{ unid/hora} \quad (5.8)$$

Calculo productividad propuesto para carga

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{HORA EN SEGUNDOS}}{\text{SEGUNDOS POR UNIDAD}} \quad (5.9)$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{3600}{219,81} = 16,37 \text{ unid/ hora} \quad (5.10)$$

Calculo productividad propuesto para entrega

60 unidades - 7305,88 seg

X unidades - 3600 seg

$$= \frac{60 \cdot 3600}{7661,23} = 29,56 \text{ unidades /hora} \quad (5.11)$$

5.3.3. Tercera actividad

Resumen de los tiempos tomados vs propuestos.

En la Tabla 5.57, se muestra el resumen de los tiempos obtenidos vs los tiempos propuestos para los procesos.

Tabla 5.57: Resumen de los tiempos.

PROCESO	TIEMPO ACTUAL (SEG)	TIEMPO PROPUESTO (SEG)	TIEMPOS GANADO
ASIGNACIÓN	297,55	296,16	1,38
CARGA	389,01	219,81	169,20
ENTREGA	8782,89	7305,88	1477,01

5.3.3.1. GRAFICA DEL TIEMPO ACTUAL VS PROPUESTO

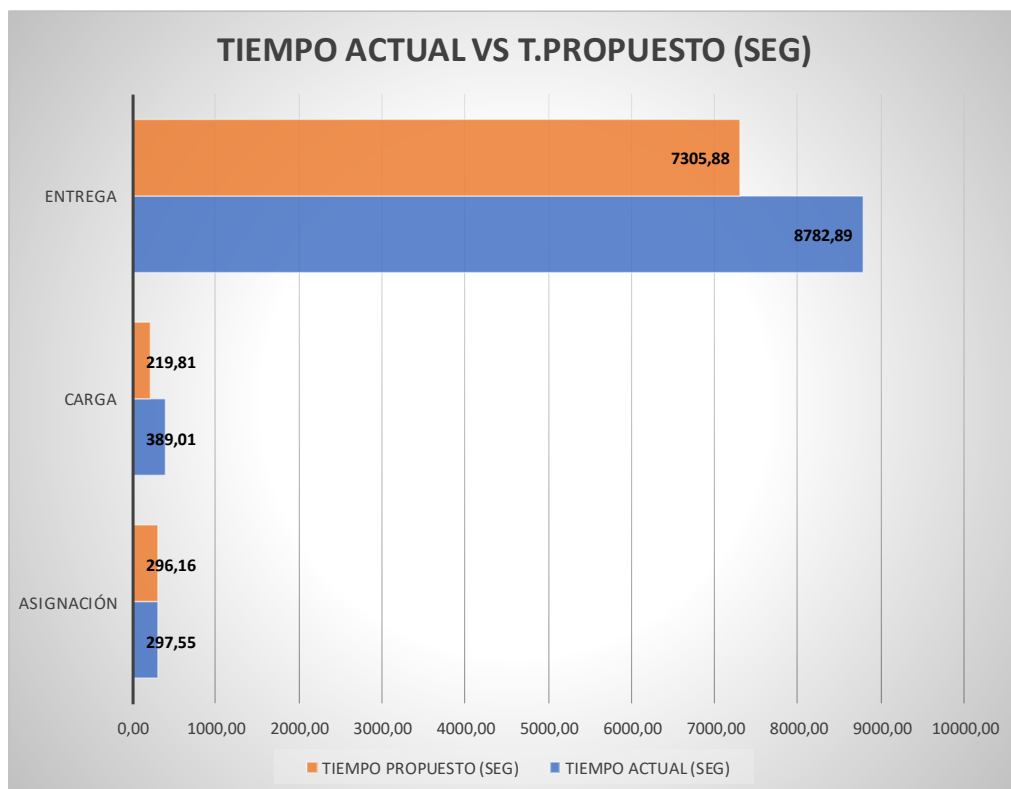
A continuación, en la figura 5.11 se visualiza de forma gráfica el tiempo actual con color azul y el tiempo propuesto con color naranja.

El proceso de asignación actual tiene el tiempo de 297,55 segundos a diferencia del tiempo de la propuesta que tiene 296,16 segundos con una diferencia de 1.38 segundos del tiempo actual. Ganando 2 segundos por cada asignación.

El proceso de Carga actual tiene un tiempo de 389,01 segundos a diferencia del tiempo de la propuesta que tiene 219,81 segundos con la diferencia de 169,20 segundos del tiempo actual.

El proceso de Entrega actual tiene un tiempo de 98782,89 segundos a diferencia del tiempo de la propuesta que tiene 7305,88 segundos.

5.11 Tiempo Actual vs propuesto



5.3.3.2. Resumen de la productividad calculada vs productividad propuesta.

En la tabla 5.58, se muestra el resumen de la productividad obtenida vs la propuesta para los procesos.

5.58 Resumen de la productividad calculada vs productividad propuesta.

PROCESO	PRODUCTIVIDAD ACTUAL (UNIDADES/HORA)	PRODUCTIVIDAD PROPUESTA (UNIDADES/HORA)
ASIGNACIÓN	12,09	12,15
CARGA	9,25	16,37
ENTREGA	24,59	29,56

5.3.3.3. Grafica productividad calculada vs productividad propuesta

En la figura 5.12 se visualiza la productividad actual de los distintos procesos vs la productividad del modelo propuesto.

Se observa que para el proceso de asignación se logra realizar 12,15 unidades más por hora pasando de 12,09 a 12,15 notas de entrega, mientras que para carga se lograría aumentar 7 unidades/ hora pasando de 9,25 a 16,37 notas de entrega cargadas y para entrega 5 unidades /hora pasando así de 24,59 a 29,56 notas de entrega despachadas al cliente.

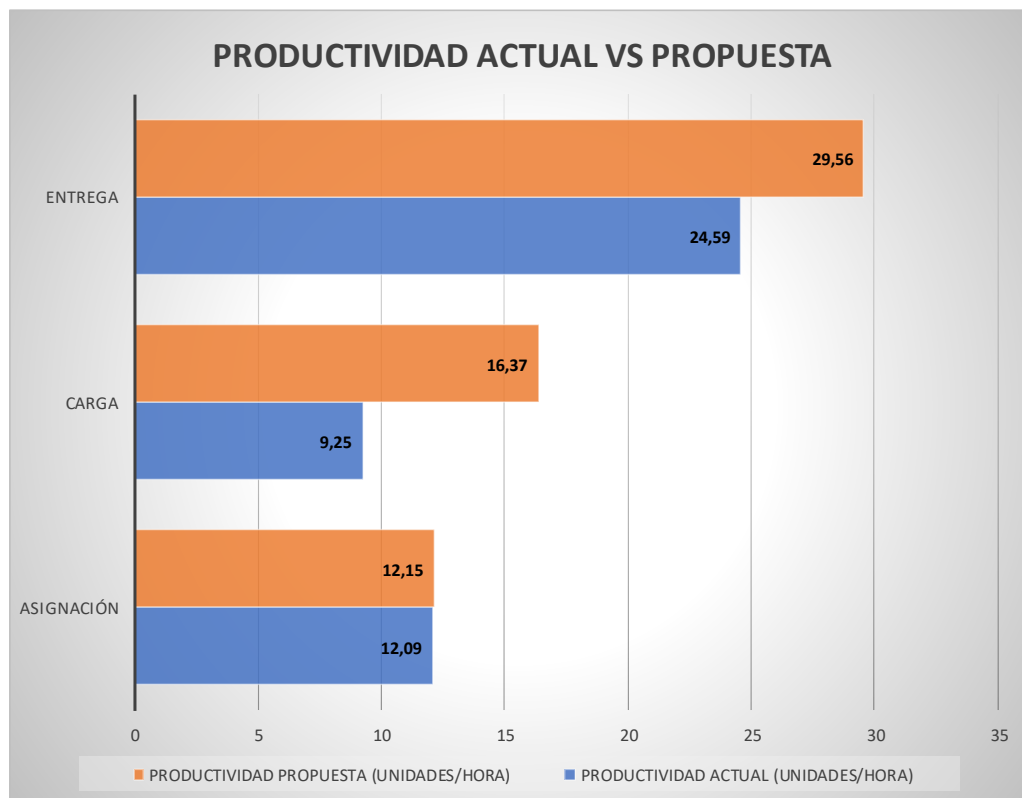


Figura 5.12 Productividad Actual vs Propuesta.

5.3.3.4 Incremento de la productividad.

5.3.3.4.1 Incremento de la productividad para asignación

$$\Delta p = \left(\frac{p_2 - P_1}{P_1} \right) \times 100 \quad (5.12)$$

$$\Delta p = \left(\frac{12,15 - 12,09}{12,09} \right) \times 100 \quad (5.13)$$

$$\Delta p = 0,49 \%$$

Δp = Incremento de la productividad

P_2 = Tiempo propuesto

P_1 = Tiempo actual

5.3.3.4.2 Incremento de la productividad para carga

$$\Delta p = \left(\frac{p_2 - P_1}{P_1} \right) \times 100 \quad (5.14)$$

$$\Delta p = \left(\frac{16,37 - 9,25}{9,25} \right) \times 100 \quad (5.15)$$

$$\Delta p = 76,97\%$$

5.3.3.4.3 Incremento de la productividad para entrega

$$\Delta p = \left(\frac{p_2 - P_1}{P_1} \right) \times 100 \quad (5.16)$$

$$\Delta p = \left(\frac{29,56 - 24,59}{24,59} \right) \times 100 \quad (5.17)$$

$$\Delta p = 20.21\%$$

5.4. Impacto Técnico

La aplicación de un estudio de tiempos, que ha permitido estandarizar procesos del área de logística, ha demostrado ser una beneficiosa propuesta para la empresa. Entre las ventajas destacan por la reducción de tiempos notables.

5.5. Impacto Social

El estudio y las mejoras propuestas en el proceso de logística. han generado un impacto social significativo. Mejorado considerablemente las condiciones laborales de los empleados. Al reducir las actividades manuales y optimizar los flujos de trabajo, los trabajadores experimentan menos fatiga y estrés, lo que contribuye a un ambiente laboral más saludable y eficiente.

5.6. Impacto Económico

La mejora en la productividad del proceso de logística se reflejará en beneficios económicos significativos para la empresa Importadora Alvarado CÍA. LTDA. Este aumento en la productividad permitirá un incremento en la capacidad de producción, lo que resultará en mayores ingresos y beneficios para la empresa.

6. CONCLUSIONES

- El estudio del área logística permitió identificar con precisión las duraciones de cada tarea. Este análisis evidenció la variabilidad en los tiempos de ejecución y reveló cuellos de botella donde los retrasos o demoras impactan directamente en la productividad general.
- La estandarización de tiempos fue un paso crucial para conocer el tiempo de ciclo de los procesos del área logística.
- Al definir tiempos estándar, se logró identificar las tareas innecesarias ayudando a replantear el proceso general lo que conllevó a aumentar las unidades hora producidas pasando en asignación de 12,09 a 12,15, en carga de 9,25 a 16,37 y en entrega de 24,59 a 29,56..
- El cálculo del incremento de la productividad ayuda a evaluar el aumento de la misma es así que en asignación se lograría incrementar la productividad en 0,49%, en carga la productividad aumentaría en 76,97% y en entrega la productividad aumentaría en 20,21%.
- El cálculo del incremento de la productividad ayuda a evaluar el aumento de la misma es así que en asignación se lograría incrementar la productividad en 4,72%, en carga la productividad aumentaría en 44,44% y en entrega la productividad aumentaría en 21,73%.
- La optimización del método logístico, basada en los tiempos levantados y estandarizados, resultó en la simplificación de procesos, la eliminación de actividades redundantes y la reducción de tiempos muertos. Estos cambios no solo incrementaron la eficiencia operativa, sino que también mejoraron la capacidad de respuesta del área logística frente a las demandas del mercado.

6.1. RECOMENDACIONES

- Actualizar la información, según el crecimiento de la planta.
- Evaluar rutas y replantear las mismas, específicamente se recomienda eliminar la ruta de medio día por demoras con tráfico, además de la poca demanda de productos.
- Recomendamos el uso del estudio para evaluar el manejo de recursos, dentro de la planta.
- Analizar la capacidad de planta para posible aumento de la cartera de clientes.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. A. A. Pucha y B. J. R. Conde, «Mejoramiento del método de trabajo en el área de bodega en la empresa importadora Alvarado».
- [2] G. C. H. Vladimir, «PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA FUNDYMEC.».
- [3] L. T. O. Germanico y J. Enrique, «DECLARACIÓN DE AUTORÍA».
- [4] «content.pdf». Accedido: 27 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2967c743-2716-4813-9571-aac9a71f015f/content>
- [5] B. C. D. Humberto y Y. L. K. Daniel, «DECLARACIÓN DE AUTORÍA».
- [6] *Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios hospitalarios* | ISBN 978-9978-59-016-4 - Libro. Accedido: 9 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789978590164/ingenieria-de-metodos-globalizacion-tecnicas-para-el-manejo-eficiente-de-recursos-en-organizacio/>
- [7] L. C. Palacios Acero, *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos*. Ecoe Ediciones, 2009. Accedido: 21 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/69107?page=184>
- [8] E. R. Arias, «Diagrama», Economipedia. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/diagrama.html>
- [9] «DIAGRAMAS-DE-FLUJO.pdf». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/aherrera/files/2020/05/DIAGRAMAS-DE-FLUJO.pdf>
- [10] «Conceptos básicos de programación: Símbolos de un diagrama de flujo», GCFGlobal.org. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://edu.gcfglobal.org/es/conceptos-basicos-de-programacion/simbolos-de-un-diagrama-de-flujo/1/>
- [11] B. S. López, «Diagrama del proceso del recorrido» Ingeniería Industrial Online», Ingeniería Industrial Online. Accedido: 9 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/diagrama-del-proceso-del-recorrido/>
- [12] «diagrama_de_flujo.pdf». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.uanl.mx/utilerias/chip/descarga/diagrama_de_flujo.pdf
- [13] «Importancia de los diagramas - Su importancia se extiende a una variedad de campos y disciplinas, - Studocu». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-intercultural-del-estado-de-puebla/tecnologia-de-inforncion/importancia-de-los-diagramas/68909395>
- [14] F. Álvarez Ochoa, *Soluciones logísticas para optimizar la cadena de suministro*. Marge Books, 2015. Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/42195>
- [15] G. Westreicher, «Optimización», Economipedia. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>
- [16] «3 formas de optimizar los tiempos de operación logística», QuadMinds. Accedido: 12 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.quadminds.com/blog/tiempos-de-operacion-logistica/>
- [17] «Estudio de Tiempos y Movimientos», Ingeniia. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingeniia.com/newsletter-estudiodetiemposmovimientos/>
- [18] C. F. Naranjo Veloz, «Estudio de tiempos y movimientos para la optimización de la producción en el área de poscosecha de la Florícola Rosas del Cotopaxi», mar. 2022,

- Accedido: 27 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9229>
- [19] C. Cuevas Arteaga, Y. Á. González Montenegro, M. del C. Torres Salazar, y M. G. Valladares Cisneros, «Importancia de un estudio de tiempos y movimientos», *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos*, vol. 16, n.º 39, p. 7, 2020.
- [20] R. B. Chase, «Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros».
- [21] «Herramientas para el Estudio de tiempos » Medición del trabajo». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>
- [22] L. R. M.C, *Técnicas Utilizadas para el Estudio de Tiempos*, CULCy. Ciudad Juárez: CULCy//, 2005.
- [23] «Lean Six Sigma para la Mejora Continua | KAIZEN™», Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://kaizen.com/es/insights-es/lean-six-sigma-mejora-continua/>
- [24] B. S. López, «¿Qué es un Proceso Industrial? » Ingeniería Industrial Online», Ingeniería Industrial Online. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/procesos-industriales/que-es-un-proceso-industrial/>
- [25] «Resultados+de+Investigación+Innovación+y+Publicaciones+2020.pdf». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.ups.edu.ec/documents/20121/262135/Resultados+de+Investigaci%C3%B3n+Innovaci%C3%B3n+y+Publicaciones+2020.pdf>
- [26] «Definición de Layout | PDF | Producción y fabricación | Industrias», Scribd. Accedido: 13 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/356690852/Definicion-de-Layout-docx>
- [27] J.-Á. M. Dávila y J. F. Á. Santos, «Capítulo 8. Distribución en planta».
- [28] «Todo sobre productividad y cómo ser más productivo en el trabajo». Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/productividad/>
- [29] «Qué es la productividad: tipos, características y fórmula». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/maximizar-tu-productividad>
- [30] A. S. Arias, «¡Maximiza tu eficiencia! Descubre qué es y cómo mejorar tu productividad 📌», Economipedia. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- [31] «Qué es la productividad: tipos, características y fórmula». Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/maximizar-tu-productividad>
- [32] J. O. García Regalado, *LOGÍSTICA EMPRESARIAL*, REDES 2017. Editorial UTMACH, 2018.
- [33] «ingeniericc81a-de-mecc81todos-movimientos-y-tiempos.pdf». Accedido: 9 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://fdiazca.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/06/ingeniericc81a-de-mecc81todos-movimientos-y-tiempos.pdf>
- [34] «Daniel Bello Parra (0000-0001-5245-909X)», ORCID. Accedido: 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0001-5245-909X>
- [35] admin_coats, «Definición de tiempo estándar», Coats Digital. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.coatsdigital.com/es/blog/definiciones-de-tiempo-estandar/>
- [36] «Libro Ingeniería de Metodos I | PDF | Factores humanos y ergonomía | Ingeniería». Accedido: 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/642953562/Libro-Ingenieria-de-Metodos-i-1>

- [37] B. S. López, «Estudio de tiempos» Medición del trabajo» Ingeniería Industrial», Ingeniería Industrial Online. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>
- [38] J. M. H. Caiza, E. S. Z. Cáceres, R. P. A. Castillo, y M. A. A. Reyes, «Ingeniería de métodos, medición del trabajo mediante el estudio de tiempos», *Polo del Conocimiento*, vol. 9, n.º 6, Art. n.º 6, jun. 2024, doi: 10.23857/pc.v9i5.7293.
- [39] «Cadena de suministro: qué es, cómo funciona, tipos, importancia». Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://driv.in/blog/cadena-de-suministro-que-es-importancia>
- [40] S. Pires, *Gestión de la cadena de suministros*. McGraw-Hill España, 2012. Accedido: 21 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/50187?page=51>
- [41] Marketing, «¿Qué es un Proceso Industrial? ▷ Características, tipos y ejemplos», EDS Robotics. Accedido: 10 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.edsrobotics.com/blog/proceso-industrial-que-es/>
- [42] «Buscó por el término cursograma - Ingenio Empresa». Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ingenioempresa.com/?s=cursograma>
- [43] «Mapa de procesos: Qué es, cómo se hace y ejemplos | Miro». Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://miro.com/es/mapa-procesos/que-es-mapa-procesos/>
- [44] «Diagrama de flujo - Qué es, tipos, simbología y ejemplos», <https://concepto.de/>. Accedido: 22 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- [45] B. W. NIEBEL, *Métodos, estándares y diseño del trabajo*, Mc GraW Hill. Mexico: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2009.
- [46] I. A. Vasquez, «Importadora Alvarado», Importadora Alvarado. Accedido: 21 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://www.iav.com.ec/index.php?page=quienes-somos>

8. ANEXOS

Tabla propuesta para tomas de asignación

Tabla 8.1 Tabla propuesta para tomas de asignación

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1			
		SUBPROCESO	ASIGNACIÓN DE RUTAS Y DESPACHO										OBSERVADO POR	Investigador			
N°	Actividades	CICLOS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Planificación																
2	Impresión notas de entrega(casillero)																
3	Revisión notas de entrega (casillero)																
4	Consolidación (demora)																
5	Asignación (casillero)																

Tablas propuestas para el proceso de carga

Tabla 8.2 Tablas propuestas para el proceso de carga


		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1			
		SUBPROCESO	CARGA DE CAMIONES										OBSERVADO POR	Investigador			
N°	Actividades	CICLOS SEG															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Planificación de ruta																
2	Verificación de presencia de bultos																
3	Inspección de fallas																
4	Carga																
5	Check list																
6	Registro de salida																

Tabla propuesta para las tomas del proceso de entrega

Tabla 8.3 Tabla propuesta para las tomas del proceso de entrega

		IMPORTADORA ALVARADO -LOGÍSTICA															
		ESTUDIO DE TIEMPOS															
		PROCESO	LOGÍSTICA -POSMARK										ESTUDIO N°	1			
		SUBPROCESO	ENTREGA AL CLIENTE_POSMARK										OBSERVADO POR	Investigador			
N°	Actividades	CICLOS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Salida de planta hasta cliente 1																
2	Traslado punto a punto																
3	Descarga mercaderías																
4	Demora por atención al cliente																
5	Demora por apertura de local																
6	Demora por parqueadero																
7	Devolución																
8	Inspección por parte del cliente																
9	Firma de conformidad																
10	Registro de entrega																
11	Llegada a planta																


Nota de entrega

Tabla 8.4 Nota de entrega

NOTA DE ENTREGA

IMPORTADORA ALVARADO

Usuario:	alvaro.aldas	Fecha Impresion:	11/06/2024 16:43:38
Empaque:	atoalombo;	Consolidado:	384518

Bodega: MATRIZ Ruta: QUITO NORTE - BAHIA 8 - POSMARK Teléfonos:: 022412517 / 0985386560 Cliente: CUENCA CANCHINGRE RAMON ALEX Ruc: 1711533156001 Dirección: AV 6 DE DICIEMBRE N46-252 INTERSECCIONE EL INCA Razon Social: AUTOREPUESTOS DEL JAPON Cludad: QUITO Parroquia: LA CONCEPCIÓN	N° Documento: P-GPIAV-01019934 F. Inicio: 11/06/2024 8:57:00 F. Fin: 11/06/2024 16:37:14  Tipo Pedido: GRANDE - (+)
--	--

CODIGO	DESCRIPCION	PVP	CANT	BULTO	OBSERVACION
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	112,41	3	57913	
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	112,41	3	58013	
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	112,41	3	58019	
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	112,41	3	58023	
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	112,41	3	58026	
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	112,41	3	58033	
03-003-35-0047	02-062-60-009---AISIN---BOMBA EMBRAGUE TOYOTA PRADO 2.7 3RZ-FE 98 - 5/8" PRINCIPAL---31410-35320 I CMT-071 /	209,40	6	58041	
03-003-35-0058	02-044-60-041---AISIN---PLATO EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA 218X137X250---31210-12152 I CTX-088 /	74,94	2	58041	
06-002-25-0482	---AISIN---BOMBA ACEITE MAZDA B2600 G6 INY 12V 97 ---G601-10-501B / OPZ-808	157,89	1	58041	
06-002-35-0263	02-009-60-072---AISIN---BOMBA ACEITE TOYOTA RAV 4 2.0 1AZ-FE 2.4 2AZ-FE 01 ---15100-28030 I OPT-048 /	51,08	1	58041	
06-002-35-0806	---AISIN---EMBRAGUE VENTILADOR TOYOTA LANDCRUISER 3.4 00 ---16210-62011 / FCT-013	64,01	1	58041	
03-003-35-0097	---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA HILUX 2.5 2KD-FTV 06 - S/RULIMAN---CKT-505AU-LB /	314,00	2	58067	
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	229,22	2	58077	
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	229,22	2	58088	
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	458,44	4	58091	1/2
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	458,44	4	58103	1/2
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	458,44	4	58112	1/2
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	458,44	4	58116	1/2
03-003-35-0023	02-059-60-002---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 2.0 1AZ-FE 2.4 2AZ-FE 03 ---CKT-044 /	138,72	1	58119	1/2
03-003-35-0034	02-059-60-004---AISIN---KIT EMBRAGUE TOYOTA RAV 4 1.8 1ZZ-FE 01 - COROLLA---CKT-034A /	114,61	1	58119	1/2
03-002-08-0343	---AISIN---BRAZO AXIAL CHEVROLET GRAND VITARA SZ 08---48830-65J00 / JAJ5-8007	34,68	4	58134	
03-002-08-0349	---AISIN---TERMINAL EXT CHEVROLET LUV D-MAX 4X2 4X4 05 - R/L---8-97304-928-0 / JTRI-8004	61,60	8	58134	
03-003-35-0047	02-062-60-009---AISIN---BOMBA EMBRAGUE TOYOTA PRADO 2.7 3RZ-FE 98 - 5/8" PRINCIPAL---31410-35320 I CMT-071 /	69,80	2	58134	
03-005-08-0475	---AISIN---TEMLADOR BARRA LINK CHEVROLET GRAND VITARA SZ 08 - R/L DEL---42420-65J00 / JRSS-8003	84,00	12	58134	
03-005-25-0141	---AISIN---ROTULA INF MAZDA 323 1.3 E3 - 1.5 E5 88 99 R/L---B001-34-550 / JBHY-8025	27,72	4	58134	
03-005-35-0225	---AISIN---ROTULA SUP TOYOTA HILUX 4X2 4X4 06 - FORTUNER R/L---43310-09015 / JBHT-8049	69,28	8	58134	
06-002-35-0200	02-009-60-081---AISIN---BOMBA ACEITE TOYOTA HILUX 2.4 22R 88 99 ALTA---15100-35020 I OPT-054 /	59,26	2	58134	
03-002-08-0347	---AISIN---TERMINAL EXT CHEVROLET GRAND VITARA 3P 5P 99 - R---48810-65D00 / JTRS-8007	18,74	2	58160	
03-002-25-0103	---AISIN---TERMINAL EXT MAZDA 3 06 - L---BP4L-32-290 / JTRZ-8015	7,70	1	58160	
03-004-35-0185	---AISIN---PASTILLAS FRENO TOYOTA HILUX 4X4 06 15 4RUNNER 04 MONTERO 3.5 08 DEL---04465-35290 / A1N011V-S	17,72	1	58160	
03-005-27-0017	---AISIN---ROTULA SUP MITSUBISHI MONTERO 01 - L200 TRITON 4X2 4X4 R/L---MR496792 / JBIM-8016	18,50	2	58160	
03-005-27-0018	---AISIN---ROTULA SUP MITSUBISHI MONTERO 2.6 4G54 3.0 6G72 90 - R/L---MB860829 / JBIM-8001	37,48	4	58160	
03-005-35-0219	---AISIN---ROTULA INF TOYOTA COROLLA 1.6 1.8 98 07 RAV 4 00 03 R/L---43330-19115 / JBHT-8012	66,18	6	58160	