



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

#### **Mejoramiento de la productividad en el área de devoluciones en la empresa Importadora Alvarado**

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

AUTORES:

**Tenelema Chillo Angel Lupercio  
Travez Sandoval Jonathan Miguel**

TUTOR:

**MsC. Ing. Angel Marcelo Tello Condor**

Latacunga, agosto 2024

# DECLARACIÓN DE AUTORÍA



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“ Yo Angel Lupercio Tenelema Chillo y Jonathan Miguel Travez Sandoval declaro ser autores del presente proyecto de investigación: **MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO**, siendo el Ing. MS.c. Ángel Marcelo Tello Cóndor tutor del presente trabajo; 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 investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Angel Lupercio Tenelema Chillo  
C.I. 0202115580

Jonathan Miguel Travez Sandoval  
C.I. 0504585910



## AVAIL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

**“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO”**, de Tenelema Chillo Angel Lupercio y Travez Sandoval Jonathan Miguel, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto del 2024

Ing. Ángel Marcelo Tello Córdor MSc.

CC: 0501518559

**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: Tenelema Chillo Angel Lupercio, Travez Sandoval Jonathan Miguel, con el título de Proyecto de Investigación: **“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO”** han 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, agosto del 2024

Para constancia firman:

**Ing. Mg. José Naranjo Robalino**  
**CC: 1804710463**  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

**PhD. Medardo Ángel Ulloa**  
**CC: 100970325**  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

**Ing. Mg. Raul Heriberto Andrango**  
**CC: 1717526253**  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## AGRADECIMIENTO

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido y apoyado el desarrollo de esta tesis.*

*En primer lugar, mi gratitud más profunda va hacia mi familia. Su amor incondicional y apoyo constante han sido una fuente de inspiración y fortaleza durante todo este proceso. A mis hermanos, especialmente a Karina, quiero agradecerles por su comprensión, paciencia y aliento constante. Su presencia y apoyo han sido fundamentales para superar los desafíos y mantenerme motivado.*

*A mis amigos y compañeros, quienes han estado a mi lado y me han brindado su apoyo incondicional*

*Quiero extender mi agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, han contribuido a la realización de esta tesis.*

*Finalmente, a todos los que han creído en mí y han estado presentes en este viaje, les agradezco sinceramente*

**Ángel Tenelema**

*Quiero dedicar este espacio a expresar mi más profundo agradecimiento a las personas que han sido mi principal fuente de apoyo y fortaleza a lo largo de este viaje.*

*A mi familia, especialmente a mi madre, por su amor incondicional, comprensión y constante aliento. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible.*

*A mis tías, quienes siempre han estado a mi lado con palabras de aliento, consejos y cariño. Gracias por ser una segunda madre para mí y por contribuir a mi formación tanto personal como profesional.*

*Quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en un entorno de excelencia. Agradezco a los docentes por compartir sus conocimientos y por su dedicación a lo largo de mi carrera.*

*Y a mí enamorada, Mireya Cayo, por ser mi compañera en este viaje, por tu paciencia, amor y por creer en mí cuando más lo necesitaba. Tu presencia ha sido una fuente constante de motivación y alegría.*

**Jonathan Travez**

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo está dedicado con amor y gratitud a mis padres, Ángel Tenelema y María Chillo, quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo en todo momento.*

*A mi padre Ángel Tenelema, gracias por enseñarme el valor de la perseverancia y por inculcarme la importancia de nunca rendirme ante los desafíos. Has sido mi ejemplo a seguir, mostrándome que con dedicación y esfuerzo todo es posible.*

*A mi madre María Chillo, tu amor incondicional y tu apoyo constante me han dado la seguridad y la confianza que necesitaba para alcanzar mis metas. Gracias por estar siempre ahí, guiándome con tus sabias palabras y apoyándome en cada decisión.*

*A mis hermanos, les agradezco por su compañía y apoyo incondicional. Especialmente a Karina, por sus valiosos consejos y por inspirarme a ser fuerte.*

*A Alexandra tu apoyo incondicional y tu constante presencia han sido esenciales durante todo este proceso. Gracias por ser mi fuente de fortaleza y por motivarme a alcanzar este logro.*

*A mis amigos, por su apoyo incondicional, sus risas y las anécdotas compartidas a lo largo de toda la carrera.*

**Ángel Tenelema**

*Esta tesis está dedicada, en primer lugar, a mi mamá, quien, con su amor incondicional, fuerza y perseverancia me ha guiado en cada paso de mi vida. Mamá, gracias por enseñarme que el esfuerzo y la dedicación siempre rinden frutos, y por ser mi mayor ejemplo de valentía y resiliencia.*

*A mis tías, quienes han sido una fuente constante de apoyo, cariño y sabiduría. Gracias por su amor inagotable y por estar siempre dispuestas a brindarme su consejo y ánimo. Su presencia en mi vida ha sido fundamental para superar los desafíos y continuar adelante.*

*A mis hermanos, quienes han sido mis compañeros en este viaje. Su apoyo, comprensión y lazos inquebrantables me han dado la fortaleza para enfrentar los retos y alcanzar mis metas. Gracias por estar a mi lado en los buenos y malos momentos, por ser mi respaldo y por compartir conmigo cada logro.*

*Finalmente, dedico este trabajo a Mireya Cayo, por ser mi compañera, amiga y confidente. Gracias por tu paciencia, amor y comprensión, por creer en mí en todo momento y por ser una fuente constante de motivación. Tu apoyo ha sido fundamental para que pudiera culminar esta etapa con éxito.*

*A todos ustedes, este logro no habría sido posible sin su presencia en mi vida. Con todo mi cariño y gratitud, les dedico este esfuerzo y resultado.*

**Jonathan Travez.**

## **RESUMEN**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO”.**

**Autores:**

Tenelema Chillo Angel Lupercio

Travez Sandoval Jonathan Miguel

Este proyecto de investigación aborda la optimización de la productividad en el área de devoluciones de Importadora Alvarado mediante un estudio exhaustivo de tiempos. Dado que las devoluciones están asociadas a errores en ventas, daños en mercadería y defectos de fábrica, se decidió examinar a fondo el proceso completo de gestión de devoluciones. El análisis reveló varias ineficiencias, como tiempos improductivos y retrasos en el manejo y registro de los artículos devueltos, subrayando la necesidad de una evaluación detallada. Se adoptó una metodología descriptiva combinada con el método de regreso a cero para medir los tiempos requeridos en cada etapa del proceso, desde la recepción inicial del correo hasta el ingreso del repuesto al área. Se elaboraron un diagrama de flujo general y un cursograma analítico para mapear las actividades y sus tiempos asociados. La evaluación incluyó el ritmo de trabajo, el cálculo del tiempo base y ajustes necesarios para definir el tiempo estándar, permitiendo así determinar la capacidad actual del proceso. Las recomendaciones propuestas, que abarcan la eliminación o combinación de ciertas actividades, condujeron a una reducción en los tiempos estándar de las operaciones clave. Esto resultó en un aumento del 11% en la productividad del proceso de devoluciones, confirmando la efectividad de las mejoras aplicadas y destacando el impacto positivo de la optimización en la eficiencia operativa de Importadora Alvarado.

**Palabras clave:** productividad, gestión de devoluciones, análisis de tiempos, optimización de procesos, tiempos improductivos, capacidad de proceso.

## **ABSTRACT**

### **COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

**TÍTULO:** IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY IN THE RETURNS AREA OF THE  
ALVARADO IMPORTING COMPANY.

**Authors:**

Tenelema Chillo Angel Lupercio

Travez Sandoval Jonathan Miguel

This research project addresses the optimization of productivity in the returns area of Importadora Alvarado through an exhaustive time study. Since returns are associated with sales errors, merchandise damage and factory defects, it was decided to thoroughly examine the entire returns management process. The analysis revealed several inefficiencies, such as downtime and delays in handling and recording returned items, underscoring the need for a detailed evaluation. A descriptive methodology combined with the return to zero method was adopted to measure the times required in each stage of the process, from the initial receipt of the mail to the incorporation of the spare parts into inventory. A general flowchart and an analytical flowchart were created to map the activities and their associated times. The evaluation included the work pace, the calculation of the base time and necessary adjustments to define the standard time, thus allowing the current capacity of the process to be determined. The proposed recommendations, which cover the elimination or combination of certain activities, led to a reduction in the standard times of key operations. This resulted in a 11% increase in the productivity of the returns process, confirming the effectiveness of the improvements applied and highlighting the positive impact of the optimization on Importadora Alvarado's operational efficiency.

**Keywords:** productivity, returns management, time analysis, process capacity

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

Yo, Evelyn Valeria Pico Pachacama en la calidad de Docente del centro del Idioma Inglés Charlotte English School sede Latacunga, con CI: 185068970-2 y número de registro de la SENESCYT: 1010-2023-2634401.

En formal legal **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen al trabajo de investigación con el título: **“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO”** de **Tenelema Chillo Angel Lupercio y Travez Sandoval Jonathan Miguel** egresados de la carrera de Ingeniería Industrial pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

En todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 19 de agosto de 2024

Atentamente,



Lcda. Evelyn Valeria Pico Pachacama

CC: 185068970-2

## INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	2
AVAL DEL TUTOR .....	3
AVAL DE MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
DEDICATORIA .....	7
RESUMEN .....	ii
ABSTRACT .....	iii
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	2
2.1. PROBLEMA .....	2
2.1.1. Situación Problemática .....	2
2.1.2. Formulación De Problema .....	3
2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN .....	3
2.2.1. Objeto de Investigación: .....	3
2.2.2. Campo de Acción: .....	3
2.3. JUSTIFICACIÓN .....	3
2.4. HIPÓTESIS .....	4
2.5. BENEFICIARIOS .....	4
2.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
2.6.1. Variables .....	5
2.7. OBJETIVOS: .....	5
2.7.1. General .....	5
2.7.2. Específicos .....	5
2.7.3. Sistema De Tareas .....	5
3. FUNDAMENTACION TEORICA .....	9
3.1. ANTECEDENTES .....	9

3.2.	MARCO REFERENCIAL.....	10
3.2.1.	Ingeniería de métodos.....	10
3.2.2.	Diagrama de flujo de procesos .....	13
3.2.3.	Cursograma sinóptico de proceso.....	14
3.2.4.	Cursograma analítico de procesos .....	15
3.2.5.	Medición Del Trabajo.....	16
3.2.6.	Estudio de tiempos .....	17
3.2.7.	Capacidad de producción.....	24
3.2.8.	Gestión por procesos .....	25
3.2.9.	Que es producción .....	26
4.	Métodos y procedimientos .....	31
4.1.	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	31
4.2.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	31
4.2.1.	Investigación Aplicada .....	31
4.2.2.	Investigación bibliográfica-documental .....	31
4.2.3.	Investigación de campo .....	31
4.3.	MÉTODO DE INVESTIGACION .....	32
4.4.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	32
4.4.1.	Procesamiento y análisis de datos .....	33
4.4.2.	Materiales. ....	33
5.	análisis de resultados .....	35
5.1.	RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE AL PRIMER OBJETIVO.....	35
5.1.1.	Primera actividad- Visita y observación del proceso productivo de la empresa Importadora Alvarado.....	35
5.1.2.	Segunda actividad- Identificación y toma de datos del proceso productivo del área de devoluciones. ....	36
5.1.3.	Tercera actividad- Realizar entrevista con el jefe de área de devoluciones. ....	46

5.1.4.	Cuarta actividad- Análisis ABC de repuestos .....	48
5.1.5.	Quinta actividad- Desarrollar diagramas de flujo y cursograma analítico del proceso de devolución. ....	55
5.2.	RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE AL SEGUNDO OBJETIVO.....	57
5.2.1.	Primera actividad- Estudio de tiempos del proceso productivo .....	57
5.2.2.	Tiempo Estándar del ciclo total de gestión de devolución por motivo venta mal pedida, maltrato de mercadería y fallo de fábrica .....	75
5.2.3.	Segunda actividad- Capacidad de producción actual .....	77
5.3.	RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE AL TERCER OBJETIVO .....	78
5.3.1.	Primera actividad identificación de Problemas en el proceso de gestión de devoluciones .....	78
5.3.2.	Segunda actividad Estudio de tiempos propuesto .....	85
5.3.3.	Capacidad de producción propuesta .....	89
5.3.4.	Comparación de la situación actual vs la propuesta .....	90
5.3.5.	Incremento de la Productividad .....	92
5.3.6.	Comprobación de la hipótesis .....	92
5.4.	VALIDACIÓN DE HIPOTESIS .....	95
5.4.1.	Incremento de gestión de devolución (actual vs propuesto).....	95
5.4.2.	Venta mal pedida: .....	96
5.4.3.	Maltrato de mercadería: .....	96
5.4.4.	Error de fábrica: .....	96
5.5.	IMPACTO TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA .....	96
5.5.1.	Impacto Técnico .....	96
5.5.2.	Impacto Social .....	96
5.5.3.	Impacto Ambiental .....	97
5.5.4.	Impacto Económico .....	97
6.	Conclusiones y recomendaciones .....	97
6.1.	CONCLUSIONES .....	97

6.2. RECOMENDACIONES.....	98
7. referencias.....	98
anexos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE TABLA

Tabla 2.1. Beneficiarios de una Importadora de Repuestos Automotrices .....	4
Tabla 2.2. Sistema de Tareas del Primer Objetivo. ....	7
Tabla 2.3. Sistema de Tareas del Segundo y Tercer Objetivo.....	8
Tabla 3.1. Simbología básica del diagrama de flujo del proceso [9].....	14
Tabla 3.2. Tipos de cursogramas analíticos [9]. ....	15
Tabla 3.3. Simbología para el diagrama de análisis del proceso [9]. ....	16
Tabla 3.4. Métodos para la valoración del ritmo de trabajo. ....	21
Tabla 4.1. Preguntas para la recolección de información.....	32
Tabla 4.2. Descripción de materiales parte A.....	33
Tabla 4.3. Descripción de materiales parte B.....	34
Tabla 5.1. Datos informativos de la empresa parte A. ....	35
Tabla 5.2. Datos informativos de la empresa parte B.....	36
Tabla 5.3. División de los procesos, subprocesos y actividades para la gestión de devolución parte A .....	45
Tabla 5.4. División de los procesos, subprocesos y actividades para la gestión de devolución parte B. ....	46
Tabla 5.5. Historial de Devoluciones por motivo.....	49
Tabla 5.6. Clasificación de los motivos de devolución .....	50
Tabla 5.7. Resumen ABC venta mal pedida.....	52
Tabla 5.8. Resumen ABC maltrato de mercadería .....	53
Tabla 5.9. Resumen ABC error de fábrica .....	54
Tabla 5.10. Cursograma analítico para gestión de devolución por venta mal pedido.....	56
Tabla 5.11. Cálculo para la asignación de los límites de control parte A. ....	58
Tabla 5.12. Cálculo para la asignación de los límites de control parte B.....	59
Tabla 5.13. Muestras dentro de los límites de control, cálculo de número de observaciones parte A. ....	60
Tabla 5.14. Muestras dentro de los límites de control, cálculo de número de observaciones parte B. ....	61
Tabla 5.15. Cálculo de número de observaciones. ....	62
Tabla 5.16. Valoración y suplemento del proceso generación de guías.....	63
Tabla 5.17. Cálculo del tiempo estándar del proceso de generación de guías. ....	64
Tabla 5.18. Cálculo del tiempo estándar del proceso de generación de guías. ....	65

Tabla 5.19. Valoración y suplemento del proceso pre-revisión. ....	66
Tabla 5.20. Cálculo del tiempo estándar del proceso de pre-revisión para venta mal pedida..	67
Tabla 5.21. Valoración y suplemento del proceso ingreso de devolución .....	68
Tabla 5.22. Cálculo de tiempo estándar proceso ingreso de devolución.....	69
Tabla 5.23. Valoración y suplemento del proceso consolidación de notas de crédito. ....	70
Tabla 5.24. Cálculo de tiempo estándar proceso consolidación de notas de crédito.....	71
Tabla 5.25. Valoración y suplemento del proceso traspaso de devolución.....	72
Tabla 5.26. Cálculo de tiempo estándar proceso traspaso de devolución. ....	73
Tabla 5.27. Tiempo estándar del ciclo total motivo venta mal pedida.....	75
Tabla 5.28. Tiempo estándar del ciclo total motivo maltrato de mercadería. ....	76
Tabla 5.29. Tiempo estándar del ciclo total motivo error de fábrica.....	76
Tabla 5.30. Resumen de la capacidad de producción por motivos.....	77
Tabla 5.31. Inconvenientes de la gestión de devolución .....	78
Tabla 5.32. Beneficios en términos de Productividad.....	79
Tabla 5.33. Unión de Actividades .....	81
Tabla 5.34. Actividades actuales vs propuestas de subproceso revisión física .....	82
Tabla 5.35. Cursograma propuesto para el subproceso registro de repuesto. ....	83
Tabla 5.36. Cursograma propuesto para el subproceso revisión física. ....	84
Tabla 5.37. Cálculo del tiempo estándar propuesto del proceso pre-revisión e ingreso de devolución .....	86
Tabla 5.38. Resumen de los cálculos propuestos del tiempo estándar motivo venta mal pedida. ....	87
Tabla 5.39. Resumen de los cálculos propuestos del tiempo estándar motivo maltrato de mercadería. ....	88
Tabla 5.40. Resumen de los cálculos propuestos del tiempo estándar motivo error de fábrica. ....	88
Tabla 5.41. Resumen de la capacidad de producción por motivos.....	89
Tabla 5.42. Comparación de la situación inicial vs la propuesta para la gestión de devolución motivo venta mal pedida.....	90
Tabla 5.43. Comparación de la situación inicial vs la propuesta para la gestión de devolución motivo maltrato de mercadería. ....	91
Tabla 5.44. Tabla 5.26. Comparación de la situación inicial vs la propuesta para la gestión de devolución motivo error de fábrica. ....	91

Tabla 5.45. Resumen incremento de productividad por motivos.....	92
Tabla 5.46. Resumen de la Capacidad Mensual de Gestión de Devoluciones por Motivo.....	93
Tabla 5.47. Resumen de la Capacidad Propuesta Mensual de Gestión de Devoluciones por Motivo. ....	94
Tabla 5.48. Resumen de aumento de productividad mensual de Gestión de Devoluciones por Motivo. ....	95
Tabla 5.49. Promedio incremento de gestión de devolución (actual vs propuesto) .....	95

## INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Funciones de la Ingeniería de métodos .....	11
Figura 3.2. Estudio del método y medición de trabajo [7]. .....	12
Figura 3.3. Gráficos y diagramas del estudio de métodos [8]. .....	13
Figura 3.4. Cursograma sinóptico de proceso [9]. .....	15
Figura 3.5. Pasos para realizar un correcto análisis de operación .....	18
Figura 3.6. Suplementos de la OIT [19] .....	23
Figura 3.7. Suplementos .....	24
Figura 3.8. Representación esquemática de un proceso [23]. .....	25
Figura 5.1. Proceso y subprocesos del área de devolución. ....	36
Figura 5.2. Análisis del repuesto devuelto .....	37
Figura 5.3. Flujograma para la generación Guía Posmark .....	38
Figura 5.4. Flujograma para la generación Guía Servientrega .....	39
Figura 5.5. Flujograma para la generación de Guía Urbano .....	39
Figura 5.6. Flujograma para el registro de los repuestos .....	40
Figura 5.7. Flujograma para el registro de guías .....	41
Figura 5.8. Flujograma para la revisión física .....	42
Figura 5.9. Flujograma para el registro de la devolución .....	42
Figura 5.10. Flujograma para la elaboración de Notas de crédito .....	43
Figura 5.11. Flujograma para la liberación de notas de crédito no contabilizadas .....	44
Figura 5.12. Flujograma para el traspaso de devolución .....	44
Figura 5.13. Organigrama del área de devoluciones. ....	46
Figura 5.14. ABC motivos .....	51
Figura 5.15. Maltrato de Mercadería .....	52
Figura 5.16. Familia Venta Mal Pedida .....	53
Figura 5.17. Familia Fallo de Fábrica .....	54

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título:** MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO

**Fecha de inicio:**

Abril del 2024

**Fecha de finalización:**

Agosto del 2024

**Lugar de ejecución:** Importadora Alvarado del cantón Ambato, Provincia Tungurahua.

**Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA).

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Industrial.

**Proyecto de investigación vinculado:**

N/A.

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor:**

Ing. MS.c. Ángel Marcelo Tello Cóndor

**Autores:**

Tenelema Chillo Angel Lupercio.

Travez Sandoval Jonathan Miguel.

**Área de Conocimiento:**

(07) Ingeniería, industria y construcción.

**Línea de investigación:**

Procesos Industriales.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Calidad, diseño de procesos productivos e ingeniería de método

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. PROBLEMA**

#### **2.1.1. Situación Problemática**

La Importadora Alvarado, especializada en la importación y distribución de repuestos y accesorios automotrices, enfrenta desafíos importantes en su proceso de devoluciones que afectan directamente su eficiencia operativa. Actualmente, el proceso de gestión de devoluciones carece de un sistema organizado para registrar y analizar tiempos, lo que resulta en errores frecuentes, demoras en el procesamiento y un uso ineficiente de recursos. La ausencia de tiempos estándar definidos para cada etapa del proceso de devolución representa un obstáculo significativo, ya que impide una evaluación precisa del rendimiento y dificulta la identificación de ineficiencias.

La falta de procedimientos estandarizados y de un sistema de registro detallado de tiempos impide establecer expectativas claras y medir el rendimiento de manera efectiva. Esta deficiencia en la información estructurada también impide la adaptación de mejoras basadas en datos concretos. Además, la falta de un enfoque sistemático para manejar devoluciones resulta en tiempos muertos y retrasos, afectando la productividad operativa general.

Para abordar estos problemas, el estudio de tiempos en el área de devoluciones se centrará en realizar una evaluación exhaustiva y precisa del proceso mediante la aplicación de observaciones directas detalladas en cada etapa. Durante estas observaciones, se registrará meticulosamente el tiempo dedicado a cada actividad, desde el análisis de las solicitudes de devolución hasta la finalización del proceso. Este enfoque permitirá obtener datos precisos sobre el tiempo empleado en cada tarea específica, tanto en actividades directamente relacionadas con la devolución como en periodos de inactividad.

Además de las observaciones directas, se priorizará mantener registros detallados y precisos de los tiempos requeridos para cada paso del proceso de devolución. Esta documentación facilitará una evaluación objetiva del rendimiento del proceso, permitiendo identificar áreas de ineficiencia y proponer estrategias efectivas para mejorar la productividad. La recolección de datos se realizará de manera sistemática para asegurar la representatividad de las mediciones y

minimizar cualquier variabilidad que pueda surgir debido a circunstancias específicas o fluctuaciones en la carga de trabajo.

### **2.1.2. Formulación De Problema**

La falta de tiempos estándar para llevar a cabo las actividades en el área reduce la productividad, ya que se realizan tareas que no aportan valor al proceso y consumen más tiempo del necesario, provocando ineficiencia operativa.

## **2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN**

Mejoramiento de la productividad en el área de devoluciones de la empresa Importadora Alvarado.

### **2.2.1. Objeto de Investigación:**

Proceso relacionado con las devoluciones de los repuestos en Importadora Alvarado

### **2.2.2. Campo de Acción:**

Estudio de Tiempos.

## **2.3. JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio se enfoca en el mejoramiento de la productividad en el área de devoluciones de Importadora Alvarado, una empresa dedicada a la importación y distribución de repuestos automotrices. La importancia de esta investigación radica en los desafíos operativos que enfrenta la empresa, tales como la ineficiencia en el procesamiento de devoluciones y la necesidad de optimizar recursos para aumentar la productividad y reducción de tiempos improductivos.

Actualmente, Importadora Alvarado enfrenta la falta de procedimientos estandarizados y tiempos definidos para cada etapa del proceso de devolución. Esta carencia impacta negativamente en la productividad, ya que dificulta la medición objetiva del rendimiento y provoca errores frecuentes, demoras en el procesamiento y un uso ineficiente de los recursos.

Este estudio es esencial para identificar áreas de mejora dentro del proceso de devoluciones y para aplicar métodos y herramientas que optimicen la productividad. La recolección de datos precisos y la aplicación de técnicas analíticas permitirán evaluar el desempeño actual de manera

objetiva, identificar ineficiencias específicas y proponer estrategias efectivas para mejorar la productividad.

El enfoque metodológico incluirá la aplicación de estudios de tiempos, observaciones directas detalladas y la recolección sistemática de datos, asegurando la validez y representatividad de las conclusiones obtenidas. Los resultados de este estudio no solo ayudarán a Importadora Alvarado a aumentar su productividad operativa y competitividad dentro del área de devoluciones, sino que también contribuirán al conocimiento académico sobre la gestión de operaciones en el sector de distribución de autopartes.

#### **2.4. HIPÓTESIS**

El estudio de tiempos facilitará la obtención del tiempo estándar, lo que permitirá reducir la duración de las ejecuciones en el proceso de gestión de devoluciones y como resultado aumentar la productividad.

#### **2.5. BENEFICIARIOS**

Una importadora de repuestos para automóviles tiene efectos positivos tanto beneficiarios directos como beneficiarios indirectos en su entorno. El beneficiario directo contribuye de manera significativa al suministro y disponibilidad de piezas de repuesto para vehículos. Los beneficiarios indirectos alcanzan a diversos actores y sectores que, aunque no estén directamente involucrados en la cadena de suministro, también se ven beneficiados por las operaciones de la importadora.

En la Tabla 2.1 se muestra los beneficiarios directos e indirectos.

Tabla 2.1. Beneficiarios de una Importadora de Repuestos Automotrices

<b>TIPO DE BENEFICIARIOS</b>	<b>DETALLE</b>
<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<p><b>Distribución y minoristas de repuestos</b></p> <p>Concesionarios de automóviles</p> <p>Dueños de vehículos</p> <p>Empresas de transporte y flotas</p> <p>Empresa de servicio de mantenimiento e inspección vehicular</p>
	<b>Economía local</b>

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>	Proveedores locales, Transporte y logística
---------------------------------	---

## **2.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La ausencia del registro de tiempos en el área de devolución de la empresa Importadora Alvarado.

### **2.6.1. Variables**

#### **2.6.1.1. Variable independiente**

Estudio de tiempos

#### **2.6.1.2. Variables dependientes**

Mejora de la productividad

## **2.7. OBJETIVOS:**

### **2.7.1. General**

Realizar un estudio de tiempos para el mejoramiento de la productividad en el área de devoluciones de la empresa Importadora Alvarado.

### **2.7.2. Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso de devoluciones en Importadora Alvarado
- Desarrollar un estudio detallado de los tiempos involucrados en cada etapa del proceso de devoluciones.
- Diseñar una propuesta para mejorar la productividad en el área de devoluciones basadas en los resultados del estudio de tiempos.

### **2.7.3. Sistema De Tareas**

Estas son actividades que se realizarán para dar cumplimiento a cada objetivo específico planteado.

En la Tabla 2.2 y Tabla 2.3 se muestra el sistema de tareas empleado:



Tabla 2.2. Sistema de Tareas del Primer Objetivo.

<u>Objetivo Específicos</u>	<u>Actividades (Tareas)</u>	<u>Resultados Esperados</u>	<u>Técnicas, Instrumentos</u>
<p>Diagnosticar la situación actual del proceso de devoluciones en Importadora Alvarado.</p>	<p>Visita y observación de la empresa y sus áreas operativas.</p> <p>Identificación y toma de datos del proceso del área de devoluciones</p> <p>Realizar entrevista con el jefe de área de devoluciones.</p> <p>Análisis ABC de repuestos.</p> <p>Desarrollar diagramas de flujo de flujo y cursograma analítico del proceso de devolución.</p>	<p>Recopilación de información del área de devoluciones.</p> <p>Diagrama de flujos de procesos</p> <p>Cursograma analítico</p> <p>Clasificación ABC de repuestos</p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <p>Observación</p> <p>Investigación de campo</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Diagrama de flujo de procesos</p> <p>Cursograma Analíticos</p>

Tabla 2.3. Sistema de Tareas del Segundo y Tercer Objetivo.

<p>Desarrollar un estudio detallado de los tiempos involucrados en cada etapa del proceso de devoluciones.</p>	<p>Estudio de tiempos del proceso productivo.</p> <p>Cálculo de la capacidad de producción actual.</p>	<p>Límites de control.</p> <p>Tiempo estándar de todo el proceso de la gestión de devoluciones.</p> <p>Capacidad actual del área.</p>	<p><b>Técnicas:</b>                  Continuo                  Estudio de tiempos</p> <p><b>Instrumentos:</b>                  Formularios de estudio de tiempos.                  Cronometro                  Tablas de la valoración del ritmo de trabajo                  Tablas de suplementos por descanso                  Word                  Excel</p>
<p>Diseñar una propuesta para mejorar la productividad en el área de devoluciones basadas en los resultados del estudio de tiempos.</p>	<p>Propuesta de mejora del proceso de gestión de devoluciones.</p>	<p>Proceso mejorado y reducción del tiempo estándar en la gestión de devoluciones</p>	<p><b>Técnicas:</b>                  Optimización</p> <p><b>Instrumentos:</b>                  Word, Excel</p>

### **3. FUNDAMENTACION TEORICA**

#### **3.1. ANTECEDENTES**

Chasiluisa Luis, nos dice en su estudio de “Estudio de tiempo en el área de confección para mejoramiento de los procesos productivo de la empresa impacto” nos dice que para satisfacer su necesidad de estandarizar los procesos es necesario solventar y solucionar problemáticas como cuellos de botella y distancias largas.

Para ello realizaron un análisis del proceso productivo y de los productos de mayor demanda, para eso emplearon un gráfico ABC, además que fueron utilizados diagramas de flujos, diagramas analíticos y diagramas de recorrido para tener una visión clara de todo el proceso.

Con ellos realizaron un estudio de tiempos para obtener el tiempo estándar para cada actividad y proceso y así teniendo como resultado se obtuvo el tiempo estándar de los productos de mayor demanda y con ese resultado realizaron un balance de líneas para determinar el número ideal de personas por áreas y procesos y así rediseñar la línea de producción [1].

A la vez para Manobanda Richard, tuvieron como objetivo realizar un estudio de tiempos con la finalidad de obtener un tiempo estándar para las actividades.

Para empezar, identificaron las actividades que son parte del proceso de producción para ello fue necesario utilizar diagramas de proceso para reflejar el flujo de trabajo para cada proceso y operaciones.

Posteriormente realizaron un análisis estadístico en donde se emplearon 10 observaciones y con eso determinaron el tiempo estándar y les dio como resultado 875,95 minutos para el proceso total.

Para finalizar se estableció una productividad multifactorial promedio de 1,82, con esos resultados permitirá mejorar indicadores [2].

De igual forma para Cabrera Karen, en su estudio que tuvo como propósito delimitar actividades ineficientes que intervengan en el proceso productivo.

Para el propósito del estudio fue de vital importancia el analizar las actividades para cada proceso ya que con dicho análisis se consigue identificar las mismas que no aportan valor al proceso y solo generan mudas o cuellos de botella.

Como resultados suprimieron actividades que no aportaban valor y con ello minimizaron el tiempo de ejecución para cada proceso y con esto generando ahorro en tiempo para la organización [3].

Para Acuña Katerin y Guarniz Colqui, su estudio de tiempos tuvo la finalidad de aumentar la productividad, reduciendo el tiempo de ejecución para cada actividad.

Se inició el análisis con un diagnóstico de la situación actual de las actividades de cada proceso y una evaluación de estudio, posteriormente se midieron y registraron los tiempos a través de la observación de campo para cada línea de producción.

Además, que realizaron balanceo de líneas y simulación en el software ProModel, también realizaron entrevistas y encuestas, a la vez que emplearon diagramas y muestreo del tiempo.

Como resultado obtuvieron una mejora en la productividad en el área de producción para cada una de las líneas de trabajo disminuyendo sus operaciones en un 21.9% e incrementando su capacidad de producción en un 13.9% en promedio en sus líneas y por ende sus indicadores tales como Eficiencia, Eficacia, Utilización aumentaron después de la aplicación. Se concluyó que la Aplicación del Estudio de Tiempos aumenta la productividad en el Área de producción de la Distribuidora Vania S.R.L[4].

## **3.2. MARCO REFERENCIAL**

### **3.2.1. Ingeniería de métodos**

La ingeniería de métodos cumple un enfoque actual en la investigación para el mejoramiento de procesos, procedimientos y tareas, de igual forma abarca el diseño de instrumentos o indicadores, así como las instalaciones y condiciones de trabajo y sus respectivos puestos.

De igual forma se enfoca en la disminución o reducción del esfuerzo humano, optimizar y minimizar el uso de los materiales, con la finalidad de hacer más fácil la ejecución del trabajo.

Dentro de la ingeniería de métodos se puede encontrar el diseño del método, el cual tiene como finalidad el encontrar medios más efectivos para que el trabajador desarrolle sus funciones dentro de la organización, para ello se integra el concepto de ergonomía que facilitara el estudio de las condiciones físicas y ambientales de un puesto de trabajo.

Al emplear el concepto de ergonomía se desea adecuar o adaptar el lugar, puesto de trabajo y herramientas al trabajador para evitar el cansancio, fatiga, monotonía con ello consiguiendo mejores condiciones de salud para el talento humano[5].

En la Figura 2.6.1.2.1 se muestra las funciones de la Ingeniería de métodos.

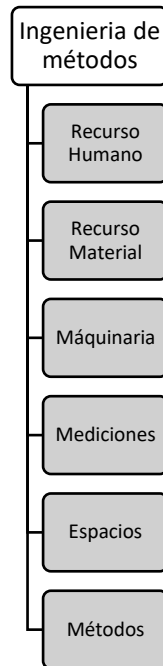


Figura 2.6.1.2.1. Funciones de la Ingeniería de métodos

### **3.2.1.1. Estudio de trabajo**

El estudio de trabajo consiste en un examen sistemático de los métodos empleados para realizar las actividades y tareas, con la finalidad de mejorar y utilizar de forma eficaz los recursos disponibles, a la vez que se establecen y cumplen normas y rendimientos con las actividades que se están realizando [6].

### **3.2.1.2. Estudio de métodos**

El estudio o análisis de métodos es un sistema en el cual se ve involucrado el desarrollo de los procedimientos de trabajo seguros y que pueda producir artículos o producto de calidad de manera eficiente [7].

El desarrollo del estudio del método y medición de trabajo, entrega las siguientes fases:

En la Figura 3.2.1.2.1 se muestra el estudio del método y medición de trabajo.

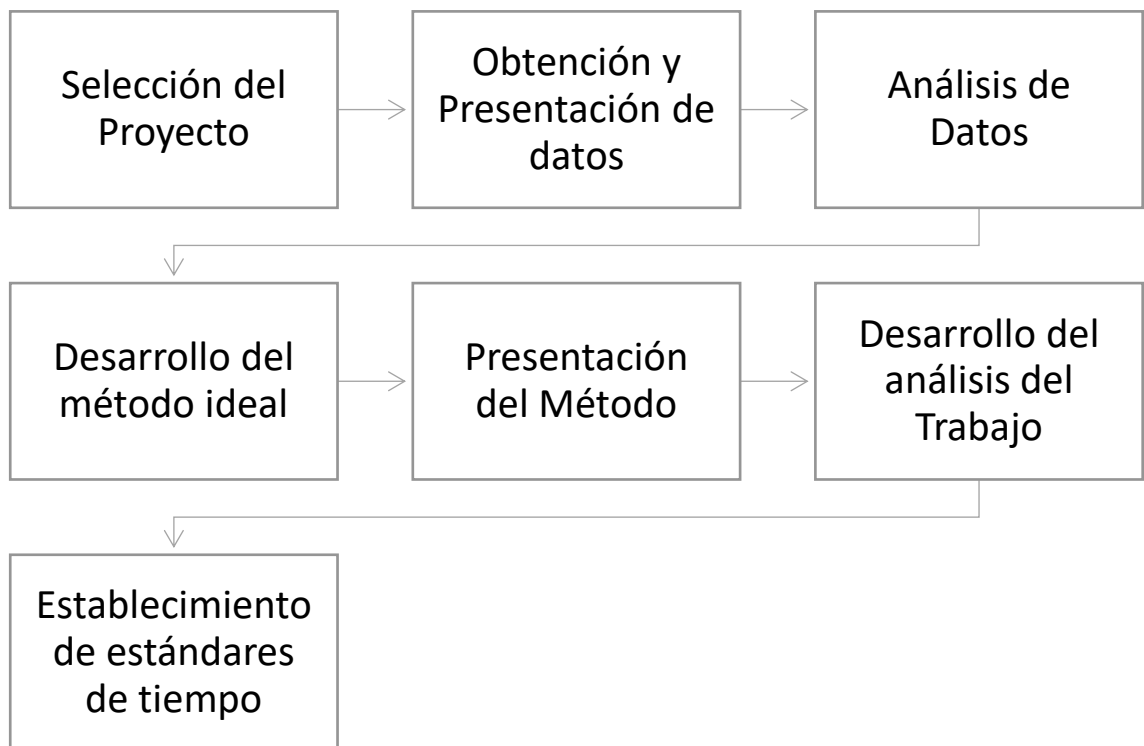


Figura 3.2.1.2.1. Estudio del método y medición de trabajo [7].

### 3.2.1.3. Herramientas y diagramas para el estudio del método

Seleccionado el trabajo puesto al estudio, es de vital importancia registrar los datos con un alto grado de exactitud y también realizar un correcto almacenamiento de los datos obtenidos en el estudio.

A continuación, se presenta algunas herramientas y diagramas empleados para el estudio del método [8].

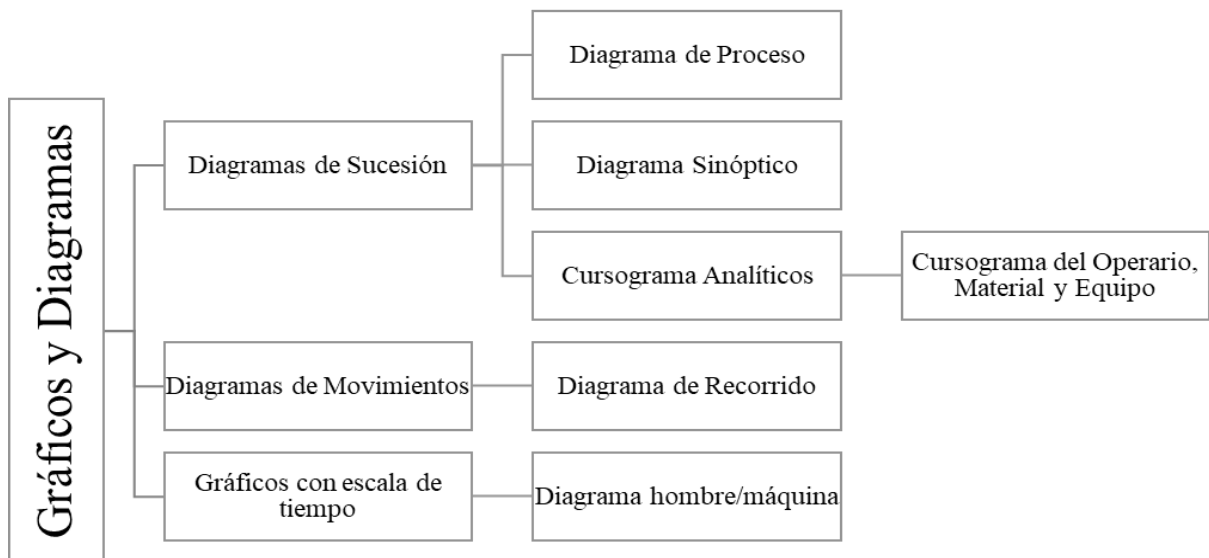


Figura 3.2.1.3.1. Gráficos y diagramas del estudio de métodos [8].

### 3.2.2. Diagrama de flujo de procesos

#### 3.2.2.1. Diagrama de Flujo Horizontal

En este tipo de diagramas se emplean diferentes tipos de símbolos que representan: INICIO, FIN, OPERACIÓN, DOCUMENTO, DECISIÓN Y CONEXIÓN, cabe mencionar que dicha simbología de igual forma es empleada en los Diagramas de Flujo Vertical.





Este diagrama nos permite destacar a personas, unidades y organismos que son parte activa de un determinado procedimiento o rutina.

Por lo general los diagramas de Flujo Horizontal son utilizados para visualizar y comprender las actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de los miembros que forman parte de ciertos procedimientos.

Con ello se puede realizar una comparación de tareas, una distribución de las mismas para poder racionalizar o redistribuir el trabajo para que las cargas laborales sean homogéneas y justas para todo el personal [9].

A continuación, en la Tabla 3.1 se presenta la simbología empleada para la realización de estos diagramas.

Tabla 3.1. Simbología básica del diagrama de flujo del proceso [9].

SÍMBOLOS	CONCEPTO
 INICIO/FIN	Hace referencia al comienzo y final del proceso o procedimiento.
 OPERACIÓN	Consiste en actividades que se realizan dentro del proceso.
 DECISIÓN	Punto dentro de un proceso en el cual es posible seleccionar dos caminos dependiendo de las condiciones solicitadas.
	Símbolo utilizado para señalar una conexión o dependencia dentro del proceso.

### 3.2.3. Cursograma sinóptico de proceso

Este diagrama representa las principales operaciones e inspecciones del proceso.

Con este diagrama se puede tener una aproximación al método de trabajo, con dicho diagrama se consigue registrar rápidamente la totalidad de un proceso antes de realizar el estudio detallado.

Se puede registrar las principales operaciones e inspecciones sin importar en dónde y quien la realiza, es un diagrama de seguimiento para el proceso.

El análisis de este diagrama se lo utiliza para llevar a cabo los siguientes enfoques.

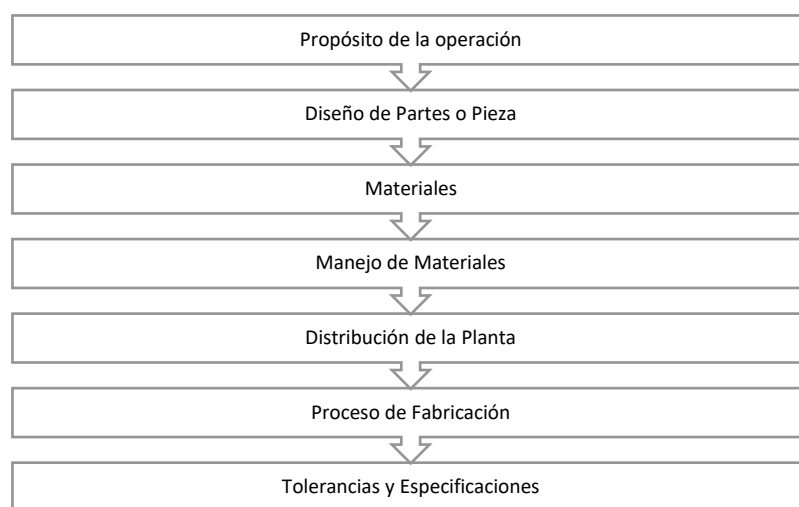


Figura 3.2.2.1.1. Cursograma sinóptico de proceso [9].

### 3.2.4. Cursograma analítico de procesos

El siguiente cursograma representa todas las acciones (Operaciones, Transporte, Inspección, Espera y Almacenaje), que se desarrollan dentro del lugar de trabajo, con ello mostrando la trayectoria de un producto o un servicio, de igual forma dicho diagrama incluirá los tiempos requeridos para completar cada acción y la distancia recorrida de las mismas.

El cursograma analítico consiste en un nivel superior de detalle en comparación al cursograma sinóptico, ya que se puede registrar mayor cantidad de información que posteriormente podrá ser empleado para aplicar mejoras al proceso.

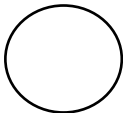
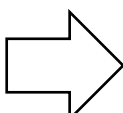


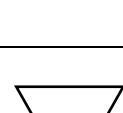
Los tipos de cursogramas analíticos se presentan en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Tipos de cursogramas analíticos [9].

<b>CURSOGRAMAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
De operario	Consiste en seguir la trayectoria de una persona.
De Material	Se refiere al movimiento y secuencia de manipulación de los materiales.
De equipo	Consiste el movimiento del uso de equipos mientras está siendo empleado para desarrollar alguna actividad.

Los cursogramas se encuentran compuestos por una simbología específica que representa cada actividad realizada en el proceso [9].

Tabla 3.3. Simbología para el diagrama de análisis del proceso [9].

SÍMBOLOGIA	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Son actividades que realiza el operario o alguna máquina.
	TRANSPORTE	Se refiere al desplazamiento del operario o maquinaria.
	INSPECCIÓN	Son empleadas para tareas de inspección.
	ESPERA	Consiste en almacenamiento temporales, pausas o demoras del proceso
	ALMACENAMIENTO	Depósito de producto terminado o productos destinado a diferentes procesos.

#### 3.2.4.1. Gráfica De Procesos De Productos Múltiples

Con esta gráfica se consigue representar simultáneamente las actividades de los trabajadores, máquinas o equipo de trabajo según la escala de tiempo y verificar la relación entre ellos.

De igual forma, es un diagrama en el que se pueden observar elementos del estudio que están inactivos [10].

#### 3.2.5. Medición Del Trabajo

Es el proceso en donde se crean normas de trabajo basados en la opinión de los observadores. Frecuentemente son empleados métodos informales para el establecimiento de normas de trabajo [11].

Se puede desarrollar estimaciones sencillas del tiempo que se necesitan para realizar las diversas actividades o empleados para completar un trabajo.

### **3.2.5.1. Técnicas de medición de trabajo**

A continuación, se presenta lo métodos formales de medición del trabajo.

- El método del estudio de tiempos
- El enfoque a base de datos estándar elementales
- El enfoque a base de datos predeterminados
- El método de muestreo de trabajo

### **3.2.6. Estudio de tiempos**

Es una actividad técnica empleada para establecer un modelo de tiempos y con ello generar un estándar para la realización de una tarea específica, dependiendo del proceso necesario para elaborar un producto.

Cuando se realiza un estudio de tiempos el observador o analista debe tener en consideración las diferentes variables de tiempo, en ocasiones generadas por la fatiga del operador y los retrasos inevitables de los colaboradores de las áreas implicadas, además que se debe tener en cuenta los diferentes suplementos autorizados por la Organización Internacional de Trabajo (OIT).

Se debe tomar en consideración el análisis de operación para tener una idea de cómo empezar o emplear el estudio de tiempo.

A continuación, en la Figura 3.2.5.1.1 se presenta los pasos para realizar un correcto análisis de operación.

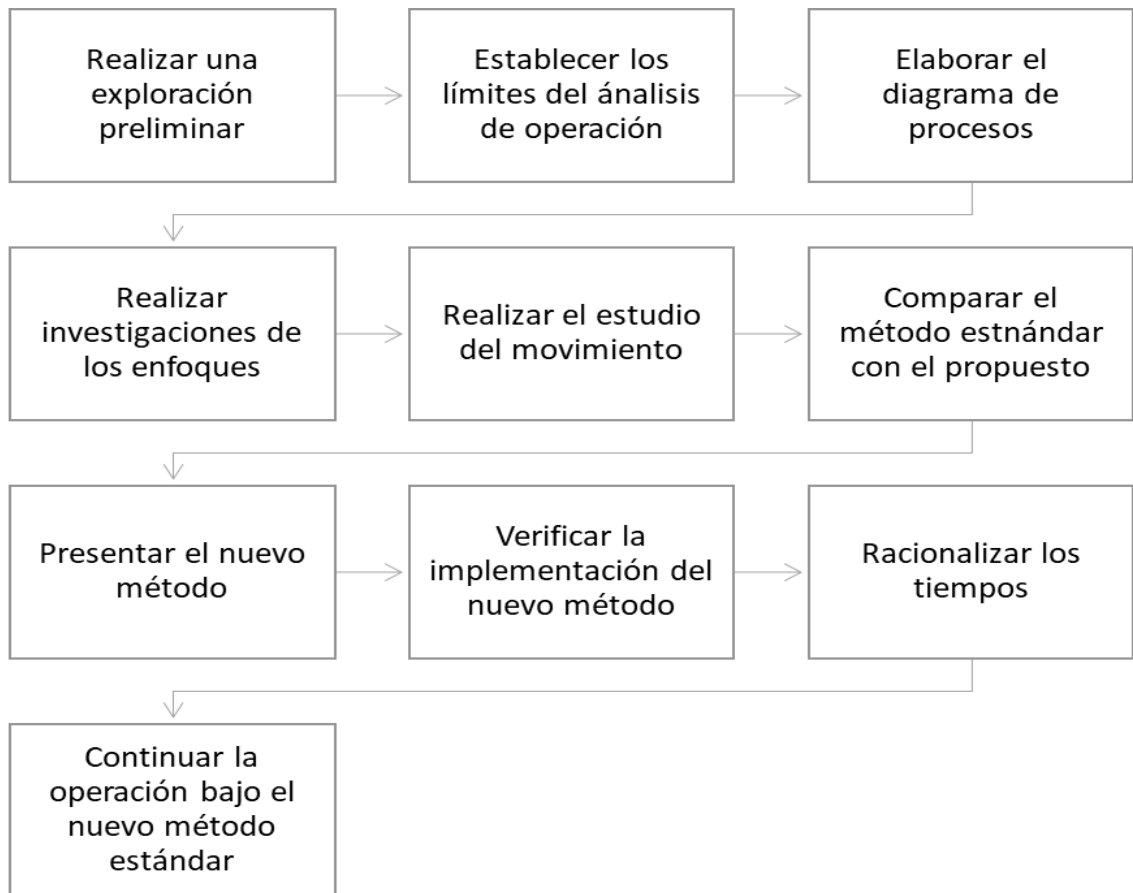


Figura 3.2.5.1.1. Pasos para realizar un correcto análisis de operación

### 3.2.6.1. Requerimientos del estudio de tiempos

Responsabilidades del analista, supervisor y encargados [12].

Equipo para el estudio.

- Cronometro
- Cámara de video o Teléfono celular
- Formatos de estudio

### 3.2.6.2. Inicio del estudio de tiempo.

Para comenzar un estudio de tiempos, es fundamental establecer claramente el objetivo del análisis y elegir el proceso específico que se va a evaluar. Luego, se deben preparar las herramientas adecuadas, como cronómetros y hojas de registro, para medir el tiempo invertido en cada tarea o etapa del proceso. Durante la fase de recolección de datos, es crucial realizar observaciones precisas y registrar el tiempo de forma sistemática. Una vez recopilados los datos, se procede a su análisis mediante el cálculo de promedios y la evaluación de cualquier variación significativa en los tiempos observados [13]

### 3.2.6.3. Cálculo para el numero de observaciones.

El cálculo del tamaño de la muestra es crucial durante el cronometraje en un estudio de tiempos, ya que determina la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos. El principal objetivo es obtener un promedio representativo del tiempo requerido para cada proceso, lo que afecta directamente la exactitud del análisis y las decisiones basadas en estos datos. Para asegurar un nivel de confianza adecuado, es necesario realizar un número suficiente de observaciones. Este proceso inicia con un número preliminar de observaciones ( $n'$ ), que se utiliza como base para calcular el tamaño de la muestra definitivo.

El cálculo estadístico para determinar el tamaño de la muestra se realiza con la siguiente ecuación (2.1) para garantizar un nivel de confianza del 95% con un margen de error de  $\pm 5\%$  [14].

### 3.2.6.4. Formula del método estadístico

$$n = \left( \frac{\sqrt{n \sum x - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (2.1)$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra que se desea calcular (número de observaciones).

$n'$  = Numero de observaciones del estudio preliminar.

$\Sigma$  = Suma de valores.

x = Valor de observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 95%.

### **3.2.6.5. Valoración del Ritmo de Trabajo (Factores de Desempeño, FD) Método Westinghouse**

La valoración del ritmo de trabajo, mediante el método Westinghouse, es una técnica sistemática utilizada para ajustar los tiempos observados en función del desempeño del trabajador en comparación con un ritmo estándar. Este ajuste es crucial para establecer tiempos estándar precisos y justos.

### **3.2.6.6. Método Westinghouse**

El método Westinghouse evalúa cuatro factores principales que influyen en el desempeño del trabajador: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia [15].

#### **Factores del Método Westinghouse**

##### **1. Habilidad**

- Se refiere a la competencia y destreza del trabajador.

##### **2. Esfuerzo**

- Representa la cantidad de energía y atención que el trabajador dedica a la tarea.

##### **3. Condiciones**

- Considera las condiciones ambientales y del equipo de trabajo.

##### **4. Consistencia<sup>9</sup>**

- Evalúa la uniformidad del desempeño del trabajador [16].

#### **Cálculo del Factor de Desempeño (FD)**

El FD se calcula sumando los valores asignados a cada uno de los cuatro factores [16].

$$FD = HABILIDAD + ESFUERZO + CONDICIONES + CONSISTENCIA \quad (2.2)$$

Tabla 3.4. Métodos para la valoración del ritmo de trabajo.

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO O EMPEÑO		
+0.15	A1	EXTREMA	+0.16	A1	EXCESIVO
+0.13	A2	EXTREMA	+0.12	A2	EXCESIVO
+0.11	B1	EXCELENTE	+0.10	B1	EXCELENTE
+0.08	B2	EXCELENTE	+0.08	B2	EXCELENTE
+0.06	C1	BUENA	+0.05	C1	BUENO
+0.03	C2	BUENA	+0.02	C2	BUENO
0.00	D	REGULAR	0.00	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE	-0.04	E1	ACEPTABLE
-0.10	E2	ACEPTABLE	-0.08	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE	-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE	-0.17	F2	DEFICIENTE
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	IDEALES	+0.04	A	PERFECTA
+0.04	B	EXCELENTES	+0.03	B	EXCELENTE
+0.02	C	BUENAS	+0.01	C	BUENA
0.00	D	REGULARES	0.00	D	REGULAR
-0.03	E	ACEPTABLES	-0.02	E	ACEPTABLE
-0.07	F	DEFICIENTES	-0.04	F	DEFICIENTE

### 3.2.6.7. Tiempo normal (TN)

Para calcular el tiempo normal se utiliza la siguiente ecuación (2.3):

$$TN = TO \times FD \quad (2.3)$$

Dónde:

TN = Tiempo normal.

TO = Tiempo observado promedio.

FD = Factor de desempeño

### 3.2.6.8. Tiempo Estándar (TS)

Se define como el tiempo que requiere un operario tipo medio, calificado y adiestrado para desarrollar una actividad a un ritmo normal de trabajo considerando las tolerancias apropiadas al tiempo normal [17].

$$TS = TN \times (1 + S) \quad (2.4)$$

Dónde:

TS = Tiempo estándar.

TN = Tiempo normal.

S = Suplementos.

### 3.2.6.9. Ventajas de la Aplicación del Tiempo Estándar

1. **Optimización de Procesos:** Permite identificar y eliminar actividades innecesarias, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los tiempos de ciclo.
2. **Planificación Efectiva:** Facilita una planificación precisa de la capacidad y la mano de obra necesarias para cumplir con los objetivos de producción.
3. **Estándares de Desempeño:** Establece criterios claros para evaluar el desempeño de los trabajadores y equipos, fomentando una cultura de mejora continua.
4. **Reducción de Costos:** Al mejorar la eficiencia y la productividad, ayuda a controlar y reducir los costos operativos.
5. **Mejora de la Calidad:** Al estandarizar los procesos, contribuye a la consistencia y calidad del producto final [18].

#### Suplementos

### 3.2.6.10. Suplementos por descanso

Los suplementos son periodos esenciales que se deben incluir en el cálculo del tiempo estándar de trabajo. Estos períodos permiten descansos, recuperación, y atender necesidades personales y situaciones imprevistas, facilitando que los trabajadores puedan continuar su labor de manera efectiva [19]. La OIT ha propuesto la siguiente tabla para su valoración:

SUPLEMENTOS CONSTANTES			HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER
Necesidades personales			5	7	e) Condiciones atmosféricas				
Básico por fatiga			4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)				
SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER					
a) Trabajo de pie					16		0		
Trabajo se realiza sentado(a)			0	0	14		0		
Trabajo se realiza de pie			2	4	12		0		
b) Postura normal					10		3		
Ligeramente incómoda			0	1	8		10		
Incómoda (inclinación del cuerpo)			2	3	6		21		
Muy incómoda (Cuerpo estirado)			7	7	5		31		
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)					4		45		
Peso levantado por kilogramo					3		64		
2,5			0	1	2		100		
5			1	2	f) Tensión visual				
7,5			2	3	Trabajos de cierta precisión			0	0
10			3	4	Trabajos de precisión o fatigosos			2	2
12,5			4	6	Trabajos de gran precisión			5	5
15			5	8	g) Ruido				
17,5			7	10	Sonido continuo			0	0
20			9	13	Sonidos intermitentes y fuertes			2	2
22,5			11	16	Sonidos intermitentes y muy fuertes			5	5
25			13	20 (máx)	Sonidos estridentes			7	7
30			17		h) Tensión mental				
33,5			22		Proceso algo complejo			1	1
d) Iluminación					Proceso complejo o de atención dividida			4	4
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			0	0	Proceso muy complejo			8	8
Bastante por debajo			2	2	i) Monotonía mental				
Absolutamente insuficiente			5	5	Trabajo monótono			0	0
					Trabajo bastante monótono			1	1
					Trabajo muy monótono			4	4
					j) Monotonía física				
					Trabajo algo aburrido			0	0
					Trabajo aburrido			2	2
					Trabajo muy aburrido			5	5

Figura 3.2.6.10.1. Suplementos de la OIT [19]

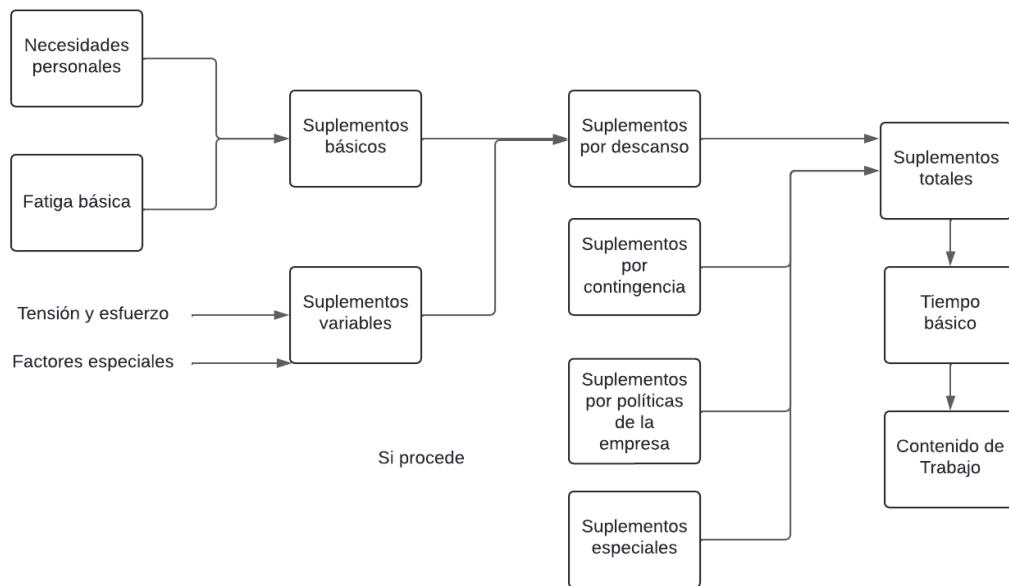


Figura 3.2.6.10.2. Suplementos

### 3.2.7. Capacidad de producción

Se define como la cantidad de productos que deben ser fabricados en un intervalo de tiempo específico, utilizando los recursos disponibles [21].

$$CP = \frac{1}{TS} \times TTP \quad (2.5)$$

Dónde:

CP = Capacidad de producción.

TTP = Tiempo total productivo.

TS = Tiempo estándar

### 3.2.8. Gestión por procesos

La adopción de la gestión por procesos ha ganado relevancia en las organizaciones debido a su papel fundamental en la mejora continua y el desarrollo competitivo. Lo que antes era una práctica informal, hoy en día se integra como parte esencial de las operaciones empresariales [22].

Para comprender mejor la gestión por procesos, es crucial definir qué es un proceso. Se trata de un conjunto de actividades y procedimientos interrelacionados de manera lógica y secuencial, diseñados para transformar insumos provenientes de proveedores internos o externos en productos o servicios que satisfacen necesidades específicas. Los procesos se caracterizan por varios aspectos fundamentales [22].

1. **Entrada definida:** Insumos que serán transformados.
2. **Involucramiento de personas:** Diferentes niveles de responsabilidad y liderazgo.
3. **Requerimientos de recursos:** Materiales e intelectuales necesarios para su ejecución.
4. **Establecimiento de objetivos:** Planificación inicial para alcanzar metas específicas.
5. **Entrega de resultados:** Finalización con la entrega de una salida que cumple con los requisitos establecidos.

Las actividades dentro de los procesos están interrelacionadas y están vinculadas entre sí de manera repetitiva. Cada vez que se inicia un proceso, se ejecuta una secuencia de actividades que deben realizarse de manera precisa y concreta para asegurar su correcta ejecución. Es crucial que los procesos agreguen valor al transformar las entradas en resultados que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes [23].

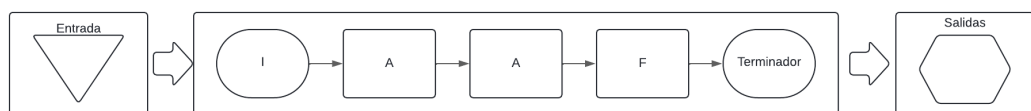


Figura 3.2.6.10.1. Representación esquemática de un proceso [23].

Las entradas provienen de proveedores, tanto internos como externos a la organización, mientras que las salidas se entregan a clientes, que pueden ser tanto internos como externos a la misma [23].

### 3.2.8.1. Clasificación de procesos

Los procesos suelen clasificarse principalmente según su propósito. Existen dos clasificaciones comunes. La primera es la clásica, que categoriza los procesos de la siguiente manera:

- **Procesos Estratégicos:** Son aquellos identificados como gerenciales o directivos, donde la alta dirección juega un papel crucial en su ejecución y supervisión.
- **Procesos Operativos:** Conocidos también como procesos de negocio, productivos o nucleares, son responsables de generar los productos y servicios que la organización entrega a sus clientes.
- **Procesos de Soporte:** Estos procesos proporcionan apoyo a los procesos operativos y estratégicos facilitando recursos y funciones similares en la mayoría de las organizaciones [23].

### 3.2.8.2. Mapa de procesos

Un mapa de procesos es una representación gráfica que muestra de manera visual los procesos clave de una organización, sus interrelaciones y cómo fluyen las actividades dentro de cada proceso. Su objetivo principal es proporcionar una visión clara y estructurada de cómo se llevan a cabo las operaciones de la empresa [24].

Algunos elementos típicos que suelen incluirse en un mapa de procesos son:

- **Identificación de Procesos:** Clasificación de los procesos estratégicos, operativos y de soporte.
- **Secuencia de Actividades:** Representación visual de las actividades secuenciales dentro de cada proceso.
- **Interrelaciones:** Conexiones y dependencias entre los diferentes procesos.
- **Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs):** Medidas asociadas a cada proceso para evaluar su eficiencia y efectividad.

### Mejoramiento de la producción

### 3.2.9. Que es producción

La producción es el proceso sistemático mediante el cual se transforman insumos como mano de obra, capital, materias primas y tecnología en productos o servicios que poseen valor para los consumidores. Este proceso es fundamental en cualquier organización, ya que se encarga de generar bienes y servicios destinados a satisfacer las necesidades del mercado. La producción abarca desde la planificación y organización de los recursos hasta la ejecución y control de los

procesos, buscando siempre la eficiencia en el uso de los recursos y la optimización de los tiempos de producción para garantizar la calidad y la competitividad en el mercado [25].

### **3.2.9.1. Línea de producción**

Una línea de producción es un conjunto de operaciones secuenciales a través de las cuales un producto se ensambla o se fábrica paso a paso. En una línea de producción, cada etapa del proceso está diseñada para realizar una tarea específica que contribuye a la creación del producto final. Las líneas de producción son comunes en industrias como la automotriz, la electrónica, y la manufactura de bienes de consumo masivo [26].

Las líneas de producción se pueden clasificar en tres tipos principales: continua, intermitente y modular. La línea de producción continua se caracteriza por un flujo constante de productos, donde los procesos están estrictamente secuenciados y cada operación depende de la anterior. Este tipo de línea es común en la producción de bienes estandarizados en grandes volúmenes, como alimentos o productos químicos [26].

La línea de producción intermitente, por otro lado, no es continua y puede ser interrumpida o ajustada según la demanda. Se utiliza cuando se producen diferentes productos o cuando la producción es por lotes, como en la industria textil o de maquinaria [28].

Finalmente, la línea de producción modular organiza las operaciones en módulos independientes que pueden combinarse de diferentes maneras para producir una variedad de productos. Este enfoque ofrece flexibilidad y se adapta bien a la fabricación de productos personalizados o en pequeñas series [29].

### **3.2.9.2. Tipos de producción**

La producción puede clasificarse en varios tipos, incluyendo producción en masa, por lotes, artesanal y en serie. La producción en masa implica la fabricación de grandes cantidades de productos estandarizados a través de procesos automatizados, siendo común en la industria automotriz y electrónica debido a su enfoque en la eficiencia y reducción de costos [30].

#### **3.2.9.2.1. Producción por lotes**

Fábrica productos en grupos, permitiendo variaciones entre los lotes y es útil en industrias con diversidad de productos, como la alimentaria y farmacéutica [31].

#### 3.2.9.2.2. Producción artesanal

Se refiere a la manufactura de bienes en pequeñas cantidades con un alto grado de trabajo manual, siendo típica en la fabricación de productos personalizados y de alta calidad, como muebles y joyería [32].

#### 3.2.9.2.3. Producción en serie

Similar a la producción en masa, produce una variedad de productos en serie con ligeras variaciones, como en la industria de electrodomésticos [33].

#### 3.2.9.2.4. Capacidad de producción

La capacidad de producción se refiere a la máxima cantidad de productos o servicios que una empresa puede generar en un período específico, bajo condiciones normales de operación. Para calcular la capacidad de producción, es fundamental considerar los recursos disponibles, como maquinaria, mano de obra y tecnología [34].

$$Cp = \frac{1}{TS} \quad (2.6)$$

Donde:

CP= Capacidad de producción

TS= Tiempo estándar

#### 3.2.9.3. Que es productividad

La productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los recursos durante el proceso de producción. Se expresa como la relación entre la producción obtenida y los insumos utilizados en el proceso. Una mayor productividad indica que se pueden generar más productos o servicios con una cantidad fija de recursos. Este indicador es crucial para evaluar la salud económica de una organización y su capacidad de competir en el mercado [35].

$$\textit{Producción Mensual} = CP * \# \textit{ dias laborables} \quad (2.7)$$

Donde:

CP= Capacidad de producción.

# = Número de días laborables.

#### **3.2.9.4. Importancia de la productividad**

La productividad es esencial en un estudio de tiempos ya que permite evaluar la eficiencia y efectividad de los procesos laborales. Medir la productividad a través de un estudio de tiempos proporciona una base cuantitativa para identificar cuellos de botella, optimizar recursos y mejorar la utilización del tiempo. Comprender cómo se distribuyen y emplean los tiempos en diferentes tareas facilita la adaptabilidad de estrategias para reducir desperdicios, aumentar la producción y mejorar la rentabilidad y competitividad de la empresa. Un estudio de tiempos bien ejecutado también ayuda a establecer estándares realistas y a promover un entorno de trabajo más eficiente [36].

#### **3.2.9.5. Factores que afectan la productividad**

- **Capacidad de Producción**

Se refiere a la cantidad máxima que un sistema o unidad puede producir en un período determinado. Ejemplos incluyen máquinas, mano de obra y espacio disponible [36].

- **Calidad de los Insumos**

La calidad de los materiales y recursos utilizados en la producción, como materias primas, componentes y herramientas, es crucial para la productividad [37].

#### **Tecnología**

El nivel de avance tecnológico y las herramientas empleadas, tales como maquinaria moderna y software de gestión, afectan directamente la eficiencia de producción [38].

- **Capacitación del Personal:**

La habilidad y conocimiento del personal, incluyendo formación técnica y experiencia laboral, son determinantes en la productividad [39].

- **Métodos de Trabajo**

Los procedimientos y técnicas utilizadas, como los métodos estandarizados y eficientes, impactan la eficiencia de los procesos [40].

- **Organización del Trabajo**

La disposición de recursos y personal, como la distribución de tareas y el diseño del flujo de trabajo, influye en la eficiencia operativa [41].

- **Motivación del Personal**

El compromiso y satisfacción del personal, que puede ser impulsado por incentivos y condiciones laborales, afecta su rendimiento [42].

- **Condiciones Ambientales**

El entorno físico del lugar de trabajo, incluyendo iluminación, ventilación y temperatura, también impacta la productividad [43].

- **Gestión del Tiempo**

La eficiencia en la planificación y uso del tiempo, reflejada en la programación y control de tiempos, es clave para mantener altos niveles de productividad [44].

- **Mantenimiento de Equipos**

La frecuencia y calidad del mantenimiento de equipos, como revisiones periódicas y reparaciones, asegura el buen funcionamiento y evita paradas inesperadas [45].

### **3.2.9.6. Incremento de la productividad ( $\Delta t$ )**

En el análisis de tiempos, el objetivo principal es aumentar la productividad al evaluar y optimizar la eficiencia en cada etapa del proceso. Este enfoque implica una revisión detallada del tiempo requerido para completar cada actividad, lo que permite detectar y corregir ineficiencias en los procesos de trabajo [46]

$$\Delta t = \frac{p2 - p1}{p1} * 100\% \quad (2.8)$$

Donde:

P2= Productividad en el periodo 2

P1= Productividad en el periodo 1

$\Delta t$ = Incremento de la productividad

Al aplicar estos principios, se pueden identificar áreas para la mejora continua y maximizar el rendimiento general de los procesos sin necesidad de realizar inversiones adicionales significativas en recursos [47].

## **4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **4.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

Se utilizó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para recopilar y analizar datos relevantes al estudio de tiempos en el área de devoluciones de Importadora Alvarado. El enfoque cualitativo se empleó para recolectar información sobre la disposición de máquinas, metodología de trabajo y la percepción del personal involucrado, mientras que el enfoque cuantitativo permitió obtener datos numéricos específicos sobre los tiempos de ciclo del proceso los cuales fueron esenciales para formular propuestas de mejora.

### **4.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

Se llevaron a cabo tres tipos de investigación en este estudio, las cuales son

#### **4.2.1. Investigación Aplicada**

El presente proyecto de investigación aplicó los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Industrial, especialmente en asignaturas como ingeniería de métodos y administración de la producción, estos conocimientos se aplican para llevar a cabo un estudio de tiempos en la empresa Importadora Alvarado Cía. Ltda. para el mejoramiento de la productividad en el área de devoluciones.

#### **4.2.2. Investigación bibliográfica-documental**

Se llevó a cabo una investigación bibliográfica y documental para obtener información clara y confiable sobre el tema de estudio, se consultaron libros, artículos científicos, revistas indexadas, publicaciones, normativas y páginas web. Estos recursos permitieron conocer, analizar y conceptualizar los criterios presentados por diversos autores en sus escritos, alineándose con los objetivos del proyecto y contribuyendo significativamente al estudio de tiempos.

#### **4.2.3. Investigación de campo**

Este tipo de investigación fue crucial para el estudio, ya que se realizó en el lugar y momento donde se desarrolla el proceso productivo de la empresa Importadora Alvarado Cía. Ltda. Manteniendo un contacto directo con todos los recursos de la empresa, especialmente en el área de devoluciones, se enfocó en identificar problemas y proponer soluciones que mejoren la producción en esta área

### 4.3. MÉTODO DE INVESTIGACION

El método inductivo fue fundamental en este estudio, ya que permitió generar y desarrollar conclusiones basadas en la observación y análisis de datos específicos recopilados en el área de devoluciones. Este método fue utilizado para identificar patrones y tendencias en los tiempos de ciclo y las operaciones, lo que facilitó la elaboración de propuestas de mejora enfocadas en mejoramiento de la productividad.

### 4.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de información se realizó directamente en la empresa sin interferir con las actividades del personal específicamente en el área de devoluciones, mediante una observación directa, encuestas y entrevistas dirigidas al personal implicado en el proceso operativo, haciendo uso de hojas de registro de datos para la toma de tiempos, cronometro y diagramas, tales como; flujogramas, cursogramas analíticos y sinópticos, gráficos de barras y encuestas.

Tabla 4.1. Preguntas para la recolección de información.

<b>Preguntas</b>	<b>Descripción</b>
¿Para qué?	Para recopilar información que aporte al desarrollo del estudio.
¿A qué personas?	Jefe de área de devoluciones, Asistente de devoluciones, Coordinador de contenido de guías, Ayudante de devoluciones.
¿Sobre qué temática?	Tiempos improductivos y administración de la producción, métodos de trabajo.
¿Quién?	Investigador
¿Cuándo?	Mayo 2024-Agosto2024
¿En qué lugar?	Empresa Importadora Alvarado, Ambato Panamericana Norte Km 7 1/2
¿Cuál es la técnica?	A través de la observación directa, encuestas, entrevistas y técnicas de estudio de trabajo.
¿Con que instrumentos?	Hojas de registro de datos de tiempos, cronometro, diagramas, cursogramas, gráficos y tablas.

#### 4.4.1. Procesamiento y análisis de datos

Con las herramientas de investigación que se detallan a continuación, es posible registrar datos observados, procesar la información y obtener conclusiones satisfactorias en este proyecto. De esta manera, se puede reducir el tiempo requerido para cada subproceso para la gestión de devoluciones de accesorios automotrices. A continuación, se presentan los instrumentos necesarios utilizados en nuestro trabajo.

- Software Excel.
- Software Word.
- Software Visio.
- Software AutoCAD.
- Diagrama de Flujo de procesos.
- Cursogramas Analíticos.
- Tablero para el formulario
- Formularios de Estudio de Tiempos.
- Cronometro.
- Tablas de valoración del ritmo de trabajo,
- Tablas de suplementos por descanso.
- Calculadora

#### 4.4.2. Materiales.

Tabla 4.2. Descripción de materiales parte A.





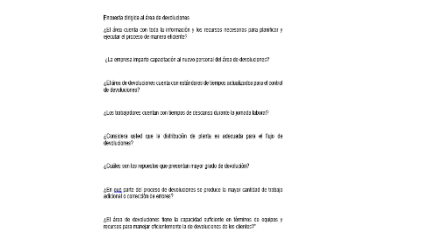



Material	Figura	Descripción
Computadora portátil		Equipo electrónico empleado para la digitalización, procesamiento y presentación del proyecto de investigación.
Teléfono celular		Dispositivo electrónico multifuncional para estudios, utilizado para tomar fotografías y medir tiempos en procesos mediante un cronometro digital.

Tabla 4.3. Descripción de materiales parte B.

<p>Formato de toma de tiempos</p>		<p>Formato utilizado para registrar las actividades y los tiempos de los diversos procesos.</p>
<p>Cuaderno de apuntes</p>		<p>Material frecuentemente utilizado para tomar nota de datos importantes relacionados con el estudio.</p>
<p>Encuesta</p>		<p>La encuesta formulada por los investigadores dirigida al personal encargado y jefe de área de devoluciones.</p>
<p>Software Microsoft Word</p>		<p>Software utilizado para desarrollar la documentación y presentar la información recolectada durante la fase de estudio mediante un informe previamente estructurado.</p>
<p>Software Microsoft Excel</p>		<p>Software utilizado para diseñar formatos de registro de mediciones y procesar datos cualitativos y cuantitativos recolectados.</p>
<p>Software Bizagi</p>		<p>Software utilizado para crear, documentar procesos y actividades en el área de devoluciones.</p>

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE AL PRIMER OBJETIVO

#### 5.1.1. Primera actividad- Visita y observación del proceso productivo de la empresa Importadora Alvarado

##### 5.1.1.1. Descripción general de la empresa

A continuación, en la tabla 5.1., se proporcionan datos esenciales, como el logotipo y otros detalles relevantes, que permiten entender la actividad económica y la estrategia planificada de la empresa.

Tabla 5.1. Datos informativos de la empresa parte A.

DATOS INFORMATIVOS DE LA EMPRESA	
Nombre	Importadora Alvarado Cia. Ltda.
Logotipo	
Antecedentes	<p>Importadora Alvarado Cia. Ltda. fue fundada en Ambato con el propósito inicial de satisfacer la creciente demanda de repuestos y autopartes. Desde sus inicios, ha experimentado un sólido crecimiento expandiendo su presencia con varias sucursales y diversificando su catálogo para incluir una amplia gama de productos para vehículos de diferentes marcas.</p> <p>La empresa ha integrado tecnología avanzada en sus operaciones, incluyendo un sistema de gestión de inventarios y una plataforma de venta en línea (<a href="http://www.iav.com.ec/">http://www.iav.com.ec/</a>), facilitando a los clientes acceder a su extenso inventario desde cualquier lugar.</p> <p>Importadora Alvarado se destaca por su compromiso con la calidad, seleccionando cuidadosamente proveedores y obteniendo certificaciones que respaldan su estándar de excelencia.</p>

Tabla 5.2. Datos informativos de la empresa parte B.

Misión	Somos una empresa líder con gran trayectoria, en importación y comercialización de autopartes, amplia variedad de productos alternos y originales, con cobertura nacional, asesoría comercial personalizada y un equipo humano altamente calificado.
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 humano comprometido
Valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad</li> <li>• Confianza</li> <li>• Respeto</li> <li>• Compromiso</li> </ul>

**5.1.2. Segunda actividad- Identificación y toma de datos del proceso productivo del área de devoluciones.**

Mediante un análisis detallado de los procesos realizados por el personal del área de Devoluciones, se ha identificado claramente el proceso y los subprocesos que se llevan a cabo en esta área. A continuación, se presenta dicha información.

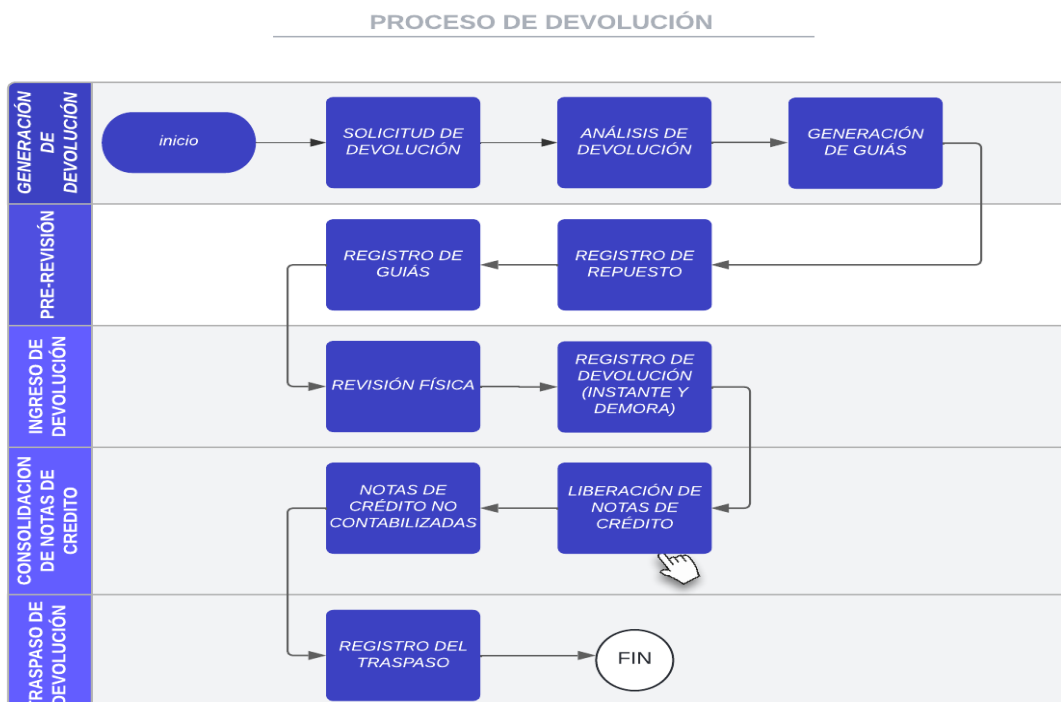


Figura 5.1.1.1.1. Proceso y subprocesos del área de devolución.

### 5.1.2.1. Generación de guías

#### 5.1.2.1.1. Análisis De Devolución

El análisis de datos se basa en la recepción de informes de devolución, generados un día antes por el vendedor. En este subproceso, se controlan las fechas de envío del informe para asegurarse de que estén dentro del rango tolerable para solicitar la devolución. Los rangos son los siguientes:

**PEDIDO URGENTE:** Este tipo de pedido implica la venta de hasta 10 ítems. Por lo tanto, el cliente tiene 24 horas desde la recepción de la mercadería para solicitar la devolución. Si no cumple con este plazo, se verifica y se informa al cliente y al vendedor que la devolución no procede, y se elimina el informe de devolución generado.

**PEDIDO GRANDE:** Este tipo de pedido implica la venta de más de 10 ítems. En este caso, el cliente tiene 48 horas desde la recepción de la mercadería para solicitar la devolución. Si no cumple con este plazo, se verifica y se informa al cliente y al vendedor que la devolución no procede, y se elimina el informe de devolución generado.

Una vez validado y aprobado el informe de devolución, se procede a filtrar los informes por empresa de paquetería para facilitar la realización de las devoluciones.

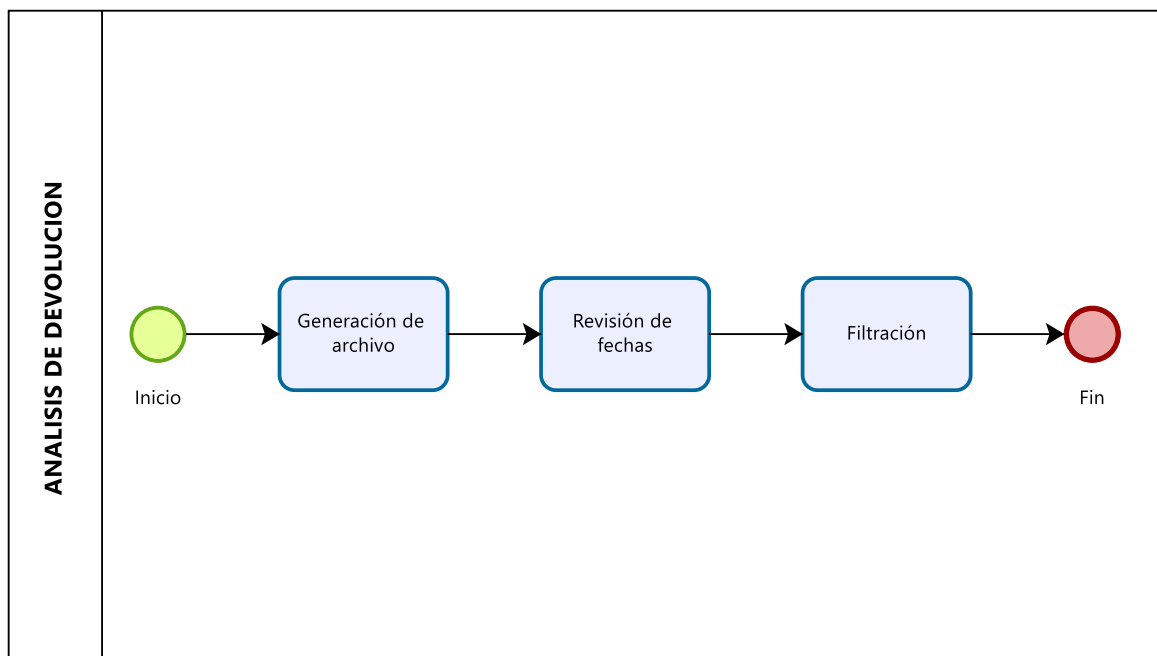


Figura 5.1.2.1.1. Análisis del repuesto devuelto

#### 5.1.2.1.2. Generación De Guías Urbano, Servientrega, Posmark.

Consiste en crear las guías para las diversas empresas de paquetería que colaboran con la empresa.

Antes de esto, se ha realizado una filtración de los informes de devoluciones, de los cuales se extrae la información necesaria para redactar la guía. Los datos a incluir son: Nombre del Cliente, RUC, Dirección, Cantidad de Ítems, Descripción de Ítems, Código de Devolución y Fecha de Retiro.

A continuación, se presenta los diagramas de flujo para la generación de guía para cada empresa de transporte tercerizada.

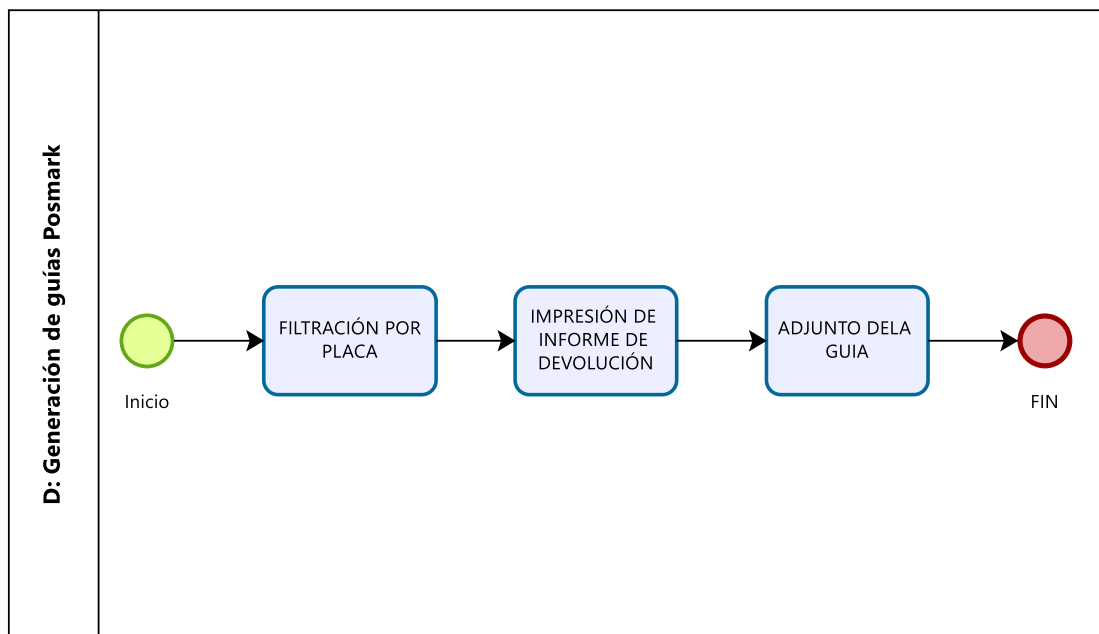


Figura 5.1.2.1.2. Flujograma para la generación Guía Posmark

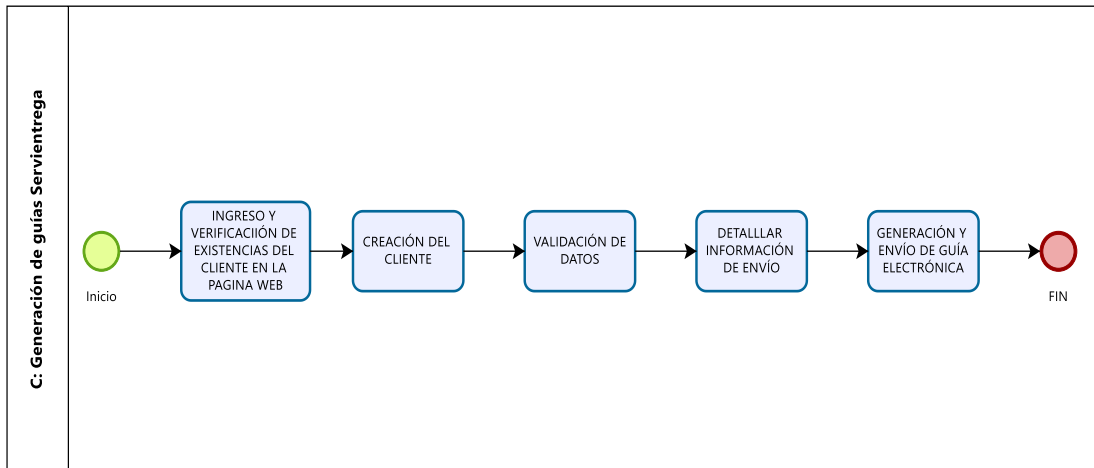


Figura 5.1.2.1.3. Flujograma para la generación Guía Servientrega

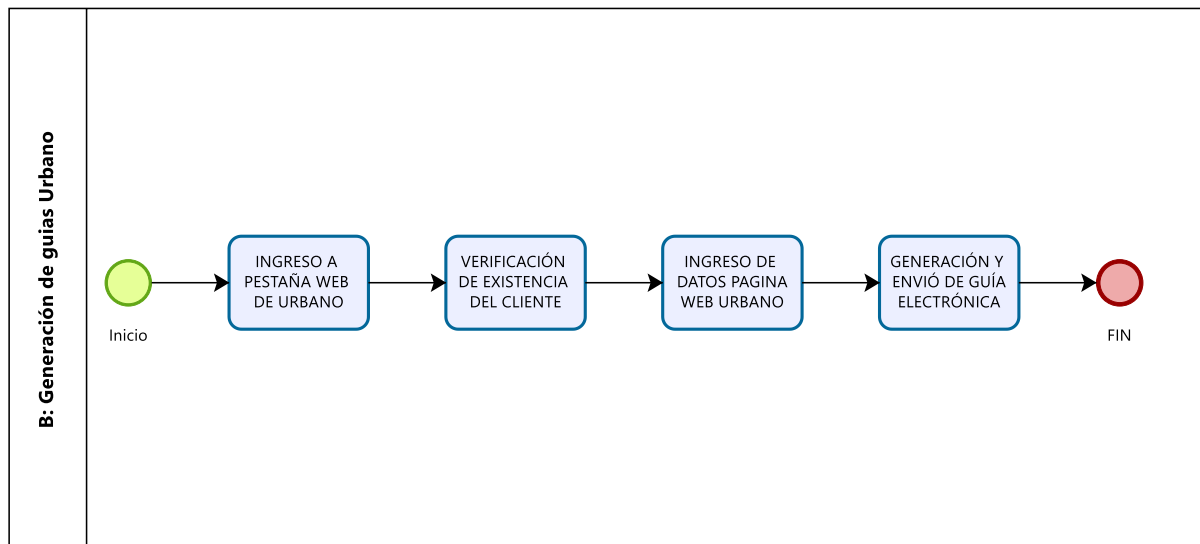


Figura 5.1.2.1.4. Flujograma para la generación de Guía Urbano

### 5.1.2.2. Pre-revisión registro de repuesto.

La pre-revisión incluye varias actividades críticas para el proceso productivo. Comienza con la recepción de los repuestos según el orden de llegada de los camiones de diversas empresas de paquetería. Después del desembarque, el encargado cuenta los repuestos recibidos según las guías entregadas y verifica su estado mediante una breve inspección. Se informa al transportista sobre cualquier novedad y se registra en la guía correspondiente.

#### 5.1.2.2.1. Registro de repuestos

Durante el proceso de recepción y verificación de los repuestos, estos son entregados por las empresas tercerizadas que colaboran con el sistema logístico. En esta fase, se lleva a cabo una revisión exhaustiva para asegurar que los repuestos recibidos mantengan su integridad y cumplan con los estándares de calidad y requisitos establecidos por la empresa.

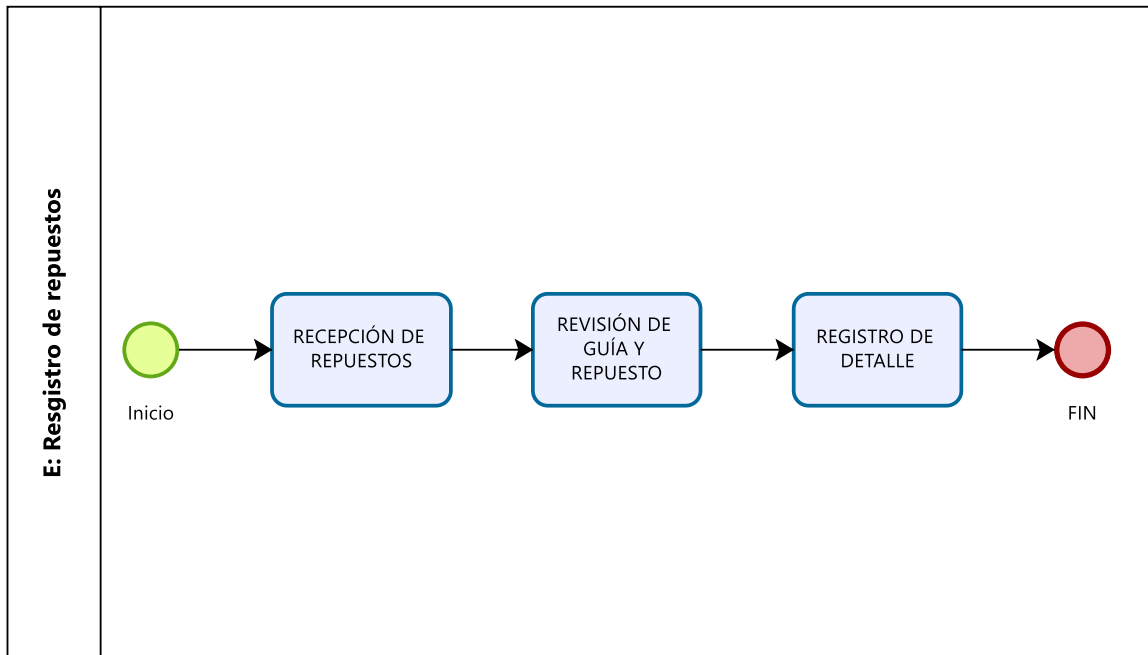


Figura 5.1.2.2.1. Flujograma para el registro de los repuestos

#### 5.1.2.2.2. Registro de guías

Luego, se ingresan los datos de las guías aceptadas y se les da seguimiento en el "ARCHIVO DE RECOLECCIÓN". Se realiza una copia de la guía original para almacenamiento futuro, mientras que la original se entrega al transportista. Para finalizar, se obtiene el informe de devolución de la copia de la guía, se imprime dicho informe y se adjunta junto con la guía para el siguiente proceso.

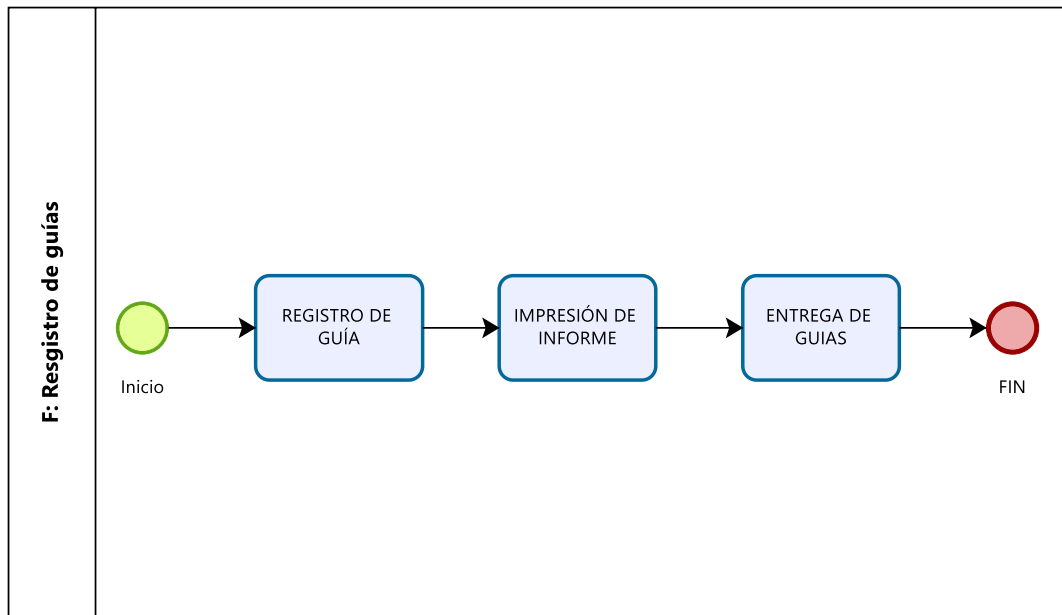


Figura 5.1.2.2.2. Flujograma para el registro de guías

### 5.1.2.3. Ingreso de la devolución

#### 5.1.2.3.1. Revisión física

Durante este procedimiento, se realiza una revisión minuciosa de los repuestos devueltos. Los documentos adjuntos, que incluyen guías e informes, son entregados al encargado de la revisión. En este punto, se verifica cuidadosamente que el código de las guías asociadas a la mercadería devuelta coincida exactamente con la guía entregada para asegurar una correspondencia correcta.

En caso de discrepancia, se descarta el informe y se realiza una verificación detallada del motivo real de la devolución. Si el motivo registrado en el informe no coincide con el motivo real, se realiza una corrección anotando la observación y ajustando el motivo conforme al motivo real. Este proceso considera dos categorías de motivos: instantáneos y por demora.

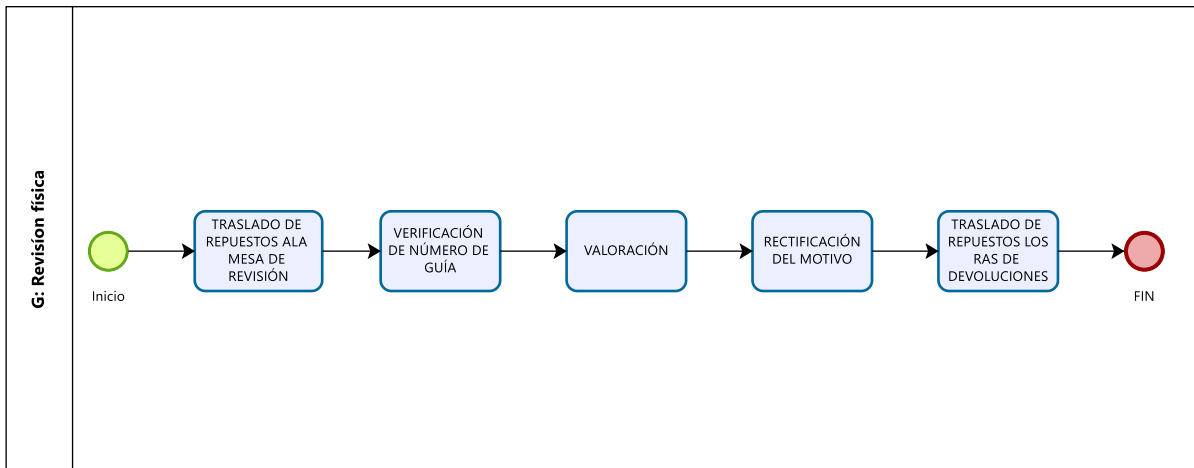


Figura 5.1.2.3.1. Flujograma para la revisión física

#### 5.1.2.3.2. Registro de devolución (registró al instante)

Una vez completada la "Revisión Física", se lleva a cabo el registro de los repuestos de manera inmediata. A diferencia de los registros que pueden retrasarse debido a la necesidad de colaboración entre varias áreas, este procedimiento no requiere tiempo adicional para la aceptación de los repuestos.

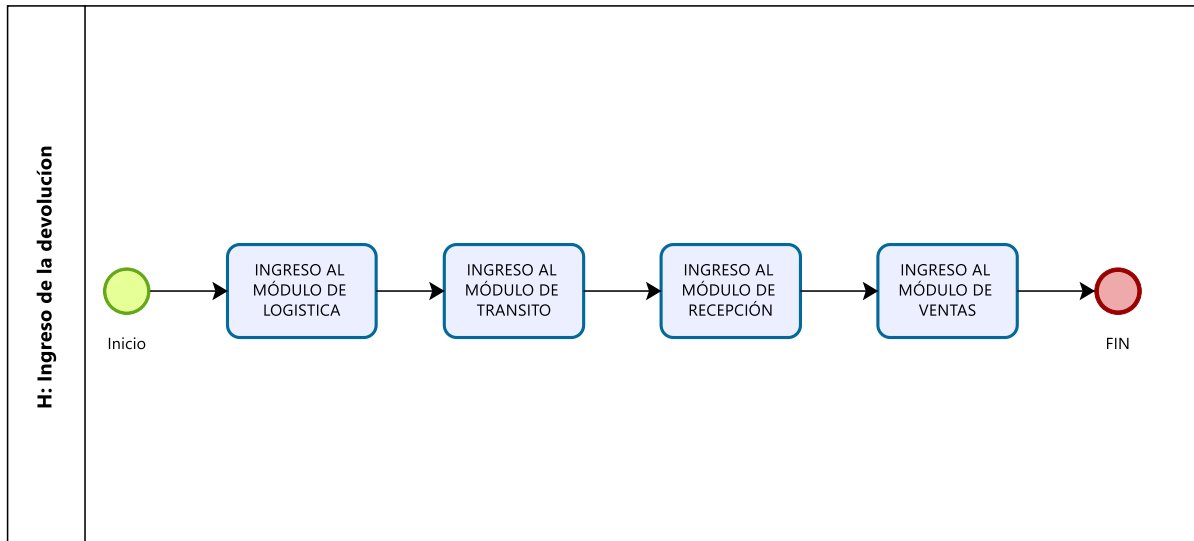


Figura 5.1.2.3.2. Flujograma para el registro de la devolución

#### 5.1.2.4. Consolidación de notas de crédito

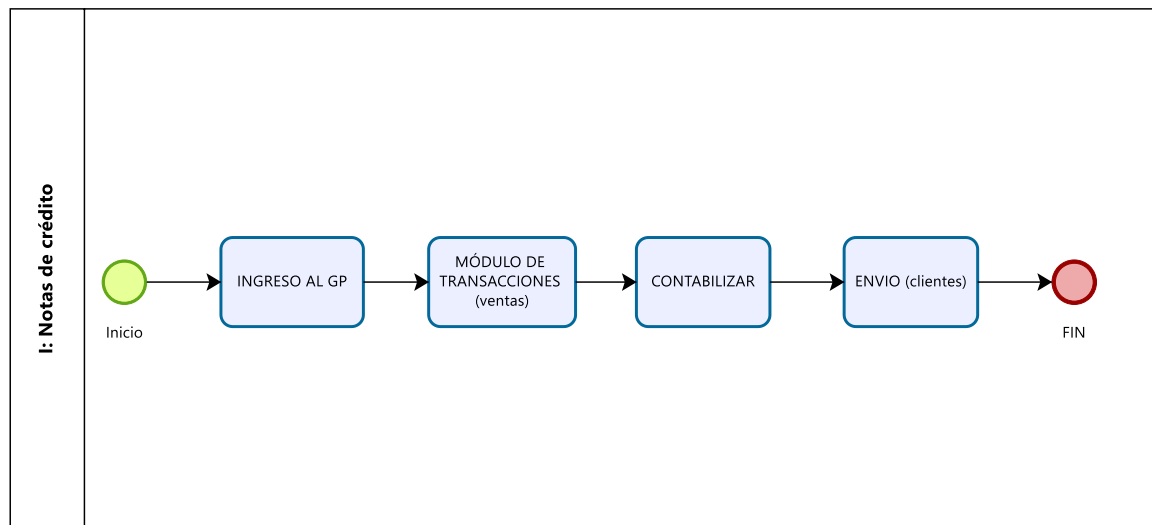


Figura 5.1.2.4.1. Flujograma para la elaboración de Notas de crédito

##### 5.1.2.4.1. Liberación de Notas de Crédito

En esta etapa, las notas de crédito se generan automáticamente a través de la plataforma GP. Tras la revisión y contabilización de los informes por parte del líder de Devoluciones, se procede a la liberación total de las notas de crédito. Este proceso incluye verificar la exactitud de la información y asegurar el cumplimiento de los requisitos internos y externos. Una vez liberadas, el líder de Devoluciones gestiona el envío de las notas de crédito a los clientes, principalmente por correo electrónico, adjuntando la nota de crédito y cualquier información adicional relevante. Esto garantiza una comunicación efectiva con los clientes y facilita la resolución de cuestiones relacionadas con devoluciones o ajustes financieros.

##### 5.1.2.4.2. Liberación de Notas de Crédito No Contabilizadas

Este procedimiento aborda la generación individual de notas de crédito cuando se detecta que una o dos no se han generado correctamente durante la contabilización general. Después de revisar cuidadosamente todas las notas, se generan automáticamente las que requieren corrección para asegurar la precisión de las transacciones. Una vez generadas, las notas de crédito se envían automáticamente al correo electrónico del cliente, asegurando una entrega rápida y precisa. Esto garantiza que cualquier error identificado en la contabilización se corrija oportunamente y que los clientes reciban la documentación correcta sin demora.

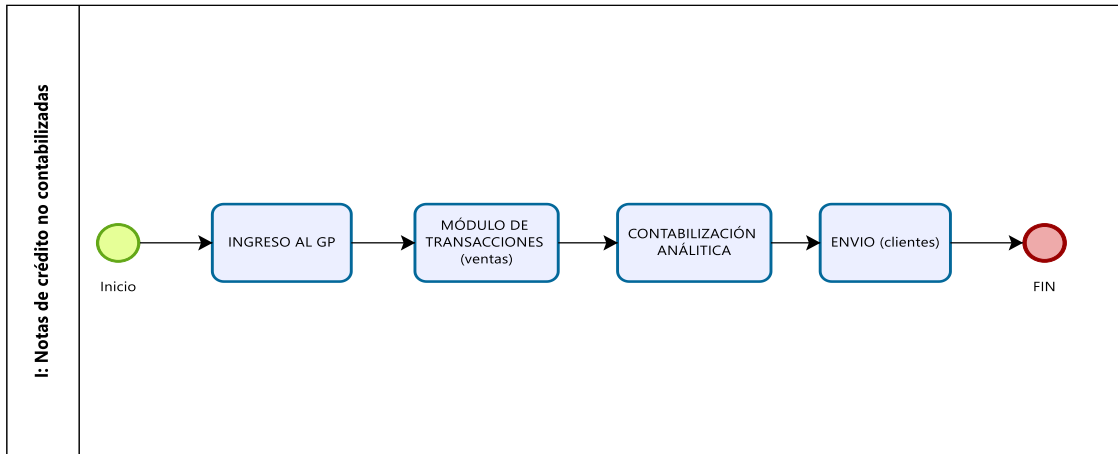


Figura 5.1.2.4.2. Flujograma para la liberación de notas de crédito no contabilizadas

### 5.1.2.5. TRASPASO DE DEVOLUCIÓN

El traspaso de devoluciones es la etapa final del proceso. El jefe de Devoluciones clasifica la mercancía según el tipo de daño: leve o grave. Los productos con daños leves se ponen en cuarentena antes de su reintegración o se venden a precios reducidos. Los productos con daños graves se venden a recicladores para minimizar pérdidas y promover el reciclaje. Luego, el jefe proporciona una lista detallada a los encargados de bodega o logística, quienes verifican, registran y trasladan los repuestos a su ubicación designada.

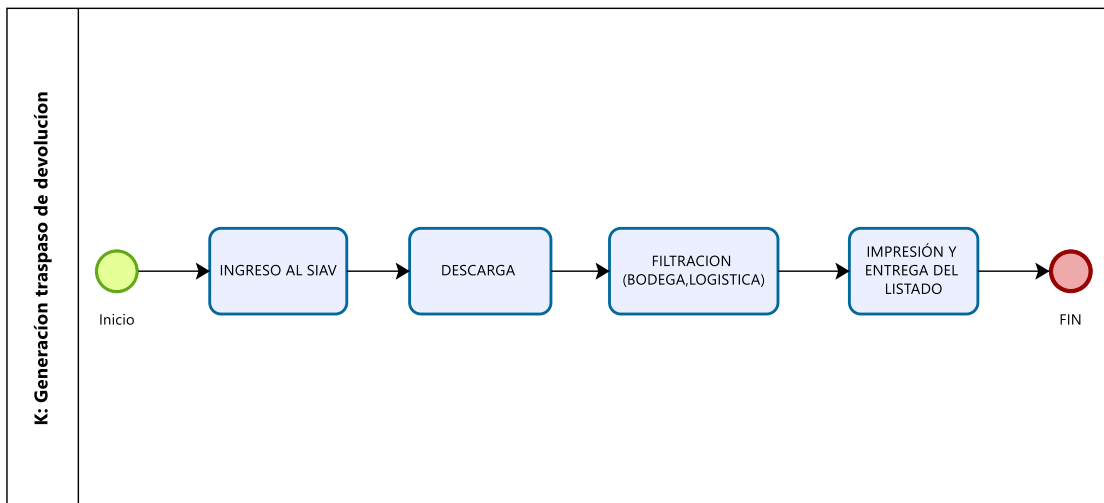


Figura 5.1.2.5.1. Flujograma para el traspaso de devolución

### 5.1.2.6. División de los procesos, subprocesos y actividades para la gestión de devolución

Tabla 5.3. División de los procesos, subprocesos y actividades para la gestión de devolución parte A

		N°	Actividades
GENERACIÓN DE GUÍAS	A: ANALISIS DE DEVOLUCION	1	Generación de archivo
		2	Revisión de fechas
		3	Filtración
	B: GENERACION DE GUIA URBANO	1	Ingreso a pestaña web de urbano
		2	Verificación de existencia
		3	Generación y envío de guía electrónica
		4	Ingreso de datos en la página web de urbano
	C: GENERACION DE GUIA SERVIENTREGA	1	Ingreso y verificación del cliente
		2	Creación del cliente
		3	Validación de datos
		4	Detalle de la información de envío
		5	Generación y envío de guía eléctrica
	D: GENERACION DE GUIAS POSMARK	1	Filtración por placas
		2	Impresión de informe de devolución
		3	Adjunto de la guía
PRE-REVISION REGISTRO DE REPUESTO.	E: REGISTRO DE REPUESTO	1	Recepción y revisión de repuestos
		2	Registro de detalle
	F: REGISTRO DE GUIAS	1	Registro de guías
		2	Impresión del informe
		3	Entrega de guías:
INGRESO DE LA DEVOLUCION	G: REVISIÓN FÍSICA	1	Traslado y verificación del repuesto en la mesa de revisión
		2	Valoración
		3	Rectificación del motivo
		4	Traslado de repuestos a los RACK de repuestos para bodega
	M: REVISION POR FALLAS DE FÁBRICA	1	Ingreso a la página Web wica
		2	Seleccionar la opción "devoluciones" filtrar por fechas y descarga del archivo
		3	Registrar la información usando el formato establecido
		4	Generación y envío de correo
	H: REGISTRO DE DEVOLUCIÓN (REGISTRO AL INSTANTE)	1	Ingreso al módulo de logística
		2	Ingreso al módulo de tránsito
		3	Ingreso al módulo de recepción
		4	Ingreso al módulo de ventas (regeneración de notas de créditos):
CONSOLIDACION DE NOTAS DE CREDITOS	I: LIBERACION DE NOTAS DE CREDITOS	1	Ingreso al GP
		2	Módulo de transacciones(ventas)
		3	Liberación
		4	Envío(clientes)
	J: LIBERACION DE NOTAS DE CREDITOS NO CONTABILIZADAS	1	Ingreso al GP
		2	Módulo de transacciones(ventas)
		3	Contabilización analítica
		4	Envío(clientes)

Tabla 5.4. División de los procesos, subprocesos y actividades para la gestión de devolución parte B.

TRASPASO DEVOLUCION	K: REGISTRO DEL TRASPASO	1	Ingreso al SIAV
		2	Descarga
		3	Filtración (Bodega-Logística)
		4	Impresión y entrega del listado
	L: GENERACION DE ARCHIVO DE CUARENTENA	1	Generación de informe mediante el SIAV
		2	Filtración y generación
		3	Impresión del informe
		4	Revisión del listado de cuarentena
		5	Generación de correo
		6	Generar el movimiento de traspaso (HandHel)

### 5.1.2.7. Organigrama del área de devoluciones

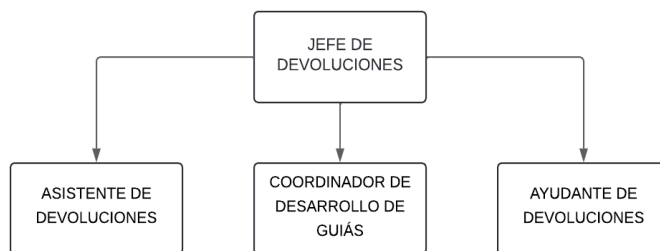


Figura 5.1.2.7.1. Organigrama del área de devoluciones.

### 5.1.3. Tercera actividad- Realizar entrevista con el jefe de área de devoluciones.

#### 5.1.3.1. Análisis del estado actual del área de devoluciones.

Entrevista dirigida al área de devoluciones.

La presente entrevista fue realizada al jefe del área de devoluciones con el objetivo de identificar los factores que impactan en la productividad del proceso de devoluciones, evaluando la eficiencia en la utilización de recursos y tiempos, así como las oportunidades de mejora en la gestión del área.

**¿El área cuenta con toda la información y los recursos necesarios para planificar y ejecutar el proceso de manera eficiente?**

El área de devoluciones tiene acceso a datos y recursos necesarios, pero la empresa está trabajando en mejorar la gestión de la información para optimizar la productividad.

**¿La empresa imparte capacitación al nuevo personal del área de devoluciones?**

Sí, la empresa ofrece capacitación al nuevo personal para asegurar que comprendan los procedimientos del área de devoluciones y así maximizar la eficiencia en sus tareas.

**¿El área de devoluciones cuenta con estándares de tiempos actualizados para el control de devoluciones?**

Actualmente la empresa está en proceso de evaluar los tiempos en el área de devoluciones para mejorar su productividad.

**¿Los trabajadores cuentan con tiempos de descanso durante la jornada laboral?**

Si, los trabajadores tienen tiempos de descanso establecidos durante su jornada laboral para mejorar su bienestar y productividad.

**¿Considera usted que la distribución de planta es adecuada para el flujo de devoluciones?**

La empresa reconoce la necesidad de revisar y posiblemente mejorar la distribución de la planta para optimizar el flujo de devoluciones y reducir tiempos improductivos.

**¿Cuáles son los motivos que presentan mayor grado de devolución?**

Los principales motivos de devolución son ventas mal pedidas, maltrato de mercadería, y fallos de fábrica, los cuales afectan la productividad al requerir correcciones adicionales.

**¿En qué parte del proceso de devoluciones se produce la mayor cantidad de trabajo adicional o corrección de errores?**

La mayor cantidad de trabajo adicional o corrección de errores se produce durante la revisión física y el registro de devoluciones.

**¿El área de devoluciones tiene la capacidad suficiente en términos de equipos y recursos para manejar eficientemente la de devoluciones de los clientes?**

La empresa está evaluando la capacidad del área de devoluciones y considerando la adquisición de equipos adicionales y recursos para manejar de forma optimizada el volumen de devoluciones y mejorar la productividad.

**¿Existen retrasos durante el proceso de devoluciones?**

Si, existen algunos retrasos en el proceso de devoluciones que la empresa está trabajando en minimizar a través de mejoras en la gestión del tiempo.

**¿Cree usted que realizar un estudio de tiempos podría mejorar el proceso de devoluciones y los métodos de trabajo actuales en el área de devoluciones?**

Si, realizar un estudio de tiempos es una iniciativa clave que la empresa considera esencial para mejorar el proceso de devoluciones, para mejorar su productividad y así reducir errores en el área.

#### **5.1.3.2. Análisis de la entrevista.**

El análisis de la entrevista realizada en el área de devoluciones de Importadora Alvarado Cia. Ltda. revela que, aunque el área de devoluciones cuenta con los datos y recursos necesarios, existen oportunidades significativas para mejorar la productividad. La gestión de la información y la capacitación continua del personal son aspectos críticos que requieren atención para optimizar el desempeño del área.

La falta de estándares de tiempos actualizados y la necesidad de revisar la distribución de la planta impactan negativamente en la eficiencia del flujo de devoluciones. Los principales motivos de devolución, como ventas mal pedidas, maltrato de mercadería y fallos de fábrica, generan trabajo adicional, especialmente durante la revisión física y el registro, lo que afecta la productividad global del proceso.

Además, los retrasos en el proceso de devoluciones son un problema reconocido que la empresa está abordando. Se recomienda realizar un estudio de tiempos y métodos para identificar áreas de mejora, ajustar la capacidad operativa según sea necesario, y abordar las causas de devoluciones recurrentes. Estos esfuerzos contribuirán a mejorar la eficiencia, reducir y elevar la productividad del área de devoluciones.

#### **5.1.4. Cuarta actividad- Análisis ABC de repuestos**

##### **5.1.4.1. Selección de familia de repuestos para el estudio.**

El proceso de selección de las familias de repuestos para el desarrollo del estudio de tiempos en la empresa Importadora Alvarado Cia. Ltda se basa en dos criterios principales:

- Se analizará el historial de devoluciones del año 2023 para identificar los motivos más frecuentes de las devoluciones, este análisis permitirá comprender las razones principales por las que los clientes han devuelto los repuestos.
- Una vez identificados los motivos más frecuentes de las devoluciones, se realizará un análisis ABC para cada motivo específico, este análisis ayudará a determinar las familias de repuestos que integran cada uno de los motivos de devolución, permitiendo así una comprensión más detallada y específica

#### 5.1.4.2. Requerimiento de área de devolución.

Para mejorar la eficiencia en el área de devoluciones, es necesario realizar un estudio de tiempos que permita conocer con precisión el tiempo requerido para completar todo el proceso de una devolución. Este estudio facilitará la identificación de posibles cuellos de botella y oportunidades de mejora en el flujo de trabajo. Para llevar a cabo este análisis, se programó una entrevista con el jefe de área, David Rojas, quien proporcionará información detallada sobre los procedimientos actuales y su perspectiva sobre las áreas que podrían beneficiarse de una optimización del tiempo.

#### 5.1.4.3. Historial de Devoluciones por motivo.

En la Tabla 5.5, se presenta el historial de devoluciones del año 2023, detallando los diversos motivos que generan una devolución en el área de devoluciones de la empresa Importadora Alvarado Cia. Ltda.

Tabla 5.5. Historial de Devoluciones por motivo.

N°	MOTIVO	CANTIDAD
1	VENTA MAL PEDIDO	8611
2	MALTRATO DE MERCADERIA	5401
3	FALLA DE FÁBRICA	4140
4	CAMBIO DE FACTURA	3203
5	RETIRO DE MERCADERIA	1514
6	ARTICULO MAL ESPECIFICADO	1253
7	INCONFORMIDAD MENOR	953
8	DEMORA DE ENTREGA	768
9	ERROR DE WEB FOTOGRAFIA	666
10	ERROR DE DESPACHO	600
11	MAL DESPACHO DE PROVEEDOR	389
12	DEMORA PACKING Y PICKING	212
13	ENVIO INCOMPLETO	126
14	PERDIDA DE MERCADERIA	121
15	VARIACION DE PRECIO	59
16	ETIQUETA EMPAQUE CAMBIADA	47
17	ANULACION DE PEDIDO	45
18	ERROR DE ENTREGA	22
19	DESCUENTO ESPECIAL	4
20	EMPAQUE DETERIORADO	3
21	ERROR DE WEB	2

#### 5.1.4.4. Gráfico ABC para la clasificación de los motivos de devolución.

El gráfico ABC se utiliza para clasificar los motivos de devolución según su importancia y frecuencia. Esta herramienta permite identificar y priorizar los factores más críticos que afectan el proceso de devoluciones para mejorar la productividad operativa.

Mediante la ecuación (4.1) se calcula el porcentaje de participación de cada motivo de devolución en relación con el total de devoluciones del año 2023, ordenados de mayor a menor.

$$\% \text{ Cantidad} = \frac{\text{Cantidad de motivo}}{\text{Total de cantidad de motivos}} \quad (4.1)$$

Se utiliza el software Microsoft Excel para el procesamiento de los datos y mediante la ecuación # se establecen los valores para definir el gráfico ABC.

$$\text{Tipo A} = \text{Total número de motivo} * 0,2$$

$$\text{Tipo B} = \text{Total número de motivo} * 0,3$$

$$\text{Tipo C} = \text{Total número de motivo} * 0,5 \quad (4.2)$$

Tabla 5.6. Clasificación de los motivos de devolución

MOTIVO	CANTIDAD	%	% ACUMULADO	TIPO
VENTA MAL PEDIDO	8611	34,53%	34,53%	A
MALTRATO DE MERCADERIA	5401	21,66%	56,19%	A
FALLA DE FÁBRICA	4140	16,60%	72,79%	A
RETIRO DE MERCADERIA	1514	6,07%	78,87%	B
ARTICULO MAL ESPECIFICADO	1253	5,02%	83,89%	B
INCONFORMIDAD MENOR	953	3,82%	87,71%	B
DEMORA DE ENTREGA	768	3,08%	90,79%	B
ERROR DE WEB FOTOGRAFIA	666	2,67%	93,46%	B
ERROR DE DESPACHO	600	2,41%	95,87%	C
MAL DESPACHO DE PROVEEDOR	389	1,56%	97,43%	C
DEMORA PACKING Y PICKING	212	0,85%	98,28%	C
ENVIO INCOMPLETO	126	0,51%	98,78%	C
PERDIDA DE MERCADERIA	121	0,49%	99,27%	C
VARIACION DE PRECIO	59	0,24%	99,51%	C
ETIQUETA EMPAQUE CAMBIADA	47	0,19%	99,70%	C
ANULACION DE PEDIDO	45	0,18%	99,88%	C
ERROR DE ENTREGA	22	0,09%	99,96%	C
DESCUENTO ESPECIAL	4	0,02%	99,98%	C
EMPAQUE DETERIORADO	3	0,01%	99,99%	C
ERROR DE WEB	2	0,01%	100,00%	C
TOTAL	24936	100,00%		

La categoría A representa los motivos más frecuentes de devolución por parte de los clientes al área correspondiente, alcanzando un porcentaje del 72,79% del total de motivos devueltos en el año 2023. En comparación, la categoría B, de importancia secundaria, abarca el 20.67%, mientras que la categoría C comprende los motivos restantes con un nivel mínimo equivalente al 6.54%.

En la figura # se presenta la gráfica ABC de los motivos más frecuentes de devolución en el año 2023.

En la categoría A se destacan los motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y falla de fábrica, representando un total del 72.79% de todas las devoluciones. Estos motivos son los más significativos en términos de frecuencia de devolución.

La categoría B incluye motivos como: retiro de mercadería, artículo más específico, inconformidad menor, demora de entrega y error de web (fotografía), que suman un 20.67% del total. Estos motivos se consideran de importancia media en el análisis de devoluciones.

Por otro lado, la categoría C abarca los motivos restantes, los cuales representan un bajo porcentaje del 6.54% en el total de devoluciones.

Los motivos seleccionados para un estudio más detallado son: venta mal pedida, maltrato de mercadería y falla de fábrica. Se realizará un análisis adicional ABC para identificar qué tipos de productos dentro de cada motivo están siendo devueltos con mayor frecuencia. Este análisis permitirá llevar a cabo un estudio de tiempos específico para cada tipo de repuesto devuelto.

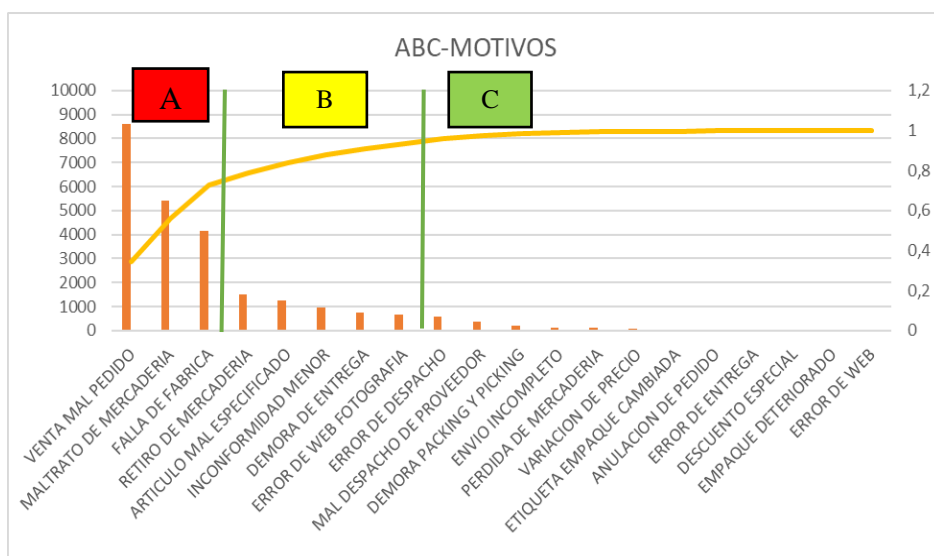


Figura 5.1.4.4.1. ABC motivos.

#### 5.1.4.5. Familia de repuestos seleccionados para el estudio

En la Tablas 4.7. 4.8. y 4.9. se presenta el top 5 de las familias de repuestos más devueltos por cada motivo. Esta clasificación agrupa los repuestos según los motivos de ingreso, organizándolos en familias y evaluándolos según su importancia y frecuencia.

Tabla 5.7. Resumen ABC venta mal pedida.

RESUMEN ABC				
TIPO	# REPUESTOS	SUMA	%	
A	53,4	53	6275	72,87
B	80,1	80	1760	20,44
C	133,5	134	576	6,69

**Tipo A:** Incluye los motivos con mayor impacto, representando el 72.87% del total con 53 repuestos y una suma de 6275.

**Tipo B:** Motivos con impacto intermedio, representando el 20.24% del total con 80 repuestos y una suma de 1740.

**Tipo C:** Motivos con menor impacto, representando el 6.89% del total con 13 repuestos y una suma de 576.

**Gráfico de barras:**

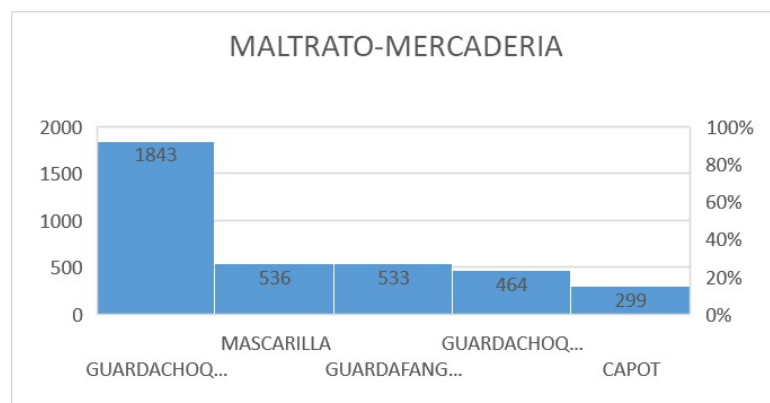


Figura 5.1.4.5.1. Maltrato de Mercadería

Top 5 de familias representadas en gráficos de barras, ordenada por mayor cantidad de devoluciones por el motivo de venta mal pedida.

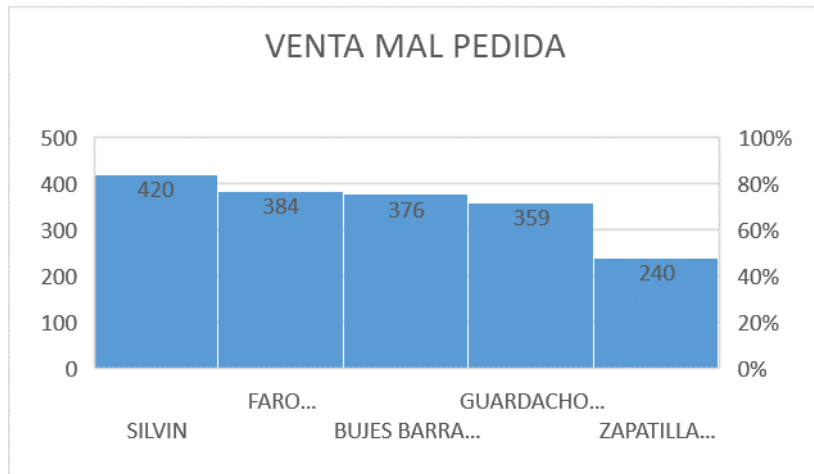


Figura 5.1.4.5.2. Familia Venta Mal Pedida

Tabla 5.8. Resumen ABC maltrato de mercadería

RESUMEN ABC				
TIPO	# REPUESTOS	SUMA	%	
A	20,6	21	4974	92,09
B	30,9	31	337	6,24
C	51,5	51	90	1,67

**Tipo A:** Incluye los motivos con mayor impacto, representando el 92,09% del total con 21 repuestos y una suma de 4974.

**Tipo B:** Motivos con impacto intermedio, representando el 6,24% del total con 31 repuestos y una suma de 337.

**Tipo C:** Motivos con menor impacto, representando el 1,67% del total con 51 repuestos y una suma de 90.

#### Gráfico de barras:

Top 5 de familias representadas en gráficos de barras, ordenada por mayor cantidad de devoluciones por el motivo de maltrato de mercadería.

Los repuestos específicos son Guardachoque delantero, Mascarilla, Guardafango delantero, Guardachoque posterior y Capot con cantidades de 1843,536,533,464 y 299 respectivamente.

Tabla 5.9. Resumen ABC error de fábrica

RESUMEN ABC				
TIPO	# REPUESTOS	SUMA	%	
A	5,60	11	214	55,87
B	8,4	17	122	31,85
C	14	28	47	12,27

**Tipo A:** Incluye los motivos con mayor impacto, representando el 55,87% del total con 11 repuestos y una suma de 214.

**Tipo B:** Motivos con impacto intermedio, representando el 31,85% del total con 17 repuestos y una suma de 122.

**Tipo C:** Motivos con menor impacto, representando el 12,27% del total con 28 repuestos y una suma de 47.

**Gráfico de barras:**

Top 5 de familias representadas en gráficos de barras, ordenada por mayor cantidad de devoluciones por el motivo de error de fábrica.

Los repuestos específicos son Propulsor válvulas, Bomba aceite, Disco freno, Motor arranque y Bomba freno con cantidades de 56,27,25,17 y 15 respectivamente.

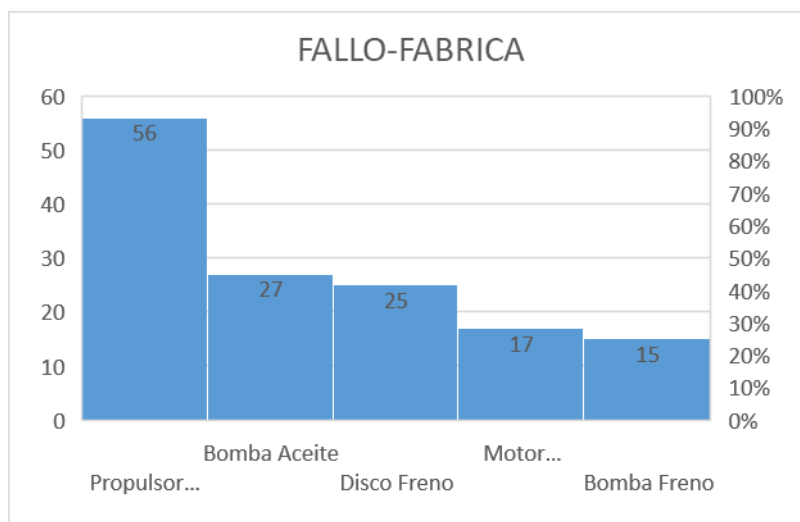


Figura 5.1.4.5.3. Familia Fallo de Fábrica

### **5.1.5. Quinta actividad- Desarrollar diagramas de flujo y cursograma analítico del proceso de devolución.**


Para conocer de manera más detallada el proceso de gestión de devoluciones utilizando la información recopilada anteriormente, se procede a elaborar el diagrama de flujo general que se presenta a el ANEXO A.

#### **5.1.5.1. Desarrollar un cursograma para la gestión de devolución por los motivos venta mal pedido, maltrato de mercadería y error de fábrica**

Para abordar los problemas de pérdida de tiempos, se elaboró un cursograma analítico general de los subprocesos involucrados. Este cursograma, presentado en la Tabla 5.10, ayuda a identificar áreas para optimizar el proceso de devoluciones

Los cursogramas analíticos para cada subproceso de la gestión de devoluciones, así como los correspondientes a la gestión de devoluciones por maltrato de mercadería y error de fábrica, se encuentran en el ANEXO B.

Tabla 5.10. Cursograma analítico para gestión de devolución por venta mal pedido

Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempos método actual (seg)	Símbolo					Observación
Nº	Descripción								
1	Generación de archivo	-	47.23					•	
2	Revisión de fechas	-	258.3	•					
3	Filtración	-	128.45	•					
4	Ingreso a pestaña web urbano	-	4.2	•					
5	Verificación de existencia	-	20.1			•			
6	Generación y envío de guía electrónica	-	73.1	•					
7	Ingreso de datos en la página web de urbano	-	147.3	•					
8	Ingreso y verificación del cliente	-	24.3			•			
9	Creación del cliente	-	90.14	•					
10	Validación de datos	-	13.6			•			
11	Detalle de la información de envío	-	22.14	•					
12	Generación y envío de guía electrónica	-	323.15	•					
13	Filtración por placas	-	30.2	•					
14	Impresión de informe de devolución	-	10.3	•					
15	Adjunto de la guía	-	102.3		•				
16	Recepción de repuestos	6	29.5				•		
17	Revisión de guía y repuesto	-	49.5			•			
18	Registro de detalle	-	38.17	•					
19	Registro de guía	-	241.22					•	
20	Impresión de informe	-	180.15	•					
21	Entrega de guía	5	19.56	•					
22	Traslado de repuesto a la mesa de revisión	6	29.35		•				
23	Verificación de número de guías	-	34.58	•					
24	Valoración	-	130.2			•			
25	Rectificación del motivo	-	10.35	•					
26	Traslado de los repuestos a los RACK de repuestos para bodega	4	11.35		•				
27	Ingreso al módulo de logística	-	39.45	•					
28	Ingreso al módulo de tránsito	-	9.05	•					
29	Ingreso al módulo de recepción	-	49.27	•					
30	Ingreso al módulo de ventas (pre generación de notas de crédito)	-	48.71	•					
31	Ingreso al GP	-	22.45	•					
32	Módulo de transacciones(ventas)	-	73.12	•					
33	Liberación	-	244.2	•					
34	Envío(clientes)	-	35.11	•					
35	Ingreso al GP	-	23.25	•					
36	Modulo transacciones(ventas)	-	75.56				•		
37	Contabilización analítica	-	339.6				•		
38	Envío (cliente)	-	33.32	•					
39	Ingreso a SIAV	-	30.61	•					
40	Descarga	-	8.12	•					
41	Filtración(bodega-logística)	-	80.01	•					
42	Impresión y entrega de listado	-	35.37		•				
	<b>TOTAL</b>		<b>3215.94</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	

## **5.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE AL SEGUNDO OBJETIVO**

### **5.2.1. Primera actividad- Estudio de tiempos del proceso productivo**

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo utilizada para determinar cuánto tiempo invierte un trabajador calificado en realizar una actividad específica. Este proceso no solo mide el tiempo requerido, sino que también identifica oportunidades para simplificar y mejorar la eficiencia de la actividad.

Se realizó un estudio de tiempos en los procesos productivos para la actividad de gestión de devoluciones, específicamente para los modelos de devolución por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y fallo de fábrica, con el fin de establecer el tiempo estándar de la cadena productiva. Para dicha medición de tiempos, se aplicó el método de regreso a cero.

#### **5.2.1.1. Cálculo para la asignación de los límites de control**

Una vez registrados los tiempos cronometrados para cada actividad que forma parte del proceso de gestión de devoluciones, se procede a calcular la media aritmética y la desviación estándar de cada actividad. Con estos datos, se calculan los límites de control superior e inferior, los cuales servirán para verificar si las muestras obtenidas se encuentran dentro o fuera de dichos límites. Si los datos se encuentran fuera de los límites, se procederá a sustituirlos por nuevos tiempos cronometrados, los cuales se presentan en la Tabla 5.11 y Tabla 5.12.

Tabla 5.11.Cálculo para la asignación de los límites de control parte A.

ESTUDIO DE TIEMPOS																
Proceso:	Estudio de tiempos preliminares						Estudio N°:		preliminar							
							Hoja:		1 de 1							
Sub proceso:	análisis de datos						Elaborado por:		Angel Tenelema, Jonathan Travez							
							Revisado por:		Flor García, David Rojas							
Máquina:	Cronometro, celular, computador						Aprobado por:		Flor García, David Rojas							
							Material:		Tiempos preliminares							
Herramientas:	Formato de toma de tiempos						Producto:		Muestras dentro del límite de control							
							Hora:		08: am a 12:00 pm							
<b>Cálculo de tiempos (segundos)</b>																
ACTIVIDADES		N°	Muestras										MEDIA	S	LCS	LCI
GENERACIÓN DE GUÍAS	A	1	50,60	49,30	48,10	43,20	42,80	43,80	44,20	42,80	41,30	40,10	44,62	3,51	48,13	41,11
		2	258,30	266,50	270,40	228,30	229,60	227,60	245,30	229,40	254,30	278,60	248,83	19,48	268,31	229,35
		3	119,90	124,40	121,01	124,00	122,30	123,60	133,90	121,70	133,40	127,33	125,15	4,93	130,08	120,23
	B	1	4,2	5,2	3,7	6,3	4,3	4,2	5,3	3,6	4,2	5,3	4,63	0,86	5,49	3,77
		2	14,3	16,9	18,3	23,6	17,8	22,1	26,5	19,6	18,6	23,6	20,13	3,72	23,85	16,41
		3	70,6	78,6	79,6	74,6	75,3	74,2	77,6	79,6	74,3	74,2	75,86	2,91	78,77	72,95
		4	147,3	158,9	145,1	174,1	142,1	189,4	145,1	102,6	203,1	158,6	156,64	27,95	184,58	128,69
	C	1	26,3	25,3	24,5	26,8	24,3	23,6	22,6	23,5	24,8	23,6	24,53	1,31	25,84	23,22
		2	96,3	90,2	88,6	87,6	73,9	82,3	74,9	90,3	84,5	85,6	85,42	6,94	92,36	78,48
		3	13,6	15,6	14,6	12,6	12,2	14,7	15,2	14,9	13,6	12,4	13,94	1,23	15,17	12,71
		4	26,3	22,3	24,6	22,8	23,4	26,8	20,36	22,6	21,4	25,6	23,62	2,14	25,76	21,48
		5	301,26	326,13	405,17	347,12	307,23	345,2	359,16	315,12	412,23	307,48	342,61	39,84	382,45	302,77
	D	1	30,2	31,2	29,6	30,4	31,5	27,6	26,4	30,12	28,6	29,7	29,53	1,59	31,12	27,95
		2	10,3	9,3	11,2	10,3	8,6	9,8	11,36	8,4	7,6	9,4	9,63	1,21	10,84	8,41
		3	102,3	103,4	105,4	99,6	95,4	113,5	96,4	90,4	93,6	114,7	101,47	8,10	109,57	93,37

Tabla 5.12.Cálculo para la asignación de los límites de control parte B.

PRE-REVISIÓN	E	1	27,25	31,45	32,59	29,55	31,27	31,29	33,48	32,51	28,45	28,15	30,60	2,12	32,72	28,48	
		2	180,1	178,56	185,55	180,9	180,03	189,03	180,45	179,03	177,4	180,41	181,15	3,50	184,64	177,65	
		3	120,5	121,37	142,21	120,6	121,01	140,04	120,2	122,08	124,7	120,02	125,27	8,48	133,75	116,80	
	F	1	241,22	245,01	230,08	241,26	252,22	236,05	253,8	230,05	241,66	259,02	243,04	9,74	252,77	233,30	
		2	180,15	190,17	180,02	181,58	175,48	168,66	181,23	180,4	178,5	175,01	179,12	5,54	184,66	173,58	
		3	22,15	20,05	22,25	19,45	19,21	19,68	20,05	22,67	21,47	19,35	20,63	1,35	21,98	19,28	
INGRESO DE DEVOLUCIÓN	G	1	30,45	30,05	31,09	32,61	30,09	30,4	31,48	28,59	30,39	30,04	30,52	1,05	31,57	29,46	
		2	38,58	33,31	27,26	30,21	34,49	34,81	31,37	32,45	34,01	36,05	33,25	3,16	36,42	30,09	
		3	327	393,06	381	327	361,2	327	390,04	306,6	373,8	334,8	352,15	31,21	383,36	320,94	
		4	10,15	11,16	15,45	17,06	16,09	14,01	12,37	13,58	12,46	19,46	14,18	2,86	17,04	11,32	
		5	9,18	11,04	10,47	10,36	11,47	11,09	10,22	9,55	11,25	10,11	10,47	0,75	11,22	9,73	
	H	1	37,30	39,25	37,50	39,50	41,01	38,66	39,45	40,14	37,39	40,22	39,04	1,30	40,34	37,74	
		2	9,05	8,60	10,01	8,65	8,23	9,09	7,32	8,36	9,26	9,78	8,84	0,78	9,62	8,05	
		3	49,27	50,60	49,20	51,23	48,98	50,11	47,33	48,18	49,61	47,67	49,22	1,25	50,47	47,97	
		4	43,21	47,16	48,61	45,56	44,51	51,23	45,54	47,67	43,58	45,69	46,28	2,45	48,72	43,83	
	CONSOLIDACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	I	1	22,45	21,31	25,45	22,2	27,01	23,42	26,51	24,31	23,16	25,31	24,11	1,92	26,03	22,20
			2	70,8	75,56	80,55	73,12	84,35	74,32	83,05	72,58	77,27	79,25	77,09	4,60	81,69	72,48
			3	244,2	230,47	290,22	237,09	247,51	248,01	245,36	247,49	259,07	230,33	247,98	17,21	265,18	230,77
4			35,11	33,32	37,27	35,02	36,29	35,5	39,02	33,57	35,18	32,27	35,26	1,97	37,23	33,28	
J		1	22,45	21,31	25,45	22,2	27,01	23,42	26,51	24,31	23,16	25,31	24,11	1,92	26,03	22,20	
		2	70,8	75,56	80,55	73,12	84,35	74,32	83,05	72,58	77,27	79,25	77,09	4,60	81,69	72,48	
		3	244,2	230,47	290,22	237,09	247,51	248,01	245,36	247,49	259,07	230,33	247,98	17,21	265,18	230,77	
		4	35,11	33,32	37,27	35,02	36,29	35,5	39,02	33,57	35,18	32,27	35,26	1,97	37,23	33,28	
TRASPASO DE DEVOLUCIÓN	K	1	30,61	31,61	27,22	30,58	30,67	30,56	30,98	29,58	29,45	28,67	29,99	1,29	31,28	28,70	
		2	9,00	8,59	7,77	7,96	9,02	8,65	8,58	7,96	7,37	9,03	8,39	0,59	8,98	7,80	
		3	80,01	77,20	65,07	74,38	82,56	80,25	79,61	79,18	77,15	79,17	77,46	4,88	82,33	72,58	
		4	35,37	33,50	35,37	37,02	33,58	36,58	35,81	34,98	36,78	34,85	35,38	1,22	36,61	34,16	

Una vez reemplazados los datos que se encontraban fuera de los límites de control, se calcula nuevamente la media aritmética y la desviación estándar de cada actividad. Con estos nuevos datos, se identifica el valor con la mayor desviación estándar. En nuestro caso, se utiliza el valor 0.24, ya que presenta la mayor desviación estándar entre las actividades. Este valor se empleará en el siguiente paso, que consiste en determinar el número de observaciones necesarias para cronometrar el proceso de gestión de devoluciones, tal como se presenta en la Tabla 5.13.

Tabla 5.13. Muestras dentro de los límites de control, cálculo de número de observaciones parte A.

ACTIVIDADES		N°	Cálculo de tiempos (segundos)										MEDIA	S	R	R/X
			Muestras													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
GENERACIÓN DE GUÍAS	A	1	47,23	46,12	48,10	43,20	42,80	43,80	44,20	42,80	41,30	42,15	44,17	2,25	6,80	0,15
		2	258,30	266,50	264,12	230,14	229,60	231,12	245,30	229,40	254,30	265,23	247,40	16,11	37,10	0,15
		3	128,45	124,40	121,01	124,00	122,30	123,60	125,46	121,70	129,45	127,33	124,77	2,87	8,44	0,07
	B	1	4,20	5,20	4,10	4,20	4,30	4,20	5,30	3,90	4,20	5,30	4,49	0,55	1,42	0,32
		2	20,10	16,9	18,3	23,6	17,8	22,1	22,1	19,6	18,6	23,6	20,28	2,44	6,70	0,33
		3	73,10	78,60	77,10	74,6	75,30	74,2	77,60	75,1	74,3	74,2	75,42	1,76	5,46	0,07
		4	147,30	158,90	145,1	174,10	142,10	163,10	145,10	130,10	140,10	158,60	150,46	12,97	44,00	0,29
	C	1	24,30	25,30	24,50	24,15	24,3	23,60	23,88	23,50	24,80	23,60	24,19	0,58	1,80	0,07
		2	90,14	90,2	88,60	87,60	79,45	82,30	80,14	90,30	84,50	85,60	85,88	4,16	10,85	0,13
		3	13,6	15,1	14,6	13,14	13,48	14,7	14,26	14,9	13,6	13,23	14,06	0,73	1,96	0,14
		4	22,14	22,3	24,6	22,8	23,4	24,12	22,152	22,6	22,56	25,6	23,23	1,18	3,46	0,15
		5	302,89	326,13	310,14	347,12	307,23	345,2	356,16	315,12	381,14	307,48	329,86	26,28	78,25	0,24
	D	1	30,2	28,12	29,6	30,4	30,12	30,12	29,14	30,12	28,6	29,7	29,61	0,76	2,28	0,08
		2	10,3	9,3	9,25	10,3	8,6	9,8	10,14	9,71	9,52	9,4	9,63	0,53	1,70	0,18
		3	102,3	103,4	105,4	99,6	95,4	108,12	96,4	95,14	94,12	107,63	100,75	5,34	14,00	0,14

Tabla 5.14.Muestras dentro de los límites de control, cálculo de número de observaciones parte B.

PRE-REVISIÓN	E	1	29,25	28,45	30,59	28,55	30,27	30,29	29,12	29,51	28,45	30,15	29,46	0,83	2,14	0,07
		2	49,05	47,3	49,56	50,11	49,01	47,48	48,21	50,39	47,36	50,25	48,87	1,22	3,09	0,06
		3	38,17	39,51	41,04	38,01	38,56	42,11	37,51	39,45	50,14	49,28	41,38	4,61	12,63	0,31
	F	1	241,22	245,01	240,15	241,26	252,22	236,05	235,465	237,45	241,66	250,14	242,06	5,61	16,76	0,07
		2	180,15	183,225	180,02	181,58	175,48	175,46	181,23	180,4	178,5	175,01	179,11	2,88	8,22	0,05
		3	19,56	20,05	20,14	19,45	19,56	19,68	20,05	20,35	21,47	19,35	19,97	0,62	2,12	0,11
INGRESO DE DEVOLUCIÓN	G	1	30,45	30,05	31,09	30,61	30,09	30,4	31,48	29,5	30,39	30,04	30,41	0,56	1,98	0,07
		2	35,45	33,31	31,23	30,21	34,49	34,81	31,37	32,45	34,01	36,05	33,34	1,96	5,84	0,18
		3	327,17	382,54	381,64	336,17	351,56	360,14	345,12	321,45	336,12	334,8	347,67	21,31	61,09	0,18
		4	15,23	12,45	15,45	16,56	16,09	14,01	12,37	13,58	12,46	14,03	14,22	1,55	4,19	0,29
		5	10,22	11,04	10,47	10,36	10,47	11,09	10,22	10,25	10,56	10,11	10,48	0,34	0,98	0,09
	H	1	39,45	39,25	38,50	39,50	38,14	38,66	39,45	40,14	38,45	40,22	39,18	0,72	2,08	0,05
		2	9,05	8,60	8,44	8,65	8,23	9,09	8,16	8,36	9,26	8,78	8,66	0,38	1,10	0,13
		3	49,27	50,41	49,20	49,17	48,98	50,11	48,57	49,17	49,61	50,45	49,49	0,63	1,88	0,04
		4	48,71	47,16	48,61	45,56	44,51	45,17	45,54	47,67	46,17	45,69	46,48	1,47	4,20	0,09
		1	22,45	23,3	25,45	22,2	25,23	23,42	26,01	24,31	23,16	25,31	24,08	1,36	3,81	0,16
CONSOLIDACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	I	2	73,12	75,56	80,55	73,12	80,12	74,32	73,45	72,58	77,27	79,25	75,93	3,12	7,97	0,10
		3	244,2	263,45	253,45	237,09	247,51	248,01	245,36	247,49	259,07	232,24	247,79	9,31	31,21	0,13
		4	35,11	33,32	36,15	35,02	36,29	35,5	36,45	33,57	35,18	34,12	35,07	1,10	3,13	0,09
		1	19,56	21,35	24,17	23,47	20,17	19,45	18,17	22,54	20,14	23,34	21,24	2,04	6,00	0,28
	J	2	80,45	77,26	81,17	74,16	73,14	75,18	80,45	70,15	78,29	77,23	76,75	3,58	11,02	0,14
		3	334,2	339,6	368,45	337,7	347,88	348,96	345,58	369,14	359,14	333,14	348,38	13,26	36,00	0,10
		4	36,17	34,18	38,16	36,14	39,17	36,47	34,12	36,17	34,16	35,59	36,03	1,68	5,05	0,14
		1	30,61	30,61	29,22	30,58	30,67	30,56	30,98	29,58	29,45	30,12	30,24	0,61	1,76	0,06
TRASPASO DE DEVOLUCIÓN	K	2	8,12	8,59	8,12	7,96	8,45	8,65	8,58	7,96	8,14	8,03	8,26	0,28	0,69	0,08
		3	80,01	77,20	80,15	75,12	80,14	80,25	79,61	79,18	77,15	79,17	78,80	1,73	5,13	0,07
		4	35,37	35,47	35,37	35,45	34,17	36,58	35,81	34,98	35,47	34,85	35,35	0,63	2,41	0,07

### 5.2.1.2. Cálculo de número de observaciones para tiempo estándar

#### METODO TRADICIONAL

Se calcula el rango, es decir, se resta el tiempo menor del tiempo mayor de la muestra. Luego, se calcula el cociente entre el rango y la media, como se muestra en la tabla 5.14.

Por último, se busca dicho cociente en la tabla, en la columna (R/X). Se localiza el valor correspondiente al número de muestras tomadas (5 o 10) y se determina el número de observaciones necesarias para alcanzar un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de  $\pm 5\%$ , como se muestra en la tabla Tabla 5.15.

Tabla 5.15. Cálculo de número de observaciones.

TABLA PARA CÁLCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0,48	68	39
0,01	0	1	0,50	74	42
0,02	1	1	0,52	80	46
0,03	1	1	0,54	86	49
0,04	1	1	0,56	93	53
0,05	1	1	0,58	100	57
0,06	1	1	0,60	107	61
0,07	1	1	0,62	114	65
0,08	1	1	0,64	121	69
0,09	1	1	0,66	129	74
0,10	3	2	0,68	137	78
0,12	4	2	0,70	145	83
0,14	6	3	0,72	153	88
0,16	8	4	0,74	162	93
0,18	10	6	0,76	171	103
0,20	12	7	0,78	180	108
0,22	14	8	0,80	190	119
0,24	13	10	0,82	199	126
0,26	20	11	0,84	209	131
0,28	23	13	0,86	218	126
0,3	27	15	0,88	229	131
0,32	30	17	0,90	239	138
0,34	34	20	0,92	250	143
0,36	38	22	0,94	261	149
0,38	43	24	0,96	273	156
0,4	47	27	0,98	284	162
0,42	52	30	1,00	296	169
0,44	57	33	1,02	303	173
0,46	63	36	1,04	313	179

### 5.2.1.3. Valoración de ritmo de trabajo

El sistema de evaluación del ritmo de trabajo desarrollado por Westinghouse Electric Corp. considera cuatro factores principales: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

### 5.2.1.4. Suplementos


Para calcular los suplementos, nos basamos en el criterio de valoración establecido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), como se muestra en la Figura 3.6.

### 5.2.1.5. Medición de tiempos y cálculo de tiempo estándar.

### 5.2.1.6. Estudio de tiempos proceso de generación de guías

En la Tabla 5.16 se detallan el factor de desempeño y los suplementos considerados para el cálculo del tiempo normal y el tiempo estándar del proceso de generación de guías, incluyendo los subprocesos y actividades correspondiente.

Tabla 5.16. Valoración y suplemento del proceso generación de guías.

		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS	
		Proceso	GENERACIÓN DE GUÍAS				
<b>HABILIDAD</b>		<b>ESFUERZO</b>				<b>Suplementos constantes</b>	
<b>D</b>	Regular	0	<b>E1</b>	Aceptable	-0,04	<b>Suplementos constantes</b>	<b>Mujer (%)</b>
<b>CONDICIONES</b>		<b>CONSISTENCIA</b>				Necesidades personales	
<b>E</b>	Aceptables	-0,03	<b>C</b>	Buena	0,01	Fatiga	4
<b>TOTAL (S)</b>					-0,06	<b>Suplementos variables</b>	
<b>FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)</b>					0,94	<b>Suplementos variables</b>	<b>Mujer (%)</b>
						Tensión visual	2
						Tensión mental	1
						Monotonía mental	1
						<b>Uso de energía o fuerza muscular KG</b>	<b>Mujer (%)</b>
						2,5	0
						<b>S</b>	15

### 5.2.1.7. Estudio de tiempos proceso de generación de guías

Tabla 5.17. Cálculo del tiempo estándar del proceso de generación de guías.

ESTUDIO DE TIEMPOS (ACTUAL)																	
Proceso:		GENERACIÓN DE GUÍAS										Estudio N°:		01			
Sub proceso:		A: ANÁLISIS DE DATOS B: GENERACIÓN GUÍAS URBANO										Hoja:		1 de 2			
Máquina:		Computadora, impresora										Elaborado por:		Angel Tenelema, Jonathan Travez			
Herramientas:		SIAV y Archivo de Recolección										Revisado por:		Flor García, David Rojas			
												Aprobado por:		Flor García, David Rojas			
												Material:		Descarga informes de devolución			
												Producto:		Clasificación de datos por paquetería			
												Hora:		08: am a 12:00 pm			
Cálculo de tiempos (segundos)																	
ACTIVIDADES	N°	Muestras										TP	FD	TN	S	TS	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
GENERACIÓN DE GUÍAS	A	1	47,23	46,12	48,10	43,20	42,80	43,80	44,20	42,80	41,30	42,15	44,17	0,94	41,52	15%	47,75
		2	258,30	266,50	264,12	230,14	229,60	231,12	245,30	229,40	254,30	265,23	247,40	0,94	232,56	15%	267,44
		3	128,45	124,40	121,01	124,00	122,30	123,60	125,46	121,70	129,45	127,33	124,77	0,94	117,28	15%	134,88
		TOTAL(s)	433,98	437,02	433,23	397,34	394,70	398,52	414,96	393,90	425,05	434,71	416,34				450,06
									TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO				7,71	0,94	7,25	15%	8,33
	B	1	4,20	5,20	4,10	4,20	4,30	4,20	5,30	3,90	4,20	5,30	4,49	0,94	4,22	15%	4,86
		2	20,10	16,90	18,30	23,60	17,80	22,10	22,10	19,60	18,60	23,60	20,28	0,94	19,06	15%	21,92
		3	73,10	78,6	77,10	74,60	75,30	74,20	77,60	75,10	74,30	74,20	75,42	0,94	70,90	15%	81,53
		4	147,30	158,9	145,10	174,10	142,11	163,10	145,10	130,10	140,10	158,60	150,46	0,94	141,44	15%	162,65
		TOTAL	244,80	259,60	244,70	276,5	239,50	263,60	250,20	228,70	237,20	261,70	250,65				270,95




	TOTAL(s)	142,8	140,82	144,25	140,3	134,12	148,04	135,68	134,97	132,24	146,73	140,00				151,33
								TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO				2,59	0,94	2,44	15%	2,80

### 5.2.1.8. Estudio de tiempos procesos pre-revisión

En la Tabla 5.19 se detallan el factor de desempeño y los suplementos considerados para el cálculo del tiempo normal y el tiempo estándar del proceso de pre-revisión, incluyendo los subprocesos y actividades correspondiente.

Tabla 5.19. Valoración y suplemento del proceso pre-revisión.

			<b>FACTOR DE VALORACIÓN</b>			<b>SUPLEMENTOS</b>				<b>SUPLEMENTOS</b>			
			<b>Proceso</b>		PRE-REVISIÓN		<b>REGISTRO DE REPUESTOS</b>				<b>REGISTRO DE GUÍAS</b>		
<b>HABILIDAD</b>			<b>ESFUERZO</b>			<b>Suplementos constantes</b>				<b>Suplementos constantes</b>			
<b>C2</b>	Buena	0,03	<b>E1</b>	Aceptable	-0,04	<b>Suplementos constantes</b>		<b>Hombre (%)</b>		<b>Suplementos constantes</b>		<b>Mujer (%)</b>	
<b>CONDICIONES</b>			<b>CONSISTENCIA</b>			Necesidades personales		5		Necesidades personales		7	
<b>E</b>	Aceptables	-0,03	<b>C</b>	Buena	0,01	Fatiga		4		Fatiga		4	
<b>TOTAL (S)</b>					-	<b>Suplementos variables</b>				<b>Suplementos variables</b>			
<b>FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)</b>					0,97	<b>Suplementos variables</b>		<b>Hombre (%)</b>		<b>Suplementos variables</b>		<b>Mujer (%)</b>	
						Trabajo de pie		2		Tensión visual		2	
						<b>Uso de energía o fuerza muscular KG</b>		<b>Hombre (%)</b>		Tensión mental		1	
						2,5		0		<b>Uso de energía o fuerza muscular KG</b>		<b>Mujer (%)</b>	
						S		11		2,5		0	
										S		14	

### 5.2.1.9. Estudio de tiempos proceso pre-revisión motivo venta mal pedida

Tabla 5.20. Cálculo del tiempo estándar del proceso de pre-revisión para venta mal pedida



ESTUDIO DE TIEMPOS (ACTUAL)																	
Procesó:		PRE-REVISIÓN (REPUESTO SILVIN)										Estudio N°:		03			
Sub proceso:		E: REGISTRO DE REPUESTOS F: REGISTRO DE GUÍAS										Hoja:		1 de 1			
Máquina:		Computadora										Elaborado por:		Angel Tenelema, Jonathan Travez			
Herramientas:		Hoja de Recolección (Excel), Guías de recepción										Revisado por:		Flor García, David Rojas			
												Aprobado por:		Flor García, David Rojas			
												Material:		Recepción de devoluciones			
												Producto:		Guía de repuestos			
												Hora:		08: am a 12:00 pm			
Cálculo de tiempos (segundos)																	
ACTIVIDADES	N°	Muestras										TP	FD	TN	S	TS	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PRE-REVISIÓN	E	1	29,25	28,45	30,59	28,55	30,27	30,29	29,12	29,51	28,45	30,15	29,46	0,97	28,58	11%	31,72
		2	49,05	47,3	49,56	50,11	49,01	47,48	48,21	50,39	47,36	50,25	48,87	0,97	47,41	11%	52,62
		3	38,17	39,51	41,04	38,01	38,56	42,11	37,51	39,45	50,14	49,28	41,38	0,97	40,14	11%	44,55
		TOTAL(s)	117,47	117,26	124,19	120,67	122,84	125,88	121,84	127,35	134,95	139,68	119,71		116,12		128,89
	F	1	241,22	245,01	240,15	241,26	252,22	236,05	235,465	237,45	241,66	250,14	242,06	0,97	234,80	14%	267,67
		2	180,15	183,225	180,02	181,58	175,48	175,46	181,23	180,4	178,5	175,01	179,11	0,97	173,73	14%	198,05
		3	19,56	20,05	20,14	19,45	19,56	19,68	20,05	20,35	21,47	19,35	19,97	0,97	19,37	14%	22,08
		TOTAL(s)	440,93	448,285	440,31	442,29	447,26	431,19	436,745	438,2	441,63	444,5	441,13				487,81



Tabla 5.22. Cálculo de tiempo estándar proceso ingreso de devolución

ESTUDIO DE TIEMPOS (ACTUAL)																	
Procesó:	INGRESO DE DEVOLUCIÓN (REPUESTO SILVIN)										Estudio N°:	04					
											Hoja:	1 de 1					
Sub proceso:	G: REVISIÓN FÍSICA H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES										Elaborado por:	Angel Tenelema, Jonathan Travez					
											Revisado por:	Flor García, David Rojas					
Máquina:	HandHeld										Aprobado por:	Flor García, David Rojas					
											Material:	Informe de devolución y guía de devolución					
Herramientas:	Engrampadora, esfero, Hoja de registro										Producto:	Notas de crédito					
											Hora:	08: am a 12:00 pm					
Cálculo de tiempos (segundos)																	
ACTIVIDADES		N°	Muestras										TP	FD	TN	S	TS
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
INGRESO DE DEVOLUCIÓN	G	1	30,45	30,05	31,09	30,61	30,09	30,4	31,48	29,5	30,39	30,04	30,41	0,97	29,50	12%	33,04
		2	35,45	33,31	31,23	30,21	34,49	34,81	31,37	32,45	34,01	36,05	33,34	0,97	32,34	12%	36,22
		3	327,17	382,54	381,64	336,17	351,56	360,14	345,12	321,45	336,12	334,8	347,67	0,97	337,24	12%	377,71
		4	15,23	12,45	15,45	16,56	16,09	14,01	12,37	13,58	12,46	14,03	14,22	0,97	13,80	12%	15,45
		5	10,22	11,04	10,47	10,36	10,47	11,09	10,22	10,25	10,56	10,11	10,48	0,97	10,16	12%	11,38
		TOTAL(s)	418,52	469,39	469,88	423,91	442,70	450,45	430,56	407,23	423,54	425,03	436,12				
	H	1	39,45	39,25	38,50	39,50	38,14	38,66	39,45	40,14	38,45	40,22	39,18	0,96	37,61	11%	41,75
		2	9,05	8,60	8,44	8,65	8,23	9,09	8,16	8,36	9,26	8,78	8,66	0,96	8,32	11%	9,23
		3	49,27	50,41	49,20	49,17	48,98	50,11	48,57	49,17	49,61	50,45	49,49	0,96	47,51	11%	52,74

	4	48,71	47,16	48,61	45,56	44,51	45,17	45,54	47,67	46,17	45,69	46,48	0,96	44,62	11%	49,53
	TIEMPO(s)	146,48	145,42	144,75	142,88	139,86	143,03	141,72	145,34	143,49	145,14	143,81				153,25
<b>TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO</b>																<b>627,05</b>

### 5.2.1.11. Estudio de tiempos proceso consolidación de notas de crédito

En la Tabla 5.23 se detallan el factor de desempeño y los suplementos considerados para el cálculo del tiempo normal y el tiempo estándar del proceso consolidación de notas de crédito, incluyendo los subprocesos y actividades correspondiente.

Tabla 5.23. Valoración y suplemento del proceso consolidación de notas de crédito.



		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS	
		Proceso	CONSOLIDACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO				
<b>HABILIDAD</b>		<b>ESFUERZO</b>				<b>Suplementos constantes</b>	
<b>D</b>	Regular	0,00	<b>D</b>	Regular	0,00	<b>Suplementos constantes</b>	<b>Hombre (%)</b>
<b>CONDICIONES</b>		<b>CONSISTENCIA</b>				Necesidades personales	
<b>E</b>	Aceptables	-0,03	<b>D</b>	Regular	0	Fatiga	4
<b>TOTAL (S)</b>					-0,03	<b>Suplementos variables</b>	
<b>FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)</b>					0,97	<b>Suplementos variables</b>	<b>Hombre (%)</b>
						Tensión mental	1
						<b>Uso de energía o fuerza muscular KG</b>	<b>Hombre (%)</b>
						2,5	0
						<b>S</b>	10

Tabla 5.24. Cálculo de tiempo estándar proceso consolidación de notas de crédito.

ESTUDIO DE TIEMPOS (ACTUAL)																		
Procesó:		CONSOLIDACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO										Estudio N°:		05				
Sub proceso:		I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS										Hoja:		1 de 1				
Máquina:		Computadora										Elaborado por:		Angel Tenelema, Jonathan Travez				
Herramientas:		MICROSOFT DYNAMICS GP2018										Revisado por:		Flor García, David Rojas				
												Aprobado por:		Flor García, David Rojas				
												Material:		Módulo de ventas (HanHeld)				
												Producto:		Envío de notas de crédito				
												Hora:		08: am a 12:00 pm				
Cálculo de tiempos (segundos)																		
ACTIVIDADES	N°	Muestras										TP	FD	TN	S	TS		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
CONSOLIDACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	I	1	22,45	23,3	25,45	22,2	25,23	23,42	26,01	24,31	23,16	25,31	24,08	0,97	23,36	10%	25,70	
		2	73,12	75,56	80,55	73,12	80,12	74,32	73,45	72,58	77,27	79,25	75,93	0,97	73,66	10%	81,02	
		3	244,2	263,45	253,45	237,09	247,51	248,01	245,36	247,49	259,07	232,24	247,79	0,97	240,35	10%	264,39	
		4	35,11	33,32	36,15	35,02	36,29	35,5	36,45	33,57	35,18	34,12	35,07	0,97	34,02	10%	37,42	
		TOTAL(s)	374,88	395,63	395,6	367,43	389,15	381,25	381,27	377,95	394,68	370,92	382,88					408,53
								TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO					7,09	0,97	6,88	10%	7,57	
		J	1	19,56	21,35	24,17	23,47	20,17	19,45	18,17	22,54	20,14	23,34	21,24	0,97	20,60	10%	20,70
	2		80,45	77,26	81,17	74,16	73,14	75,18	80,45	70,15	78,29	77,23	76,75	0,97	74,45	10%	74,55	
	3		334,2	339,6	368,45	337,7	347,88	348,96	345,58	369,14	359,14	333,14	348,38	0,97	337,93	10%	338,03	
	4		36,17	34,18	38,16	36,14	39,17	36,47	34,12	36,17	34,16	35,59	36,03	0,97	34,95	10%	35,05	

		TOTAL	470,38	472,39	511,95	471,47	480,36	480,06	478,32	498	491,73	469,3	482,40				468,32		
									TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO				8,93	0,97	8,67	10%	9,53		
																		TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO	17,10

### 5.2.1.12. Estudio de tiempos proceso traspaso de devolución

En la Tabla 5.25 se detallan el factor de desempeño y los suplementos considerados para el cálculo del tiempo normal y el tiempo estándar del proceso de traspaso de devolución, incluyendo los subprocesos y actividades correspondiente.

Tabla 5.25. Valoración y suplemento del proceso traspaso de devolución.


		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS				SUPLEMENTOS			
		Proceso	TRASPASO DE DEVOLUCIÓN							REVISIÓN FÍSICA			
HABILIDAD		ESFUERZO				Suplementos constantes				Suplementos constantes			
<b>D</b>	Regular	0,00	<b>D</b>	Regular	0,00	Suplementos constantes		Hombre (%)		Suplementos constantes		Hombre (%)	
CONDICIONES		CONSISTENCIA				Necesidades personales		5		Necesidades personales		5	
<b>E</b>	Aceptables	-0,03	<b>D</b>	Regular	0	Fatiga		4		Fatiga		4	
TOTAL (S)						Suplementos variables				Suplementos variables			
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)		0,97				Suplementos variables		Hombre (%)		Suplementos variables		Hombre (%)	
						Tensión visual		2		Postura normal		2	
						Uso de energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)		Tensión mental		1	
						2,5		0		Uso de energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)	
						S		11		2,5		0	
										S		12	

Tabla 5.26. Cálculo de tiempo estándar proceso traspaso de devolución.

ESTUDIO DE TIEMPOS (ACTUAL)																	
Procesó:		TRASPASO DE DEVOLUCIÓN										Estudio N°:		06			
Sub proceso:		K: GENERACION TRASPASO DEVOLUCION										Hoja:		1 de 1			
Máquina:		Computadora										Elaborado por:		Angel Tenelema, Jonathan Travez			
Herramientas:		Lista de devolución										Revisado por:		Flor García, David Rojas			
												Aprobado por:		Flor García, David Rojas			
												Material:		Listado de devolución			
												Producto:		Traslado de la devolución			
												Hora:		08: am a 12:00 pm			
Cálculo de tiempos (segundos)																	
ACTIVIDADES	N°	Muestras										TP	FD	TN	S	TS	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
TRASPASO DE DEVOLUCION	K	1	30,61	30,61	29,22	30,58	30,67	30,56	30,98	29,58	29,45	30,12	30,24	0,97	29,33086	11%	32,56
		2	8,12	8,59	8,12	7,96	8,45	8,65	8,58	7,96	8,14	8,03	8,26	0,97	8,0122	11%	8,89

	3	80,01	77,20	80,15	75,12	80,14	80,25	79,61	79,18	77,15	79,17	78,80	0,97	76,43406	11%	84,84
	4	35,37	35,47	35,37	35,45	34,17	36,58	35,81	34,98	35,47	34,85	35,35	0,97	34,29144	11%	38,06
	TOTAL(S)	154,11	151,87	152,86	149,11	153,43	156,04	154,98	151,70	150,21	152,17	152,65				164,36
								<b>TOTAL, EN SEGUNDOS POR ARTICULO</b>				2,83	0,97	2,74201	11%	<b>3,04</b>

Los cálculos del tiempo estándar actual para los procesos de gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de la mercadería y error de fábrica, se encuentran en el ANEXO C. Estos cálculos también incluyen el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría. Los resultados se pueden observar desde la tabla C.1., hasta la tabla C.14.

### 5.2.2. Tiempo Estándar del ciclo total de gestión de devolución por motivo venta mal pedida, maltrato de mercadería y fallo de fábrica

El tiempo estándar total del proceso de gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de la mercadería y error de fábrica se refleja a continuación mediante una sumatoria de todos los subprocesos calculados con anterioridad. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría.

Tabla 5.27. Tiempo estándar del ciclo total motivo venta mal pedida.

	SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BAARA LEVAS	GUARDACHOQU E DEL	ZAPATILLA ANILLO
SUB-PROCESO	TS	TS	TS	TS	TS
A: ANÁLISIS DE DATOS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
B, C, D: GENERACION DE GUIAS	13,32	13,32	13,32	13,32	13,32
E: REGISTRO DE ACTIVIDADES	<b>128,89</b>	<b>139,85</b>	<b>135,47</b>	<b>154,69</b>	<b>149,63</b>
F: REGISTRO DE GUÍAS	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
G: REVISIÓN FÍSICA	<b>473,80</b>	<b>397,05</b>	<b>260,80</b>	<b>395,78</b>	<b>260,69</b>
H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES	153,25	153,25	153,25	153,25	153,25
I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	7,57	7,57	7,57	7,57	7,57
J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS	9,53	10,05	10,05	10,05	10,05
K: REGISTRO DEL TRASPASO	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN SEGUNDOS	806,77	741,49	600,86	755,06	614,91
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN MINUTOS	<b>13,45</b>	<b>12,36</b>	<b>10,01</b>	<b>12,58</b>	<b>10,25</b>

Tabla 5.28. Tiempo estándar del ciclo total motivo maltrato de mercadería.

	GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
SUB-PROCESO	TS	TS	TS	TS	TS
A: ANÁLISIS DE DATOS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
B, C, D: GENERACION DE GUIAS	13,32	13,32	13,32	13,32	13,32
E: REGISTRO DE ACTIVIDADES	155,77	139,32	152,06	150,63	151,33
F: REGISTRO DE GUÍAS	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
G: REVISIÓN FÍSICA	409,93	387,55	395,59	390,64	437,05
H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES	153,25	153,25	153,25	153,25	153,25
I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
K: REGISTRO DEL TRASPASO	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
L: GENERACION ARCHIVO CUARENTENA	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN SEGUNDOS	792,52	753,70	774,47	768,10	815,21
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN MINUTOS	13,21	12,56	12,9	12,80	13,59

Tabla 5.29. Tiempo estándar del ciclo total motivo error de fábrica.

	PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
SUB-PROCESO	TS				
A: ANÁLISIS DE DATOS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
B,C,D: GENERACION DE GUIAS	13,32	13,32	13,32	13,32	13,32
E: REGISTRO DE ACTIVIDADES	145,27	149,71	126,48	154,42	151,04
F: REGISTRO DE GUÍAS	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
G: REVISIÓN FÍSICA	237,85	355,08	283,01	574,53	312,16
M: REVISIÓN POR FALLAS DE FABRICA	672,35	676,17	680,03	693,79	688,92
H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES	153,25	153,25	153,25	153,25	153,25
I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
K: REGISTRO DEL TRASPASO	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN SEGUNDOS	1300,06	1385,55	1294,11	1627,33	1356,71
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN MINUTOS	21,67	23,09	21,57	27,12	22,61

### 5.2.3. Segunda actividad- Capacidad de producción actual

Una vez calculado los tiempos estándar  $T_s$  para la gestión de devolución por los motivos venta mal pedido, maltrato de mercadería y error de fábrica. Incluyendo el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría, con una jornada laboral de 8 horas, se aplicará la ecuación (2.6.) para calcular la capacidad de gestión de devolución.

$$CP = \frac{1}{TS}$$

$$CP = \frac{1}{13.45} = 0,074min$$

$$CP = 0,074 \frac{devoluciones}{min}$$

$$Cp = 0,074 \frac{devoluciones}{min} \times \frac{60}{1h}$$

$$Cp = 4,46 \frac{devoluciones}{hora} * 8 horas$$

$$Cp = 36 \frac{devoluciones}{dia}$$

A continuación, se presenta la tabla 5.30., donde se resume la capacidad actual para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría.

Tabla 5.30. Resumen de la capacidad de producción por motivos.

CÁLCULO DE CAPACIDAD ACTUAL DE PRODUCCIÓN				
Venta mal pedida				
SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BARRA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO
36	39	48	38	47
Maltrato de mercadería				
GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGO DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
36	38	37	37	35
Error de fábrica				
PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
22	21	22	18	21

### 5.3. RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE AL TERCER OBJETIVO

3. Diseñar una propuesta para mejorar la productividad en el área de devoluciones basadas en los resultados del estudio de tiempos.

#### 5.3.1. Primera actividad identificación de Problemas en el proceso de gestión de devoluciones

Mediante el estudio de tiempos del método de trabajo actual, se pudieron identificar diversos problemas recurrentes en la gestión de devoluciones. Estos problemas ralentizan el tiempo de operación y, como consecuencia, provocan una baja productividad. A continuación, se presentan estos problemas en la siguiente tabla 5.31.

Tabla 5.31. Inconvenientes de la gestión de devolución

<b>Problema</b>	<b>Descripción</b>	<b>Consecuencia</b>
<b>Falta de automatización</b>	Muchas tareas manuales podrían ser automatizadas para mejorar la eficiencia.	Aumento de los tiempos de procesamiento y posibilidad de errores humanos, lo que reduce la productividad
<b>Procesos repetitivos</b>	Pre-revision y revisión	Produce actividades que no genera valor al proceso y suma tiempo innecesario al sistema operativo
<b>Desorden en la recepción de productos</b>	Falta de una zona organizada para repuestos por revisar.	Aumento del tiempo necesario para localizar y procesar productos, impactando la productividad.
<b>Coordinación ineficiente entre horarios de entrega</b>	Los horarios de llegada de los transportistas no están alineados con los picos de trabajo	Periodos de inactividad seguidos de sobrecarga, afectando la distribución del trabajo y la productividad.

### 5.3.1.1. Propuesta para la mejora de productividad para la gestión de devoluciones

#### Propuesta de una zona organizada para repuestos por revisar

Actualmente, todos los repuestos que llegan al área de devoluciones de la Importadora Alvarado son depositados en la entrada principal, lo que genera desorden y afecta negativamente la productividad. Este desorden no solo crea un entorno caótico, sino que también alarga los tiempos de procesamiento de los repuestos y disminuye la productividad del equipo encargado de su manejo.

Para ello se propondrá una nueva zona para los repuestos que estén por revisar, con el fin de eliminar el desorden, mejorar la organización y reducir los tiempos de procesamiento, aumentando así la productividad del proceso, el espacio estará organizado con estanterías y áreas designadas para diferentes tipos de repuestos los beneficios se explican en la siguiente tabla #.

Tabla 5.32. Beneficios en términos de Productividad.

Aspecto	Beneficio	Impacto en la Productividad
<b>Mejora en el flujo de trabajo</b>	Gestión más rápida y precisa de devoluciones.	Disminución de tiempo para el proceso de pre-revision y revisión de guías.
<b>Optimización del espacio</b>	Organización adecuada del espacio de trabajo.	Mejor gestión de almacenamiento para los repuestos devueltos.

Al establecer una zona organizada, se crean flujos de trabajo más claros y definidos. Esto permite que los colaboradores sepan exactamente dónde encontrar los productos, minimizando así el tiempo dedicado a buscar y manejar las devoluciones. La mejora en la eficiencia del proceso se traduce en una reducción de los tiempos de ciclo de las devoluciones, lo cual es crucial para aumentar la productividad.

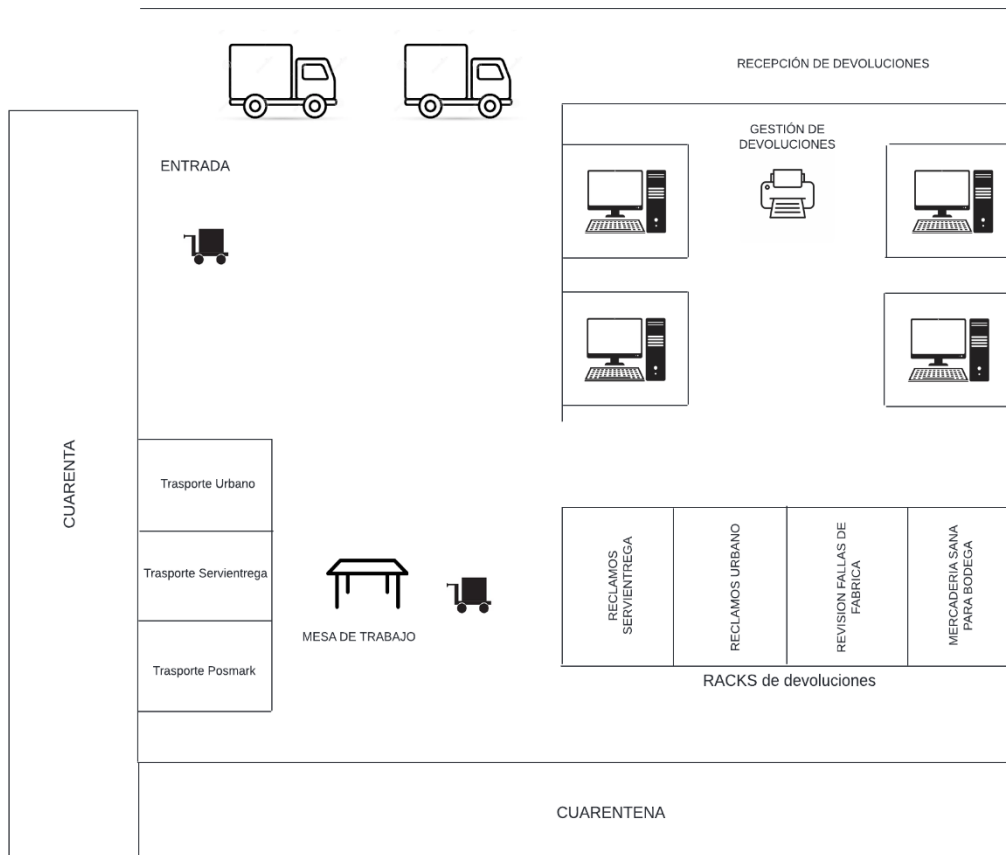


Figura 5.3.1.1.1 Layout propuesto para una zona organizada para repuesto por revisar

### 5.3.1.2. Relación de la propuesta con los procesos de la gestión de devoluciones

#### Proceso pre-revisión

Los repuestos verificados son transportados una vez que finalice la actividad de registro al detalle a la nueva zona organizada, donde estarán disponibles para el proceso de revisión, situada cerca de la mesa de trabajo.

Este traslado se puede hacer durante la actividad registro de guía al optimizar el proceso de traslado y registro, se incrementa la productividad general del área de devoluciones. Esto permite que los trabajadores dediquen más tiempo a tareas de valor agregado, como la revisión en lugar de realizar múltiples traslados.

#### Proceso ingreso de devolución

Al tener los repuestos en una zona cercana a la mesa de trabajo, los trabajadores pueden acceder fácilmente a los productos devueltos sin tener que desplazarse largas distancias. Esto optimiza el tiempo que dedican a la revisión física, permitiendo que se enfoquen más en la evaluación de los productos en lugar de en el transporte de estos.

### 5.3.1.3. Cursogramas analíticos propuestos

Posteriormente, a partir de un análisis detallado de la propuesta, se identificaron oportunidades para realizar cambios en algunas actividades con el objetivo de mejorar el proceso de gestión de devolución y reducir los tiempos de operación.

#### 5.3.1.1. Registro de repuesto

En el registro de repuesto, con la misma cantidad de trabajadores se lograron algunos cambios:

Se combinarán las siguientes actividades:

1. Recepción de Repuesto
2. Revisión de Guía y Repuestos

En este subproceso, se minimizará el tiempo de ejecución en la actividad de recepción de repuestos gracias a la propuesta de implementación de un coche plataforma de recepción. Este coche estará ubicado en la entrada para que los transportistas puedan colocar los repuestos directamente en la plataforma. Esta mejora permitirá reducir los tiempos de manejo y registro de los repuestos.

Tabla 5.33. Unión de Actividades

ACTIVIDADES			
ACTUAL		PROPUESTO	
1	Recepción de repuestos	1	Recepción y revisión de repuestos
2	Revisión de guía y repuesto	2	Registro de detalle
3	Registro de detalle		

### 5.3.1.2. Revisión física de repuesto

En la revisión física de repuesto, con la misma cantidad de trabajadores se lograron algunos cambios:

Se eliminarán movimientos innecesarios en las siguientes actividades.

1. Traslado de repuesto a la mesa de revisión.
5. Traslado de repuestos al rack de repuestos para bodega

En este subproceso eliminara el movimiento innecesario en la actividad de traslado de repuesto a la mesa de revisión debido a la propuesta de creación de una zona organizada para repuestos por revisar ya que los repuestos estarán organizados y cerca de la mesa de trabajo.

En este subproceso, se eliminará el movimiento innecesario en la actividad de traslado de repuestos al rack de repuestos para bodega, ya que se dispondrá de un carro plataforma cercano a la mesa de trabajo. Este cambio reducirá significativamente los movimientos innecesarios, permitiendo al personal realizar el traslado de manera más rápida y eficiente. contribuyendo a una mejora en la productividad general del proceso.

Tabla 5.34. Actividades actuales vs propuestas de subproceso revisión física

ACTIVIDADES			
ACTUAL		PROPUESTO	
1	Traslado de repuestos a la mesa de revisión	1	Traslado de repuesto desde zona de repuestos por revisar
2	Verificación de numero de guía	2	Verificación de numero de guía
3	Valoración	3	Valoración
4	Rectificación del motivo	4	Rectificación del motivo
5	Traslado de repuestos a los RACK de devoluciones	5	Traslado de repuesto a carro plataforma cercano

5.3.1.3. **Cursogramas propuestos para los subprocesos de registro de repuesto y revisión física**

Tabla 5.35. Cursograma propuesto para el subproceso registro de repuesto.





 <div style="text-align: center;"><b>EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO</b></div> 										
<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>										
<b>Pre-revisión</b>										
Producto analizado:	Registro de repuestos		Área:		Devoluciones			Hoja #:	1 de 1	
Método:	Actual		Operario(s) a cargo:					Diagrama #:	1	
Fecha de elaboración:	16/05/2024		Realizado por:		Tenelema Angel. Travez Jonathan.			Aprobado por:	David Rojas	
Identificación de Actividades			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Símbolo					Observaciones
N°	Descripción	●			➔	■	◐	▼		
1	Recepción de repuesto y revision de repuesto y guía	-	15.15				●			
2	Registro de detalle	-	15.25	●						
<b>TOTAL</b>				64.55	1	0	1	1	0	

Tabla 5.36. Cursograma propuesto para el subproceso revisión física.

		<b>EMPRESA IMPORTADORA ALVARADO</b>							
<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>									
<b>Ingreso De Devolución</b>									
Producto analizado:	Revisión Física	Área:		Devoluciones		Hoja #:	1 de 1		
Método:	Propuesto	Operario(s) a cargo:				Diagrama #:	1		
Fecha de elaboración:	16/05/2024	Realizado por:		Tenelema Angel.		Aprobado por:	David Rojas		
				Travez Jonathan.					
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (seg)	Símbolo					Observaciones
N°	Descripción			●	➔	■	◐	▼	
1	Traslado de repuesto desde zona de repuestos por revisar	1	5,14		●				
2	Verificación del número de guía		37,27	●					
3	Valoración		307,15			●			
4	Rectificación del motivo		10,99	●					
5	Traslado de repuesto a carro plataforma cercano	1	4.14		●				
<b>TOTAL</b>			355.41	2	2	1	0	0	


### **5.3.2. Segunda actividad Estudio de tiempos propuesto**

Con los diversos cambios para mejorar el proceso productivo, utilizando los diagramas previamente analizados, se llevará a cabo un nuevo estudio de tiempos. Este nuevo estudio se realizará de manera similar al que se hizo con la situación inicial de la empresa, calculando nuevamente el tiempo promedio, el tiempo normal y el tiempo estándar

#### **5.3.2.1. Cálculo para las actividades combinadas propuestas**

Con los 10 tiempos cronometrados previamente registrados para el estudio de tiempos actual, se calcula un promedio de los tiempos de las 2 actividades que serán combinadas. De esta manera, se obtiene 10 nuevos tiempos que serán utilizadas para la nueva actividad combinada. Posteriormente, se calcula nuevamente el promedio, el tiempo normal y el tiempo estándar.

Tabla 5.37. Cálculo del tiempo estándar propuesto del proceso pre-revisión e ingreso de devolución

ESTUDIO DE TIEMPOS (PROPUESTO)																	
Proceso:	PRE-REVISIÓN (SILVIN)		Estudio N°:		20												
	INGRESO DE DEVOLUCIÓN (SILVIN)		Hoja:		1 de 1												
Sub proceso:	E: REGISTRO DE REPUESTOS		Elaborado por:		Angel Tenelema, Jonathan Travez												
	F: REGISTRO DE GUÍAS		Revisado por:		Flor García, David Rojas												
Máquina:	HandHeld		Aprobado por:		Flor García, David Rojas												
			Material:		Informe de devolución y guía de devolución												
Herramientas:	Engrampadora, esfero, Hoja de registro		Producto:		Notas de crédito												
			Hora:		08: am a 12:00 pm												
<b>Cálculo de tiempos (segundos)</b>																	
ACTIVIDADES	N°	Muestras										TP	FD	TN	S	TS	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PRE-REVISIÓN	E	1	39,15	37,875	40,075	39,33	39,64	38,885	38,665	39,95	37,905	40,2	39,17	0,97	37,99	11%	42,17
		2	38,17	39,51	41,04	38,01	38,56	42,11	37,51	39,45	50,14	49,28	41,38	0,97	40,14	11%	44,55
		TOTAL (seg)	77,32	77,385	81,115	77,34	78,2	80,995	76,175	79,4	88,045	89,48	80,55				
INGRESO DE DEVOLUCIÓN	G	1	4,89	5,03	5,11	4,59	4,18	5,13	4,68	5,09	5,01	4,65	4,84	0,97	4,69	12%	5,25
		2	35,45	33,31	31,23	30,21	34,49	34,81	31,37	32,45	34,01	36,05	33,34	0,97	32,34	12%	36,22
		3	327,17	382,54	381,64	336,17	351,56	360,14	345,12	321,45	336,12	334,8	347,67	0,97	337,24	12%	377,71
		4	15,23	12,45	15,45	16,56	16,09	14,01	12,37	13,58	12,46	14,03	14,22	0,97	13,80	12%	15,45
		5	4,15	4,56	5,23	4,85	4,69	4,78	5,23	4,65	4,78	5,14	4,81	0,97	4,66	12%	5,22
		TOTAL(s)	386,89	437,89	438,66	392,38	411,01	418,87	398,77	377,22	392,38	394,67	404,87				

Los cálculos del tiempo estándar propuestos para los procesos de gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de la mercadería y error de fábrica, se encuentran en el ANEXO D. Estos cálculos también incluyen el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría. Los resultados se pueden observar desde la tabla D.1., hasta la tabla D.14.

**5.3.2.2. Tiempo estándar propuesto del ciclo total de gestión de devolución por motivo, venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica.**

El tiempo estándar total propuesto del proceso de gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de la mercadería y error de fábrica se refleja a continuación mediante una sumatoria de todos los subprocesos calculados con anterioridad. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría.

Tabla 5.38. Resumen de los cálculos propuestos del tiempo estándar motivo venta mal pedida.

	SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BAARA LEVAS	GUARDACHOQU E DEL	ZAPATILLA ANILLO
SUB-PROCESO	TS	TS	TS	TS	TS
A: ANÁLISIS DE DATOS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
B, C, D: GENERACION DE GUIAS	13,32	13,32	13,32	13,32	13,32
<b>E: REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>	86,72	95,14	92,80	106,87	104,34
F: REGISTRO DE GUÍAS	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
<b>G: REVISIÓN FÍSICA</b>	439,86	364,66	226,84	365,52	227,54
H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES	153,25	153,25	153,25	153,25	153,25
I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	7,57	7,57	7,57	7,57	7,57
J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS	9,53	10,05	10,05	10,05	10,05
K: REGISTRO DEL TRASPASO	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN SEGUNDOS	720,17	654,13	513,90	664,19	526,53
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN MINUTOS	12,34	11,24	8,90	11,45	9,11

Tabla 5.39. Resumen de los cálculos propuestos del tiempo estándar motivo maltrato de mercadería.

	GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
SUB-PROCESO	TS	TS	TS	TS	TS
A: ANÁLISIS DE DATOS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
B, C, D: GENERACION DE GUIAS	13,32	13,32	13,32	13,32	13,32
<b>E: REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>	107,54	95,14	105,17	104,70	104,45
F: REGISTRO DE GUÍAS	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
<b>G: REVISIÓN FÍSICA</b>	376,72	352,74	365,24	362,75	402,65
H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES	153,25	153,25	153,25	153,25	153,25
I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
K: REGISTRO DEL TRASPASO	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
L: GENERACION ARCHIVO CUARENTENA	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN SEGUNDOS	700,96	664,75	684,43	677,76	724,09
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN MINUTOS	12,10	11,50	11,87	11,82	12,48

Tabla 5.40. Resumen de los cálculos propuestos del tiempo estándar motivo error de fábrica.

	PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
SUB-PROCESO	TS	TS	TS	TS	TS
A: ANÁLISIS DE DATOS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
B, C, D: GENERACION DE GUIAS	13,32	13,32	13,32	13,32	13,32
E: REGISTRO DE ACTIVIDADES	100,38	103,42	91,74	106,04	104,16
F: REGISTRO DE GUÍAS	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
G: REVISIÓN FÍSICA	237,92	313,34	246,16	533,07	269,58
M: REVISIÓN POR FALLAS DE FABRICA	672,35	676,17	680,03	693,79	688,92
H: REGISTRO DE DEVOLUCIONES	153,25	153,25	153,25	153,25	153,25
I: LIBERACIÓN DE NOTAS DE CRÉDITO	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
J: NOTAS DE CRÉDITO NO CONTABILIZADAS	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
K: REGISTRO DEL TRASPASO	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN SEGUNDOS	1205,41	1287,19	1208,18	1527,36	1204,68
TIEMPO ESTANDAR TOTAL EN MINUTOS	20,25	21,63	20,38	25,62	21,12

### 5.3.3. Capacidad de producción propuesta

Con el nuevo tiempo estándar propuesto (TS mejorado) para la gestión de devoluciones por motivos de venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica, y considerando los cinco artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría, se utilizará la siguiente ecuación (2.6) para calcular la capacidad de producción de la empresa, basándose en una jornada laboral de 8 horas.

$$CP = \frac{1}{TS}$$

$$CP = \frac{1}{12,34} = 0,081min$$

$$CP = 0,081 \frac{devoluciones}{min}$$

$$Cp = 0,081 \frac{devoluciones}{min} \times \frac{60}{1h}$$

$$Cp = 4,86 \frac{devoluciones}{hora} * 8 horas$$

$$Cp = 39 \frac{devoluciones}{dia}$$

A continuación, se presenta la tabla 5.41., donde se resume la capacidad propuesta para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría.

Tabla 5.41. Resumen de la capacidad de producción por motivos.

CÁLCULO DE CAPACIDAD PROPUESTA DE PRODUCCIÓN				
Venta mal pedida				
SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BARRA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO
39	43	54	42	53
Maltrato de mercadería				
GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGO DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
40	42	40	41	38
Error de fábrica				
PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
24	22	24	19	23

### 5.3.4. Comparación de la situación actual vs la propuesta

Para culminar con el estudio de tiempos realizado en el presente proyecto de investigación, se procederá a realizar una comparación de la situación inicial con la propuesta mejorada, teniendo en cuenta los subprocesos involucrados que fueron analizados, el número de actividades, los tiempos estándar para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. Los resultados se presentan a continuación en las tablas respectivamente.

Tabla 5.42. Comparación de la situación inicial vs la propuesta para la gestión de devolución motivo venta mal pedida.

SUB-PROCESO	Ni ACTIVIDADES		TIEMPO ESTANDAR (min)					TIEMPO ESTANDAR (min)					Capacidad de producción					Capacidad de producción				
			SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BAARA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO	SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BAARA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO	SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BAARA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO	SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BAARA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO
			Actual	propuesto	Actual					Propuesto					Actual					propuesto		
<b>E: REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>	3	2	2,15	2,33	2,26	2,58	2,49	1,45	1,59	1,55	1,78	1,74	36	39	48	38	47	39	43	54	42	53
<b>G: REVISIÓN FÍSICA</b>	5	5	7,90	6,62	4,35	6,60	4,34	7,33	6,07	3,78	6,09	3,79										

Tabla 5.43. Comparación de la situación inicial vs la propuesta para la gestión de devolución motivo maltrato de mercadería.

SUB-PROCESO	N° ACTIVIDADES		TIEMPO ESTANDAR (min)					TIEMPO ESTANDAR (min)					Capacidad de producción					Capacidad de producción				
			GUARDACHOQUE DEL MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL MASCARILLA	GUARDACHOQUE DEL CAPOT	GUARDACHOQUE DEL MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL MASCARILLA	GUARDACHOQUE DEL CAPOT	GUARDACHOQUE DEL MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL MASCARILLA	GUARDACHOQUE DEL CAPOT	GUARDACHOQUE DEL MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL MASCARILLA	GUARDACHOQUE DEL CAPOT	GUARDACHOQUE DEL MASCARILLA	GUARDAFANGON DEL MASCARILLA	GUARDACHOQUE DEL CAPOT					
	Actual	propuesto	Actual					Propuesto					Actual					propuesto				
<b>E: REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>	3	2	2,60	2,32	2,53	2,51	2,52	1,79	1,59	1,75	1,75	1,74	36	38	37	37	35	40	42	40	41	38
<b>G: REVISIÓN FÍSICA</b>	5	5	6,83	6,46	6,59	6,51	7,28	6,28	5,88	6,09	6,05	6,71										

Tabla 5.44. Comparación de la situación inicial vs la propuesta para la gestión de devolución motivo error de fábrica.

SUB-PROCESO	N° ACTIVIDADES		TIEMPO ESTANDAR (min)					TIEMPO ESTANDAR (min)					Capacidad de producción					Capacidad de producción				
			PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO	PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO	PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO	PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
	Actual	propuesto	Actual					Propuesto					Actual					propuesto				
<b>E: REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>	3	2	2,42	2,50	2,11	2,57	2,52	1,67	1,72	1,53	1,77	1,74	22	21	22	18	21	24	22	24	19	23
<b>G: REVISIÓN FÍSICA</b>	5	5	7,90	9,86	8,78	13,41	8,77	3,97	5,22	4,10	8,88	4,49										

### 5.3.5. Incremento de la Productividad

Para calcular el aumento en la productividad reflejado en porcentaje, se utilizará la siguiente ecuación (2.8) basada en las capacidades de producción diarias calculadas anteriormente y expresadas en unidades:

$$\Delta t = \frac{p2 - p1}{p1} \times 100\%$$

$$\Delta t = \frac{39 - 36}{36} \times 100\%$$

$$\Delta t = 12\%$$

A continuación, se presenta la tabla 4.45., donde se resume el incremento de la productividad para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría

Tabla 5.45. Resumen incremento de productividad por motivos.

CÁLCULO DE INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD				
Venta mal pedida				
SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BARRA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO
10%	11%	12%	11%	13%
Maltrato de mercadería				
GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGO DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
10%	9%	10%	9%	9%
Error de fábrica				
PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
7%	7%	6%	6%	7%

### 5.3.6. Comprobación de la hipótesis

#### 5.3.6.1. Gestión mensual actual de venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica.

Para calcular la producción mensual a partir de la capacidad de producción diaria y el número de días laborables en un mes, se puede usar la siguiente ecuación (2.7).

Donde

Pm=producción mensual

$$Pm \text{ actual} = Cp \times \text{numero de dias laborables}$$

$$Pm \text{ actual} = 36 \frac{\text{devoluciones}}{\text{dia}} * 22$$

$$Pm \text{ actual} = 785 \frac{\text{devoluciones}}{\text{mes}}$$

A continuación, se presenta la tabla 4.46, donde se resume el número de devoluciones actual por mes para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría

Tabla 5.46. Resumen de la Capacidad Mensual de Gestión de Devoluciones por Motivo.

CÁLCULO DE NUMERO ACTUAL DE DEVOLUCIONES/MES				
Venta mal pedida				
SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BARRA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO
785	854	1054	839	1030
Maltrato de mercadería				
GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGO DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
799	841	818	825	777
Error de fábrica				
PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
487	457	490	389	467

### 5.3.6.2. Gestión mensual propuesta de venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica.

Una vez calculada la capacidad de producción diaria con la propuesta de mejora, se puede determinar la producción mensual. Teniendo en cuenta que la empresa trabaja 22 días al mes, se procederá a calcular la producción mensual mediante la ecuación (2.7) presentada anteriormente.

$$Pm = Cp \times \text{numero de dias laborables}$$

$$Pm \text{ propuesta} = 39 \frac{\text{devoluciones}}{\text{dia}} * 22$$

$$Pm \text{ propuesta} = 880 \frac{\text{devoluciones}}{\text{mes}}$$

A continuación, se presenta la Tabla 5.47, donde se resume el número de devoluciones propuesta por mes para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría

Tabla 5.47. Resumen de la Capacidad Propuesta Mensual de Gestión de Devoluciones por Motivo.

CÁLCULO DE NUMERO PROPUESTO DE DEVOLUCIONES/MES				
Venta mal pedida				
SILVIN	FARO POSTERIOR	BUJES BARRA LEVAS	GUARDACHOQUE DEL	ZAPATILLA ANILLO
855	940	1186	922	1159
Maltrato de mercadería				
GUARDACHOQUE DEL	MASCARILLA	GUARDAFANGO DEL	GUARDACHOQUE DEL	CAPOT
873	919	890	893	846
Error de fábrica				
PROPULSOR VALVULA	BOMBA ACEITE	DISCO FRENO	MOTOR ARRANQUE	BOMBA FRENO
521	488	518	412	500

### 5.3.6.3. Incremento de la productividad mensual Gestión de devolución por motivo de venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica.

Para calcular el aumento en la productividad mensual, expresado en porcentaje, se utilizará la siguiente ecuación (2.8), basada en las capacidades de producción mensuales calculadas anteriormente y expresadas en unidades.

$$\Delta t = \frac{855 - 785}{785} \times 100\%$$

$$\Delta t = 9\%$$

$$\text{Incremento gestion mensual de devoluciones} = 70$$

A continuación, se presenta la Tabla 5.48., donde se resume el Incremento de productividad y el número de devoluciones mensuales para la gestión de devoluciones por los siguientes motivos: venta mal pedida, maltrato de mercadería y error de fábrica. La tabla también incluye el top 5 de artículos más frecuentemente devueltos en cada categoría

Tabla 5.48. Resumen de aumento de productividad mensual de Gestión de Devoluciones por Motivo.

CÁLCULO DE NUMERO DE DEVOLUCIONES NUMERO-PRODUCTIVIDAD									
<b>Venta mal pedida</b>									
SILVIN		FARO POSTERIOR		BUJES BARRA LEVAS		GUARDACHOQUE DEL		ZAPATILLA ANILLO	
70	9%	85	10%	132	12%	83	10%	129	13%
<b>Maltrato de mercadería</b>									
GUARDACHOQUE DEL		MASCARILLA		GUARDAFANGO DEL		GUARDACHOQUE DEL		CAPOT	
73	9%	78	9%	71	9%	68	9%	69	9%
<b>Error de fábrica</b>									
PROPULSOR VALVULA		BOMBA ACEITE		DISCO FRENO		MOTOR ARRANQUE		BOMBA FRENO	
34	7%	31	7%	29	6%	23	7%	33	7%

## 5.4. VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

### 5.4.1. Incremento de gestión de devolución (actual vs propuesto)

Tabla 5.49. Promedio incremento de gestión de devolución (actual vs propuesto)

ACTUAL		PROPUESTO		PROPUESTO		
MOTIVOS	PROMEDIO ACTUAL DE NUMERO DE DEVOLUCIONES	MOTIVOS	PROMEDIO PROPUESTO DE NUMERO DE DEVOLUCIONES	MOTIVOS	PROMEDIO INCREMENTO DE NUMERO DE DEVOLUCIONES	PROMEDIO AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD
VENTA MAL PEDIDA	913	VENTA MAL PEDIDA	1013	VENTA MAL PEDIDA	100	11%
MALTRATO DE MERCADERÍA	812	MALTRATO DE MERCADERÍA	884	MALTRATO DE MERCADERÍA	72	9%
ERROR DE FÁBRICA	458	ERROR DE FÁBRICA	488	ERROR DE FÁBRICA	30	7%

El análisis comparativo entre el promedio actual y el propuesto para la gestión de devoluciones en Importadora Alvarado muestra mejoras destacables en la productividad para cada tipo de devolución.

#### **5.4.2. Venta mal pedida:**

El promedio de gestión de devoluciones por ventas mal pedidas aumenta de 913 a 1013, lo que representa un incremento de 135 devoluciones y una mejora del 11% en la productividad. Este aumento significativo indica que las modificaciones propuestas han optimizado eficazmente el proceso para manejar este tipo de devoluciones.

#### **5.4.3. Maltrato de mercadería:**

El promedio de gestión devoluciones por maltrato de mercadería suben de 812 a 884, con un incremento de 30 devoluciones, equivalente a un 9% de mejora en productividad. Aunque este incremento es menor que en el caso de ventas mal pedidas, sigue siendo significativo, sugiriendo una mejora en la gestión de estas devoluciones.

#### **5.4.4. Error de fábrica:**

El promedio de gestión devoluciones por error de fábrica, el promedio pasa de 458 a 488, con un aumento de 38 devoluciones y un 7% de mejora en productividad. Aunque el incremento es menor, indica que el proceso ya era relativamente eficiente, aunque aún se podrían buscar mejoras adicionales.

### **5.5. IMPACTO TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA**

La implementación de las mejoras propuestas en el área de devoluciones de Importadora Alvarado tendrá un impacto significativo en varias dimensiones, incluyendo el ámbito técnico, social, ambiental y económico.

#### **5.5.1. Impacto Técnico**

El análisis de tiempos permitirá optimizar los procesos operativos, lo que se traducirá en una mayor eficiencia en la gestión de devoluciones. La estandarización de los procedimientos reducirá los errores y los tiempos muertos, mejorando así la capacidad de respuesta del área y asegurando un manejo más efectivo de los recursos tecnológicos disponibles.

#### **5.5.2. Impacto Social**

La mejora en la eficiencia del área de devoluciones no solo beneficiará a la empresa, sino que también impactará positivamente en la moral del personal. La implementación de procedimientos claros y tiempos estándar reducirá la carga de trabajo desigual, mejorando la satisfacción y la motivación de los empleados. Además, al optimizar el proceso, se podrán ofrecer mejores condiciones laborales, disminuyendo el estrés relacionado con la gestión ineficiente de devoluciones.

### **5.5.3. Impacto Ambiental**

Aunque el impacto ambiental directo de las mejoras en el proceso de devoluciones puede ser limitado, una gestión más eficiente podría llevar a una reducción en el uso de recursos como papel, energía, plástico y cartón al minimizar la necesidad de reprocesos y optimizar el uso de insumos.

### **5.5.4. Impacto Económico**

Económicamente, la optimización de los procesos de devoluciones se traducirá en una reducción de costos operativos. La disminución de tiempos improductivos y la mejora en la gestión de recursos permitirán al área operar con mayor eficiencia, incrementando así la rentabilidad. Adicionalmente, al reducir los errores y mejorar la precisión en el manejo de devoluciones, se minimizarán las pérdidas asociadas a reclamos y devoluciones incorrectas, lo que generará un impacto positivo en los resultados financieros de la empresa.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

- Se realizó una verificación completa del proceso de gestión de devoluciones, desde el correo electrónico inicial hasta el ingreso de los repuestos. Esto permitió identificar la ineficiencia, como tiempos improductivos y los artículos con mayores devoluciones, llegando a determinar los 3 principales motivos
- El estudio de tiempos permitió identificar y corregir ineficiencias en la gestión de tiempos de devoluciones haciendo que la misma sea más productiva minimizando el margen de error.
- La propuesta para mejorar la productividad en el área de devoluciones, basada en el análisis detallado de tiempos y actividades, logró reducir los tiempos operativos

y aumentar la productividad en un 11%. Las mejoras aplicadas, centradas en problemas como ventas incorrectas, maltrato de mercadería y fallos de fábrica, confirmaron que estas optimizaciones elevan la productividad.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- Generar un programa de capacitación integral que describa detalladamente los procesos de gestión de devoluciones, destacando el papel crucial de cada miembro del equipo. incluyendo sesiones formativas interactivas con simulaciones prácticas y estudios para asegurar una comprensión profunda y una aplicación efectiva de los procedimientos.
- Programar revisiones periódicas del área de devoluciones para evaluar el desempeño de los procesos establecidos, utilizando indicadores clave de rendimiento y análisis de resultados específicos del área.
- Establecer un sistema organizado de retroalimentación mediante encuestas y reuniones de equipo, donde los empleados puedan compartir sus opiniones y sugerencias sobre los procesos y procedimientos actuales.

## **7. REFERENCIAS**

- [1] Bocángel Weydert et al., “INGENIERIA INDUSTRIAL-INGENIERÍA DE MÉTODOS I,” 2021.
- [2] C. Ormaza, D. Jadán, R. Sabando, and Esquivel García, “Estudio del trabajo en los puestos laborales de la empresa de servicio de conducción Portoviejo,” 2020.
- [3] E. E. Saucedá López, R. A. Valenzuela López, and G. E. Báez Hernández, “Aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de operaciones en una empresa manufacturera de equipos de audio,” *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, vol. 3, no. 1, pp. 105–115, Apr. 2021, doi: 10.29393/eid3-8aies30008.
- [4] A. Muzo, “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA TEXTIL CM ORIGINAL,” 2022.
- [5] mideplan Orion, “Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo,” 2020.
- [6] R. Sanchis, “Diagramación de Procesos,” 2021.
- [7] Universidad Tecnológica Latinoamericana, “Estudio de métodos,” 2020.

- [8] C. Ortiz, “LA INGENIERÍA DE MÉTODOS, UNA HERRAMIENTA ÚTIL PARA LAS ORGANIZACIONES,” 2021.
- [9] G. Kanawaty, *Ingeniería de Métodos: Medida del Trabajo*, 9ª ed. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2017.
- [10] M. Martínez, *Estudio de Tiempos y Movimientos: Principios y Técnicas*, 5ª ed. Barcelona: Editorial Reverte, 2019.
- [11] A. López, *Optimización de Procesos Productivos: Conceptos y Aplicaciones*, Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2016.
- [12] J. Gutiérrez, *Gestión de la Producción y Operaciones: Métodos y Técnicas*, Madrid: Editorial Pirámide, 2018.
- [13] R. García Criollo, *Estudio del trabajo - Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, 2nd ed. McGraw Hill, 2018.
- [14] B. Salazar López, «Ingeniería Industrial Online,» 26 Junio 2019. [En línea]. Available:[https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/..](https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/)
- [15] Pérez, A., & Sánchez, E. (2019). *Gestión de la Capacidad de Producción en Entornos Cambiantes*. Ediciones Pirámide.
- [16] K. Barrios, J. Contreras, and E. Olivero, “La Gestión por Procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador de la Competitividad Organizacional,” *Inf. tecnológica*, vol. 30, no. 2, pp. 103–114, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000200103.
- [17] J. M. Pardo Álvarez, *Gestión por procesos y riesgo operacional*, AENOR. 2017.
- [18] J. Smith y A. Johnson, "Mapas de Procesos: Herramientas para la Gestión de Operaciones", *Gestión de Procesos en Organizaciones Modernas*, pp. 45-67, Ed. Pirámide, 2018.
- [19] J. A. Domínguez Machuca, *Dirección de Producción y Operaciones: Decisiones estratégicas*, 8ª ed. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana, 2015.
- [20] J. A. Gómez y E. López, *Gestión de la Producción: Estrategias y Casos*, Editorial McGraw-Hill, México, 2017.

- [21] R. A. Martínez, *Fundamentos de Ingeniería de Producción*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2018.
- [22] C. L. Sánchez y P. M. Ramos, *Producción y Operaciones: Principios y Aplicaciones*, Editorial Pearson, México, 2020.
- [23] A. Pérez, *Introducción a las Líneas de Producción: Tipos y Aplicaciones*, Editorial Universitaria, Bogotá, 2021.
- [24] J. Paredes, *Producción en Masa: Teoría y Práctica*, Editorial McGraw-Hill, México, 2017.
- [25] M. C. Fernández, *Producción por Lotes: Estrategias y Casos*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2018.
- [26] L. A. García, *Producción Artesanal y Personalizada*, Editorial Pearson, México, 2019.
- [27] S. B. Rodríguez, *Producción en Serie: Conceptos y Aplicaciones*, Editorial Universitaria, Bogotá, 2021.
- [28] A. Pérez, *Introducción a la Capacidad de Producción: Cálculo y Análisis*, Editorial Universitaria, Bogotá, 2022.
- [29] J. López, *Productividad y Estudios de Tiempos: Mejora y Optimización de Procesos*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2019.
- [30] J. Rodríguez, *Capacidad de Producción: Fundamentos y Aplicaciones*, Editorial Universitaria, Bogotá, 2021.
- [31] M. Pérez, *Calidad de Insumos en la Producción: Teoría y Práctica*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2019.
- [32] L. Fernández, *Tecnología y Producción: Innovaciones y Herramientas*, Editorial McGraw-Hill, México, 2020.
- [33] A. Martínez, *Capacitación del Personal y Productividad*, Editorial Pearson, México, 2018.
- [34] C. López, *Métodos de Trabajo en la Producción: Eficiencia y Estandarización*, Editorial Universitaria, Bogotá, 2019.
- [35] R. García, *Organización del Trabajo y Productividad*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2020.

- [36] S. González, *Motivación del Personal y Su Impacto en la Productividad*, Editorial Pearson, México, 2021.
- [37] J. Morales, *Condiciones Ambientales y Productividad en el Trabajo*, Editorial McGraw-Hill, México, 2018.
- [38] M. Jiménez, *Gestión del Tiempo en la Producción: Estrategias y Técnicas*, Editorial Universitaria, Bogotá, 2022.
- [39] T. Silva, *Mantenimiento de Equipos y Productividad: Guía Práctica*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2021.
- [40] J. Martínez, *Análisis de Tiempos para la Mejora de la Productividad*, Editorial Alfaomega, Madrid, 2017.
- [41] M. Fernández, *Optimización y Productividad: Métodos y Aplicaciones*, Editorial McGraw-Hill, México, 2019.

