

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**TESIS**

**LOGÍSTICA INVERSA EN LA COMERCIALIZACIÓN DE CALZADO**

**PRESENTADO POR:**

**ARREAGA ROBLES DIEGO ALBERTO**

**Y**

**JARAMILLO DE LA CRUZ JAIRO**

**ASESOR:**

**ING. JOSÉ ANTONIO GARRIDO OYOLA**

**Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial**

**Huacho - Perú**

**2022**

# LOGÍSTICA INVERSA EN LA COMERCIALIZACIÓN DE CALZADO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

|   |  |     |
|---|--|-----|
| 1 | Submitted to Universidad Militar Nueva Granada<br>Trabajo del estudiante | 1%  |
| 2 | repositorioacademico.upc.edu.pe<br>Fuente de Internet                    | 1%  |
| 3 | hdl.handle.net<br>Fuente de Internet                                     | 1%  |
| 4 | www.coursehero.com<br>Fuente de Internet                                 | 1%  |
| 5 | repositorio.upt.edu.pe<br>Fuente de Internet                             | 1%  |
| 6 | www.researchgate.net<br>Fuente de Internet                               | 1%  |
| 7 | nanopdf.com<br>Fuente de Internet  | 1%  |
| 8 | theibfr.com<br>Fuente de Internet  | <1% |
| 9 | repositorio.uta.edu.ec<br>Fuente de Internet                             |     |


**ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**



.....  
Ing. José Antonio Garrido Oyola  
Ingeniero Industrial  
CIP N° 107853

---

**ASESOR**



Ing. JORGE ANTONIO SÁNCHEZ GUZMÁN  
CIP N° 38505

---

**PRESIDENTE**



Ing. JULIO CESAR BARRENECHEA ALVARADO  
CIP N° 98989

---

**SECRETARIO**



Ing. ULISES ROBERT MARTÍNEZ CHAFALOTE

---

**VOCAL**



### **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mí familia, quienes han sido mis pilares para siempre seguir adelante.

A mis padres, que siempre me apoyaron incondicionalmente a cumplir mis metas y a nunca darme por vencido, que siempre me apoyaron a terminar la tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por darme esta experiencia en la vida y darme una familia maravillosa que siempre me apoyaron y aconsejaron.

Quiero agradecer a todas a mis familia, amigos y profesores que me han apoyado en esta maravillosa experiencia que fue la universidad, pero sobre todo a mis padres que siempre han creído en mí y me han apoyado incondicionalmente.



## INDICE

|  |             |
|--|-------------|
| <b>ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO .....</b>                                      | <b>ii</b>   |
| <b>DEDICATORIA .....</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>  | <b>iv</b>   |
| <b>INDICE .....</b>  | <b>v</b>    |
| <b>INDICE DE FIGURAS Y TABLAS .....</b>  | <b>viii</b> |
| <b>RESUMEN .....</b>   | <b>x</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>xii</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                            | <b>1</b>    |
| <b>1.1. Descripción de la realidad problemática .....</b>                      | <b>1</b>    |
| <b>1.2. Formulación del problema.....</b>                                      | <b>7</b>    |
| 1.2.1. Problema general.....   | 7           |
| 1.2.2. Problemas específicos.....  | 7           |
| <b>1.3. Objetivos de la investigación .....</b>                                | <b>7</b>    |
| 1.3.1. Objetivo general.....   | 7           |
| 1.3.2. Objetivos específicos.....  | 7           |
| <b>1.4. Justificación de la investigación.....</b>                             | <b>7</b>    |
| <b>1.5. Delimitación del estudio.....</b>                                      | <b>9</b>    |
| <b>1.6. Viabilidad del estudio .....</b>                                       | <b>9</b>    |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>  | <b>11</b>   |
| <b>2.1. Antecedentes de la investigación.....</b>                              | <b>11</b>   |
| 2.1.1. Antecedentes internacionales.....                                       | 11          |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales.....  | 13          |
| <b>2.2. Bases teóricas .....</b>   | <b>15</b>   |
| 2.2.1. Logística inversa.....  | 15          |
| 2.2.2. Estructura de la logística inversa.....                                 | 15          |
| 2.2.3. Implementación de la logística inversa .....                            | 16          |
| 2.2.4. Complejidad de la logística inversa .....                               | 18          |
| 2.2.5. Beneficios de una buena administración de la cadena de suministro ..... | 20          |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 2.2.6.  | Actividades y decisiones en la gestión de las devoluciones ..... | 20        |
| 2.2.7.  | Actividades a lograr con la logística inversa.....               | 21        |
| 2.3.  | Bases filosóficas .....  | 23        |
| 2.4.  | Definición de términos básicos.....                              | 25        |
| 2.5.  | Hipótesis de investigación .....                                 | 27        |
| 2.6.  | Operacionalización de las variables .....                        | 28        |
| <b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>                  |  | <b>29</b> |
| 3.1.  | Diseño metodológico.....   | 29        |
| 3.1.1.  | Tipo.....  | 29        |
| 3.1.2.  | Nivel y Enfoque .....  | 29        |
| 3.2.  | Población y muestra.....   | 29        |
| 3.2.1   | Población .....  | 29        |
| 3.2.2   | Muestra.....   | 30        |
| 3.3.  | Técnicas de recolección de datos .....                           | 31        |
| 3.4.  | Técnicas para el procesamiento de la información .....           | 32        |
| <b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>                     |  | <b>37</b> |
| 4.1.  | Análisis de resultados.....                                      | 37        |
| 4.1.1.  | Causas para la devolución de los pedidos .....                   | 37        |
| 4.1.2.  | Análisis mediante el Diagrama de Pareto .....                    | 39        |
| 4.1.3.  | Determinación de los puntos de posibles errores.....             | 40        |
| 4.1.4.  | Análisis de algunos KPI's.....                                   | 44        |
| 4.1.5.  | Análisis de costos .....   | 46        |
| 4.1.6.  | Fidelidad del cliente.....                                       | 47        |
| <b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....</b>                       |  | <b>50</b> |
| 5.1.  | Discusión de resultados .....                                    | 50        |
| <b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b> |  | <b>53</b> |
| 6.1.  | Conclusiones.....  | 53        |
| 6.2.  | Recomendaciones .....  | 54        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>REFERENCIAS O FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b> | <b>55</b> |
| <b>Fuentes documentales .....</b>                 | <b>55</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                               | <b>57</b> |
| <b>Anexo 01. Matriz de consistencia .....</b>     | <b>58</b> |
| <b>Anexo 02. Prueba 01 Tau-b de Kendall .....</b> | <b>58</b> |
| <b>Anexo 03. Prueba 02 Tau-b de Kendall .....</b> | <b>59</b> |





**INDICE DE TABLAS**

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Actividades y decisiones para los productos devueltos.....                            | 20 |
| Tabla 2. Operacionalización de las variables .....   | 28 |
| Tabla 3. Algunos indicadores de desempeño para LI. ....  | 33 |
| Tabla 4. Intensidad de errores cometidos (fallas de entrega) .....                             | 35 |
| Tabla 5. Niveles de Intensidad de las fallas .....   | 37 |
| Tabla 6. Distribución de las fallas de entrega por intensidad y tipo de calzado.....           | 38 |
| Tabla 7. Distribución de los despachos fallidos por tipo y modelo de calado .....              | 43 |
| Tabla 8. Distribución de los despachos fallidos por tipo y modelo de calado y según área ..... | 43 |
| Tabla 9. KPI's importantes para las áreas donde se detectó las fallas .....                    | 45 |
| Tabla 10. Costos por rotación de inventarios y rotura de stock (en cientos de soles) .....     | 46 |
| Tabla 11. Fidelidad del cliente.....   | 48 |
| Tabla 12. Fidelidad del cliente de acuerdo al tiempo de reposición de la orden de pedido ..... | 48 |
| Tabla 13. Fidelidad del cliente de acuerdo al tiempo de reposición de la orden de pedido ..... | 49 |

## INDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Interrelaciones básicas para la LI .....                         | 36 |
| Gráfico 2. Intensidad de las fallas al ser devueltas las remesas.....       | 38 |
| Gráfico 3. Intensidad de las fallas al ser devueltas las remesas.....       | 39 |
| Gráfico 4. Causas frecuentes para la devolución de la orden de pedido ..... | 40 |
| Gráfico 5. Rutas generales de la Logística directa e inversa .....          | 41 |
| Gráfico 6. Procesos básicos para el despacho de mercadería.....             | 42 |
| Gráfico 7. KPI: Tiempo de inactividad .....                                 | 45 |
| Gráfico 8. KPI: Tiempo de inactividad .....                                 | 45 |
| Gráfico 9. KPI: costos por rotación de inventarios (cientos de S/.).....    | 47 |
| Gráfico 10. KPI: costos por rotura de tock (cientos de S/.).....            | 47 |

## RESUMEN

La investigación de tesis denominada “Logística inversa en la comercialización de calzado” enmarcada dentro de la cadena de suministro, tiene como **objetivo** determinar características predominantes para la presencia de la logística inversa en la comercialización de calzado, incluyendo si ésta influye en la fidelidad del cliente, para lo cual se tomó la información de la Empresa VentCorp S.A. empresa de venta por catálogo de ropa y calzado con calidad de exportación. **Metodología:** El estudio fue descriptivo analítico, no experimental, con enfoque cuantitativo y cualitativo, orientado a analizar las fallas de órdenes de pedido en el ámbito nacional solo en lo referente al calzado, considerando las áreas de producto final, embalaje y entrega, para conocer de cuál de ellas parten los errores de entrega; y, detectados los mismos, cuantificar de manera simple la intensidad de las fallas y mediante los indicadores claves de desempeño (KPI's) determinar cómo influyen esos errores en otras áreas en las que no se han generado dichas fallas. **Resultados:** Se halló que de las 110 órdenes fallidas cerca del 75% son de intensidad moderada; 16,4% de intensidad alta; y, de intensidad extrema solo el 7,3%. Se encontró además, que es en el calzado para damas, donde hay mayores fallas en las entregas. Además, mediante el Estadístico Tau-b de Kendall, se encontró una asociación entre el tipo de calzado y el modelo ( $\text{Tau-b} = 0.347$ ;  $\text{p-valor} = 0,003$ ). En cuanto a la fidelidad del cliente a pesar de las fallas de órdenes de entrega, se tiene que, cerca del 80% sigue fiel a la empresa y muchos de los que dejan el negocio colateral, vuelven a la empresa. **Conclusión:** Las características predominantes para la ejecución de la logística inversa en lo referente al calzado es el mal procedimiento que sobre todo se genera en el área de empaque generando los costos mas altos comparadas a otras áreas no solo en dinero sino también en tiempo de inactividad del inventario.

**Palabras claves:** Logística inversa, producto final, embalaje, entrega.

## ABSTRACT

The thesis research called "Reverse logistics in the marketing of footwear" framed within the supply chain, have an **objective:** to determine predominant characteristics for the presence of reverse logistics in the marketing of footwear, including whether it influences customer loyalty. , for which the information of the VentCorp S.A. Company was taken. sales company by catalog of clothing and footwear with export quality. **Methodology:** The study was descriptive, analytical, non-experimental, with a quantitative and qualitative approach, aimed at analyzing the failures of order orders at the national level only in relation to footwear, considering the areas of final product, packaging and delivery, to know from which of them the delivery errors originate; and, once they have been detected, simply quantify the intensity of the failures and, through the key performance indicators (KPIs), determine how these errors influence other areas in which said failures have not been generated. **Results:** It was found that of the 110 failed orders about 75% are of moderate intensity; 16.4% high intensity; and only 7.3% of extreme intensity. It was also found that it is in women's footwear, where there are greater failures in deliveries. In addition, using Kendall's Tau-b Statistic, an association was found between the type of shoe and the model (Tau-b = 0.347; p-value=0.003). Regarding customer loyalty despite delivery order failures, close to 80% remain loyal to the company and many of those who leave the collateral business return to the company. **Conclusion:** The predominant characteristics for the execution of reverse logistics in relation to footwear is the bad procedure that is generated above all in the packaging area, generating the highest costs compared to other areas, not only in money but also in downtime. of inventory.

**Keywords:** Reverse logistics, final product, packaging, delivery.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación de tesis tiene como objetivo determinar el funcionamiento de la logística inversa en la comercialización de calzado, partiendo de la identificación de las posibles causas para la devolución del producto, para gestionar luego las inmediatas devoluciones con la finalidad de mantener la aceptación del cliente, pues su percepción de éste se puede ver afectada si existe una continua falla en las entregas. Para el desarrollo de la tesis, se partió de los antecedentes tanto internacionales como nacionales. Asimismo, este trabajo de tesis está dividido en los siguientes capítulos:

En el capítulo I. Se muestra la realidad problemática, el planteamiento de los objetivos, la justificación, la delimitación y la viabilidad de estudio.

El capítulo II, consta del marco teórico en el cual se describe la teoría para la construcción de una ontología, orientada al estudio, además de los antecedentes, bases teóricas y algunas definiciones importantes.

En el capítulo III se cubre la metodología y diseño de la investigación de tesis, la operacionalización de las variables, considerando siempre al sector logístico de entregas y sus posibles errores.

En el capítulo IV, se dan los resultados considerando las dimensiones del estudio.

El capítulo V, presenta la discusión, conclusiones y recomendaciones finales.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

En los últimos cincuenta años en los que la cadena de suministro se ha constituido como herramienta fundamental para las empresas comercializadoras a gran escala por el volumen mismo de las entregas, también en muchas ocasiones surgen fallas en éstas, fundamentalmente porque no se entrega de acuerdo a la orden de pedido; por tanto, ante esta debilidad, como estrategia diferenciada para fortalecer la empresa y aumentar la satisfacción del cliente surge la logística inversa (LI) con la finalidad de mantener de esta manera la fidelidad del cliente y el progreso del negocio.

En ese sentido, el concepto de logística inversa ha recibido una atención creciente en las últimas décadas, debido a motivos de competencia y marketing, motivos económicos directos y preocupaciones con el medio ambiente, inclusive con el endurecimiento de las medidas legislativas, no quedan muchas opciones para las empresas, sino acudir a prácticas de LI, creándose nuevos paradigmas organizativos a medida que las cuestiones ecológicas y ambientales juegan un papel más importante en las estrategias cooperativas (Gonzalez-Torre et al., 2004).

Y su gran importancia radica evidentemente en las preocupaciones sobre competencia global, legislación y responsabilidad social corporativa y en el cambio de los negocios tradicionales a los negocios aumentando la facilidad para que los clientes compren. En este mundo digital, con millones de negocios en línea, es muy fácil comprar cualquier cosa en todo el mundo con un solo clic, donde la compra

de productos en línea permite a los clientes comprar una variedad de productos, y si no cumple con sus requisitos, se puede devolver al vendedor de la misma forma en que se compró. Sin duda, las devoluciones en los negocios de comercio electrónico pueden marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una empresa, y afecta directamente la reputación de la empresa y la experiencia del comprador (Rogers & Tibben-Lembke, 2001).

Los sitios de comercio electrónico permiten a los clientes realizar comparaciones de productos en función de diferentes atributos, como especificaciones, precios, rendimiento y calidad del producto, por esto, las diversas opciones en este tipo de comercio se vuelve difícil para los clientes tomar una decisión adecuada (Bączkiewicz, y colaboraodres, 2021)

Así pues, ya no se trata simplemente de comprar y/o devolver el producto o productos, sino que interviene la red a gran escala como conmutador entre el que vende y el que compra, siendo este tipo de comercio uno de los sectores de más rápido crecimiento de la economía, debido a que muchas empresas ingresan a esta línea de negocios, esto aumenta la competencia en el mercado. Las empresas se esfuerzan por mejorar la calidad de su servicio y la experiencia del cliente ofreciéndoles productos de calidad a precios asequibles. Esta nueva forma de negocio basado en la web en el que los datos de Internet se utilizan para comprender las necesidades del cliente y luego tratar de satisfacer sus expectativas brindándoles productos personalizados.

La LI está definida como “El proceso de planificación, implementación y control del flujo eficiente y rentable de materias primas, inventario en proceso,

productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen para recuperar valor o disposición adecuada” (Dekker & De Britto, 2014); es decir, comenzando desde el cliente hasta nuevamente el proveedor o fabricante, pero esto no es tan fácil como parece porque involucra un conjunto de gestiones por parte del proveedor,

La importancia de las prácticas de logística inversa está aumentando gradualmente porque brindan contribuciones, como el uso más efectivo de los recursos, la incorporación de desechos reciclables a la economía, el ahorro de energía y el aumento de la satisfacción del consumidor. Al mismo tiempo, la LI brinda importantes aportes a la economía debido a la apertura de nuevos campos de negocios, como la reproducción y el reciclaje. Además de sus contribuciones a la economía en general, la LI específica de la empresa puede aumentar la productividad y la rentabilidad de ella mediante el uso de insumos o recursos de bajo costo que tradicionalmente no se utilizan (Dwlatshahi, S. , 2012). Los efectos económicos de la LI se han vuelto más visibles ya que las empresas buscan constantemente elementos que les den una ventaja competitiva (Wilson & Goffnett, 2021). En el ámbito de la logística inversa, determinar y emplear el método más efectivo para aplicar alternativas como el reciclaje, la remanufactura, la reparación y la eliminación de productos al final de su vida útil es una de las armas competitivas considerables para las empresas. El proceso de logística inversa es, por su naturaleza, un conjunto de actividades que agrega valor.

La LI ha sido con frecuencia el tema de las prácticas comerciales y los estudios académicos en los últimos años y sus aplicaciones tienen algunas dificultades, junto con los beneficios que ofrecen a las empresas, existiendo



diversas incertidumbres, como la calidad, el precio, la cantidad y el tiempo del producto devuelto. Estas incertidumbres provocan un alto grado de complejidad en el diseño de redes de LI (Goorana, Rafieia, & Rabanib, 2018). Por lo tanto, contar con información suficiente sobre los parámetros en el diseño y la planificación del procedimiento de la cadena de suministro inversa es el principal problema que facilita la solución (Soleimani & Govindan, 2020). En particular, la planificación de la recolección del producto de los clientes finales, la distribución a los almacenes, considerando los problemas de capacidad y costo, y resolverlos de la manera más efectiva y económica se encuentran entre los objetivos principales de las empresas.

Esto porque los productos devueltos provienen de muchos lugares diferentes y en diferentes condiciones, lo que crea una forma de incertidumbre en torno a la devolución en términos de cantidad, tipo de producto, tiempo y lugar y calidad del producto devuelto. Dado que la devolución no está planificada, es imposible para la empresa predecir el futuro (Nel y Badenhorst, 2012). Los productos devueltos generan automáticamente una experiencia negativa para el cliente, ya que no cumple con las expectativas percibidas y, por lo tanto, impacta negativamente en la relación entre la empresa y el cliente. Es cómo actúa la empresa después de que se devuelve el artículo lo que determina cómo evolucionará la relación, especialmente porque el cliente ya está insatisfecho. En este caso, las empresas pueden ver la logística inversa como un costo y un impacto negativo, o en realidad como una oportunidad para arreglar la relación y recuperar la confianza de los clientes.

Siendo así, entonces es necesario encontrar un método de logística inversa para evitar las dificultades expresadas anteriormente, siendo el reciclaje el que se

ha convertido en un concepto que ha cobrado trascendencia en los últimos años debido al aumento de la producción; consumos inconscientes de recursos; y la necesidad de reducir los desechos de materiales como plástico, vidrio, etc. y llevarlos a la producción con procesos químicos y (o) físicos, para ser reutilizados (Sakis, 2003).

Así pues, crear un modelo de red de logística inversa para enviar los productos recolectados para su reciclaje a los almacenes e instalaciones de la empresa que atiende por ejemplo a productos como ropa de hombres, mujeres y niños; zapatos; accesorios; y los sectores de textiles para el hogar, se hace esencial para disminuir los costos de traslado el cual involucra toda una logística.

En lo que respecta a este estudio, no se creará modelo alguno, sino que se evaluó el proceso de devolución mediante un modelo ya existente llamado Proceso de Red Analítica (PRA) y que es el que a juicio del autor de la tesis se adecua a la industria del calzado la cual forma parte de las denominadas industrias tradicionales, por lo tanto utiliza mano de obra intensiva, y puede presentar rasgos artesanales en su producción, con interacciones en la cadena de suministro fuertemente relacionadas con el tipo de material utilizado: inyectado, textil, cuero y sintético. El sector del calzado, se destaca con gran importancia en la economía peruana, siendo compuesto en su mayoría, por agrupación de pequeñas y medianas empresas en agrupaciones industriales como las existentes en la provincia del El Porvenir, distrito de Trujillo y algunas existentes en la Ciudad de Lima como en el distrito de Villa El Salvador.

Teniendo en cuenta la discusión del problema, el propósito de este estudio es investigar la logística inversa o, más precisamente, la gestión de devoluciones y la política de devoluciones en las empresas expendedoras relacionadas con el calzado. Para ayudar a comprender mejor los temas, se tomará un estudio de caso, en el cual se profundizará en la política de devoluciones y las comparará con el fin de encontrar cuáles son los requisitos para ser más competitivos en el mercado y mantener la sostenibilidad y mejora continua de la empresa, identificando las fortalezas y debilidades desde el punto de vista tanto de los consumidores como de la empresa misma en lo que concierne a la gestión de devolución de productos, adaptándose siempre a la demanda de los consumidores objetivo. Además de esto, el objetivo de la tesis también es contribuir al conocimiento en el campo de la gestión de devoluciones y la política de devoluciones en la industria de la confección.



## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Qué características son las predominantes para la presencia de la logística inversa en la comercialización de calzado?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

1. ¿Cuáles son las posibles causas para la devolución del producto de calzado?
2. ¿Las devoluciones están asociadas a algún tipo de modelo de calzado?
3. ¿Los errores de entrega del producto de calzado influyen en la fidelidad del cliente?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Determinar las características predominantes para la presencia de la logística inversa en la comercialización de calzado.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

1. Determinar las posibles causas para la devolución del producto de calzado.
2. Determinar si las devoluciones están asociadas a algún tipo de modelo de calzado.
3. Determinar si los errores de entrega del producto de calzado influyen en la fidelidad del cliente.

## **1.4. Justificación de la investigación**

- **Conveniencia:**

Es conveniente porque el tema de la logística inversa es importante dentro del contexto de la disconformidad del cliente y que muy pocas veces se ha

desarrollado a través de un modelo específico y que en el caso de la tesis lo muestra esquemáticamente a través del modelo denominado Proceso de Red Analítica (PRA), para conocer mejor las falencias en las entregas y como las devoluciones deben de ser transformadas a valor para no generar pérdidas, considerando a todas las partes responsables de las actividades para la entrega..

- **Relevancia:**

El aporte del estudio es relevante como una nueva forma de ver el enfoque a través del análisis del programa de red analítica, permitiendo que los productos susceptibles de reparación, alteración, distribución de las piezas, pueden ser reutilizados como materia prima para ser reciclados para uso futuro, de tal manera que se muestre que la logística inversa es el proceso que permite apoyar al cliente y éste vea que la empresa se preocupa por la evolución e incluso por el medio ambiente, generando beneficios estratégicos.

- **Valor teórico**

El tema de estudio puede servir en la enseñanza dentro del curso de investigación de operaciones, para mostrar a manera de ejercicio académico la secuencia y las etapas de las devoluciones, por lo tanto, tendrá un valor de importancia debido a que está vinculado con la aparición de nuevas formas de expresar el comportamiento de la logística inversa dentro de la cadena de suministro, ya no solo como una simple devolución sino dándole el valor agregado a la misma con la finalidad de eliminar pérdidas y costos.

### 1.5. Delimitación del estudio

La investigación de tesis está enmarcada en los siguientes límites de espacio, tiempo y contenido:

- **Delimitación espacial**

El estudio por ser técnico no está ceñido a un espacio geográfico.

- **Delimitación temporal**

La delimitación temporal para el estudio de tesis está ceñida al recojo de los datos dentro de la empresa a la que vamos a aplicar el estudio

- **Delimitación de contenido**

El desarrollo de esta tesis está delimitada por el enfoque denominado programa de red analítica que aunque no es una teoría en sí, si es un procedimiento que permite la reducción de los costos por devolución o reciclaje de los productos ..

### 1.6. Viabilidad del estudio

- **Viabilidad temática**

En cuanto a las teorías y/o temas concernientes a utilizar, existe información suficiente en textos, revistas y enlaces a páginas respecto a las bases teóricas orientadas al estudio y creación de ontologías y que se referenciarán en las fuentes de información de la tesis; por lo tanto, el desarrollo de la tesis es perfectamente viable.

- **Viabilidad económica**

Los gastos y/o costos a que hubiera lugar para el desarrollo del estudio de tesis estarán a cargo del tesista y cuyas actividades con los respectivos

tiempos a emplear están descritos mediante el esquema de Gant dentro del cronograma de actividades de este proyecto, no requiriendo ser financiado o auspiciado; por lo tanto, es perfectamente viable en cuanto al aspecto económico.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Alcívar (2012) en su investigación de tesis titulada “La logística comercial y su incidencia en el volumen de ventas de la fábrica de calzado Facalsa de la Ciudad de Ambato en el periodo agosto 2011 – enero 2012”, de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador, para obtener el Título de ingeniera en marketing y gestión de negocios. Objetivo: Determinar la logística comercial apropiada, para potenciar el volumen de ventas de la fábrica de calzado Facalsa. Material y Métodos: Investigación de enfoque cualitativo, de tipo exploratorio descriptiva, con encuesta aplicada a 72 clientes de la empresa. Resultados: Se determinó que el producto disminuye su valor si no se encuentra en el lugar momento y cantidad requerida para satisfacer la demanda del consumidor, así como que la empresa Facalsa presenta falencias en el área logística en cuanto a la distribución y transporte, no siendo adecuada la comercialización empleada.

Thanh (2019) en su investigación de tesis titulada “Reverse logistics In plastic supply chain in Vietnam”, para obtener el grado de ingeniero logístico. Objetivo: Aclarar la base científica y teórica para el desarrollo de la logística inversa en la cadena de suministro de plástico en Vietnam. Material y Métodos: Investigación de tipo descriptivo, con datos recolectados de fuentes primarias y secundarias sobre el desarrollo de la industria del plástico y sistema de gestión de residuos sólidos. Resultados: Propone construir un modelo de organización logística



multicanal para la cadena de suministro de plástico de Vietnam con los sistemas oficiales de recolección y reciclaje de plástico. Este modelo de organización logística multicanal creará una estrecha conexión entre los miembros del sistema oficial de recogida y reciclaje; al mismo tiempo promover el papel del actual sistema de recolección y reciclaje en Vietnam y resolver las limitaciones restantes de este sistema.

Rubio (2003) en su investigación de tesis titulada “El sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones”, para obtener el grado de Doctor en Economía y Organización de Empresas. Objetivo: Analizar la logística de la empresa considerando el diseño, desarrollo y control para obtener ventaja competitiva. Material y Métodos: Investigación de tipo descriptivo, empleando la metodología de la simulación dinámica para formular un modelo de gestión de inventarios. Resultados: El stock medio de comerciables (SFAB,1) tiende a aumentar a medida que lo hace el punto de pedido (s), observando un desplazamiento horizontal de la curva a medida que se incrementa el tamaño del lote de fabricación (Q). En cuanto al número medio de unidades demandadas pero no satisfechas por periodo (Ft), observamos una disminución de éstas cuanto mayor es el tamaño del lote (Q), más acusada a medida que se incrementa el punto de pedido (s).

Mandota (2015), en su investigación de tesis denominada “The impact of reverse logistics on supply chain performance in malawi manufacturing glass bottles”, para obtener el grado de Br. En administración de cadena de suministro, cuyo objetivo fue investigar el impacto de la logística inversa en el sector manufacturero de Malawi. Material y métodos: La investigación tuvo la

metodología inductiva y deductiva con enfoque cualitativo y cuantitativo, el instrumento usado fue un cuestionario aplicado a una muestra no probabilística. Resultados: Se encontró que la LI para este caso de estudio se hace compleja y acarrea costos por no mejorar su diseño de manufactura, el cual tiene un impacto negativo en la administración de inventarios.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Bardales y Torrejon (2022) en su investigación de tesis titulada “Propuesta de mejora del proceso de devoluciones en la comercialización de calzado por catálogo”, de la EPG de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), para obtener el Grado de maestro en dirección de operaciones y logística. Objetivo: Proponer alternativas de solución que reduzcan las devoluciones de mercadería. Material y Métodos: Se analizaron los métodos para la salida de mercadería como es el sistema FIFO o PEPS (Primero en Entrar y Primero en Salir), así como el modelo de gestión de operaciones Just in Time (JIT) para definir las alternativas de mejora de acuerdo a principios de este modelo, aplicando todas las herramientas prácticas que permitan diseñar e implementar un sistema de control de calidad, para cada una de las etapas del proceso de producción y el producto final. Resultados: Se determinó que existen dos principales focos donde se originan las devoluciones, el primero son los proveedores y el segundo es el área de control de calidad de la empresa; asimismo, la función del centro de distribución no está siendo realizada con la eficacia requerida, ya que las devoluciones están en incremento y finalmente no se

consideraban los parámetros permisibles en el control de calidad del producto terminado.

Machado (2016), en su investigación de tesis “Logística inversa en el rubro de ropa de seguridad eléctrica dentro de la cadena de suministro de la Empresa SESA”, para obtener el título de ingeniero industrial en la UNMSM. Objetivo: Determinar las causas que implican devolución de productos. Material y métodos: Investigación de tipo correlacional con enfoque cuantitativo en la investigación de lotes de ropa de trabajo para electricidad, analizando los reportes de todo el año 2016 para detectar las fallas de entrega a diferentes clientes. Resultados: Se encontró un p-valor de 0,001, indicando relación significativa entre el empaque y la identificación automática del mismo por ser el software obsoleto y no prever situaciones de logística inversa.

Rivera y Loja (2017) en su investigación de tesis “Diagnóstico de la cadena de suministro empleando el modelo SCOR para una empresa comercializadora de repuestos de motos en Latinoamérica”, para obtener el título de ingeniero industrial en la UNMSM. Objetivo: Analizar los procesos de planificación, abastecimiento, distribución y devolución de la empresa en estudio. Material y métodos: Tipo de investigación tecnológica con aplicación del modelo SCOR, entrevistando a personal estratégico dentro de la empresa, para conocer la apreciación de los mismos sobre el proceso de la cadena de suministro. Resultados: Se concluye que ninguno de los procesos primarios actuales de la cadena de suministro de la empresa en estudio, alcanzó el estándar mínimo, sugerido por el modelo SCOR.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Logística inversa**

La logística inversa (LI) tiene como objetivo facilitar el retorno de los bienes de consumo o sus materiales constituyentes al ciclo productivo o comercial, agregando valor económico, ecológico, legal, de servicio y de ubicación. A lo largo de la década de 1980, la LI se definió como el movimiento de material contra la corriente principal desde el cliente hasta el productor (Rogers y Tibben-Lembke, 2001), recibiendo posteriormente una definición más compleja.

Algunas definiciones de LI tienen mayor prominencia en la literatura: el área de la logística que se ocupa de la devolución de productos, la reducción de origen, el reciclaje, la reutilización de materiales, el reemplazo o la reparación, la refabricación y restauración de los bienes devueltos y la eliminación adecuada de los desechos. O bien, el proceso de planificación, ejecución y controlar el flujo eficiente y rentable de materias primas, trabajo en proceso, productos terminados e información relacionada, desde el punto final del consumidor hasta el punto de

### **2.2.2. Estructura de la logística inversa**

Varios autores, coinciden en que una red de logística inversa incluye cuatro actividades esenciales; vigilancia, recogida, clasificación y eliminación, para lo cual se dan dos pasos principales; el primero, denominado control de acceso, que se refiere a un punto de entrada a la red de logística inversa. En esta etapa, los productos devueltos se examinan en busca de mercancía defectuosa e injustificada en el punto de entrada al proceso de logística inversa (Rogers y Tibben-Lembke, 1998). Vale la pena señalar que un cliente que fue rechazado a través de este proceso puede estar devolviendo sus productos al minorista de todos modos y, por

lo tanto, una empresa también debe poder manejar estos casos (Lambert, Riopel, & Abdul-Kader, 2011). Este paso es muy crítico ya que decide si un producto puede ingresar al proceso o no y, por lo tanto, es importante para la manejabilidad y la rentabilidad del flujo inverso.

La segunda etapa se refiere a la recogida de los productos devueltos por el cliente final. Según Lambert y otros (2011) la recolección involucra dos etapas; la recogida del producto devuelto y su transporte. Esto puede hacerlo la empresa, un proveedor externo o el cliente, según varios factores, como la complejidad del producto, el motivo de la devolución y los territorios involucrados, entre otros. En la etapa de clasificación se decide el destino del producto recolectado. Se decide a dónde se va a enviar el producto lo que nos lleva a la última etapa llamada disposición que es la salida del sistema de logística inversa. Un producto puede, por ejemplo, estar sujeto a inspecciones, pruebas, refabricación, reciclaje, reventa y vertedero, entre otros (Daaboul, Le Duigou, Penciu, & Eynard, 2014). Esta última etapa en comparación con las otras etapas puede generar ingresos, que es el objetivo principal de esta actividad (Lambert et al., 2011).

### **2.2.3. Implementación de la logística inversa**

Lambert y otros. (2011) y Rubio y Jiménez-Parra (2014) mencionan tres de las razones más importantes para una empresa a la hora de implementar la logística inversa. Estas son razones económicas, legales y comerciales. El aspecto económico consiste en razones tanto directas como indirectas. Las razones directas se componen de lo siguiente; disminuir el uso de materias primas, reducción de costos de eliminación y creación de valor agregado para productos de fin de uso. Las razones indirectas incluyen; demostración de comportamiento

ambientalmente responsable y mejora de las relaciones con los clientes (Rubio y Jiménez-Parra, 2014). La segunda motivación para implementar la logística inversa son las razones legales. En muchos países tanto europeos como americanos, las empresas son responsables de la valorización o correcta eliminación de los residuos que generan los productos que producen o distribuyen. Por ejemplo la Unión europea (UE) tiene, por ejemplo, una directiva llamada Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que obliga a los fabricantes a ser responsables de todo el ciclo de vida de sus productos con fines de sostenibilidad (Lambert et al., 2011; Rubio y Jiménez-Parra, 2014). La tercera motivación para implementar la logística inversa son razones comerciales, lo que significa que la empresa está dictando los términos para la devolución de productos debido a productos no vendidos o defectuosos y aquellos que requieren mantenimiento (Lambert y otros 2011).

Las razones comerciales por la que se debe de implementar la logística inversa, son en la mayoría de casos las siguientes; mercancías en estado defectuoso, devoluciones de exceso de inventario, devoluciones para clientes, productos obsoletos, inventarios de temporada. Se afirman que la logística inversa puede ayudar a las empresas a lidiar con las regulaciones gubernamentales, lo que a su vez puede mejorar la imagen corporativa, como los beneficios ambientales, mediante la prevención de residuos, las organizaciones de reutilización y reciclaje pueden reducir la generación de residuos. En lugar de desechar los productos en vertederos, lo que tiene un impacto negativo en el medio ambiente, los productos se pueden reutilizarlos (Nel & Badenhorst, 2012). Al extender el ciclo de vida del producto, las organizaciones pueden ser más rentables y ecológicas. La logística

inversa puede ayudar a las empresas a ahorrar dinero, reducir el consumo de energía, emitir menos contaminantes al aire y al agua, ahorrar recursos naturales, reducir los desechos y evitar la capacidad de almacenamiento de desechos (Grabara, Man, & Kolcun, 2014).

#### **2.2.4. Complejidad de la logística inversa**

En comparación con la logística directa, en la que las organizaciones venden productos a sus clientes en función de las previsiones y la planificación de la demanda, la logística inversa es mucho más compleja. Las organizaciones no saben cuándo, dónde y cuántos clientes quedarán insatisfechos con sus productos y, por lo tanto, esto representa un gran desafío con la logística inversa (Nel y Badenhorst, 2012). Harrison y otros (2014, p.163) menciona varias diferencias entre logística inversa y logística directa:

- Pronosticar es más difícil en logística inversa.
- En la logística directa la ruta es clara en comparación con la logística inversa.
- La velocidad de entrega es muy importante dentro de la logística directa, ya que no es una prioridad en la logística inversa.
- Tanto la calidad del producto como el embalaje son siempre los mismos en la logística directa, ya que en la logística inversa la calidad no es la misma y el embalaje se daña con más frecuencia.
- El otro problema importante en la logística inversa son los costos, el cual es un asunto especialmente importante para los minoristas en línea, ya que un producto se ha vendido, entregado y registrado como una ganancia, pero

luego esa ganancia se elimina y, además, se agregan los llamados costos de logística inversa. Harris y Martin (2014, p.6) identifican seis costos ocultos en la logística inversa:

- Costos de mano de obra, que involucran los siguientes aspectos
- Costes laborales de relaciones con clientes
- Costos laborales de atención al cliente
- Costos laborales de conciliación financiera
- Costos laborales de ventas
- Costes de mano de obra de tráfico y envío
- Costos de mano de obra de recepción y almacenamiento
- Artículos del mercado negro: existe el riesgo de que los productos devueltos acaben vendiéndose fuera de los canales habituales de distribución.
- Falta de visibilidad: los clientes quieren saber el estado del producto devuelto y llamarán y enviarán correos electrónicos hasta que lo hagan, lo que consume mucho tiempo para el personal y, por lo tanto, cuesta dinero. También pueden surgir preguntas internamente en la empresa desde diferentes departamentos.
- Incapacidad para pronosticar con precisión: la información sobre los rendimientos se puede ocultar y, por lo tanto, hará que sea más difícil pronosticar.
- Conciliación de crédito: Las devoluciones pueden causar problemas en la conciliación de las finanzas.
- Tiempo de respuesta y toxicidad de marca: Si se tarda demasiado en responder a una devolución, se puede dañar la imagen de marca de la empresa.



### 2.2.5. Beneficios de una buena administración de la cadena de suministro

La compañía consultora A.T. Kearney, estima que la cadena de suministro representa más del 80% en cuanto a costos de la estructura de manufactura, indicando que el proceso eventualmente puede manejar miles de dólares. Estos costos incluyen ventas perdidas por mala administración (devoluciones), pobre servicio al cliente, stocks inadecuados, etc.

### 2.2.6. Actividades y decisiones en la gestión de las devoluciones

Tabla 1. Actividades y decisiones para los productos devueltos

| <b>Actividad</b>           | <b>Decisión Estratégica</b>   | <b>Decisión Táctica</b>  | <b>Decisión Operativa</b>   |
|----------------------------|---|--|---|
| Recojo de productos        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Localización</li> <li>➤ Dimensión</li> <li>➤ Diseño</li> <li>➤ Técnica a emplear</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retorno de los productos</li> <li>➤ Inventario de esos productos</li> <li>➤ Transporte</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rutas de transporte</li> <li>➤ Lotes recogidos</li> <li>➤ Carga</li> </ul> |
| Inspección y clasificación | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacidad de instalaciones</li> <li>➤ Clasificación</li> <li>➤ Capacitación de trabajadores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestión de inventarios</li> <li>➤ Tareas</li> <li>➤ Secuenciación (limpieza, reparaciones)</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reutilización</li> <li>➤ Refabricación</li> <li>➤ Reciclaje</li> </ul>     |
| Recuperación del valor     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tecnología</li> <li>➤ Efectos sobre la producción a largo plazo</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectos y defectos de los lotes</li> <li>➤ Gestión de Inventarios</li> <li>➤ Productos recuperados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nuevo programa de producción</li> <li>➤ Materiales involucrados</li> </ul> |
| Distribución del producto  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Canales de distribución</li> <li>➤ Mercados</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asignación de productos a mercados</li> <li>➤ Transporte</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rutas</li> <li>➤ Lotes</li> </ul>  |
| Eliminación del producto   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proceso de eliminación</li> <li>➤ Destino de los eliminados</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inventarios de productos no recuperados</li> <li>➤ Transporte</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Residuos y gastos de manipulación</li> </ul>                               |

### 2.2.7. Actividades a lograr con la logística inversa

De manera casi unánime, se encontró que la conciencia del consumidor y la legislación son factores clave para una implementación exitosa de la logística inversa. La conciencia del consumidor crea legislación, lo que a su vez conduce a un cambio en el comportamiento del consumidor. Cuando estos dos factores se dirigen a un propósito específico, se logran rápidamente mejores resultados. Según Ginter y Starling (2008), el derecho dio una visión más amplia del medio ambiente a finales de 1960.

Un buen ejemplo se observó en la industria de las bebidas, donde un gran sector de consumidores de los años setenta no simpatizaba con renunciar al uso conveniente de las latas de metal desechables, a favor de las botellas reutilizables, cuyo costo es atractivo para los consumidores, fabricantes y distribuidores. Se estimó que en 1985 en los EE. UU., el 80% de los refrescos se vendían en latas o botellas individuales. Sin embargo, las preocupaciones ambientales habían obligado a la ley estricta, que era uno de los pocos, si no el único resultado, que permite resolver el problema. (Ginter y Starling, 2008).

El comportamiento del cliente y su relación con varios tipos de productos tienen un gran impacto en las tasas de retorno. Por ejemplo, en el catálogo de la industria minorista, existe una gran brecha entre los catálogos de ropa y los catálogos electrónicos. Muchos clientes se están planteando probar catálogos de productos de moda porque la tasa de devolución es del 18-35 % de la mercancía entregada, mientras que en los catálogos electrónicos, la tasa de la devolución es del 4-5 % de la mercancía entregada. La salida de la mercancía devuelta del sistema de logística inversa, puede realizarse mediante la reventa del producto en el mercado

secundario o mediante el reciclaje. Esta última forma puede implicar costos adicionales por la venta de materiales peligrosos. Estos costos están relacionados con el transporte, almacenamiento, su propiedad y responsabilidad por el mismo. Todas las partes son responsables de cualquier volcado de pedidos futuros (Traistaru y Avram, 2014).

A continuación, se presenta un resumen de todas las actividades que pueden lograr una logística inversa efectiva:

### **Diseño y producción**

- En la etapa temprana de diseño del producto, es necesario considerar sus opciones después de la recuperación del ciclo de vida.
- Rediseño del proceso de producción, si es necesario.
- Los procesos de recuperación de productos deben ser compatibles con los procesos de producción existentes.
- La mejora o reestructuración de un conjunto de materiales es fundamental; el embalaje utilizado en logística inversa debe requerir poco esfuerzo de materiales y costos y no debe ser difícil de transportar.

### **Gestión del proceso**

- El transporte y las redes deben interactuar con el sistema de transporte actual.
- Reduciendo los errores en el tiempo de entrega y el monto de los bienes devueltos, este factor en la literatura ha sido dedicado a una atención especial, porque cuidarlo es enorme.

- Recopilación y análisis de información con el fin de monitorear y controlar de manera efectiva los procesos de logística inversa.
- La predicción y control de la oferta de productos de segunda mano.
- Políticas y procedimientos de gestión de la flexibilidad
- Las métricas de rendimiento relevantes para monitorear el rendimiento de la logística inversa mediante la recopilación de información y el análisis.

### **Calidad y organización**

- Los consumidores esperan una calidad constante del fabricante, independientemente de la naturaleza del producto, ya sea nuevo o remanufacturados.
- Los gerentes deben creer en la importancia de la logística inversa.
- Crear un sentido de propiedad entre los empleados es extremadamente importante.
- Es necesario establecer un liderazgo efectivo y procedimientos organizativos utilizados en la logística inversa.
- Implementación efectiva y desarrollo de estándares éticos

### **2.3. Bases filosóficas**

El aumento de la competencia provocada por la globalización y los rápidos avances tecnológicos ha llevado a las organizaciones a abordar y realizar esfuerzos para mejorar la eficiencia en su cadena de suministro incluyendo la gestión de devoluciones a través de la logística inversa; así, el desarrollo de una

logística inversa con buena gestión de las partes involucradas incluye un conjunto de valores o principios que tiene una organización para ser responsable con las actividades de devolución. La base filosófica de esta gestión permite que las motivaciones detrás de la implicación de las actividades de logística inversa radican tanto en estar legalmente obligado como en tratar de establecer una imagen que los consumidores desean como una organización ambientalmente responsable. Mejores servicios al cliente, como aumentar el nivel de conciencia de éste sobre las opciones de devolución y reembolso, garantizar mejores servicios afectarían positivamente la imagen de la empresa y proporcionarían un beneficio potencial. Muchas empresas de este sector colocan inclusive los problemas ambientales en la parte superior de las prioridades de gestión de devolución.

Sobre esa base, se puede decir que la filosofía de las actividades de la logística inversa, establecen procesos que conducen desde el punto de destino final de los productos o residuos hasta el punto de origen, sin perjuicio del consumidor y asumiendo el rol responsable de la empresa no solo en la devolución, sino en que ésta no genere problemas ambientales (Grabara, Vlăduțescu, & Kot, 2016).

El aumento de la eficiencia en los procesos de logística inversa, como la recuperación de los productos devueltos o la eliminación de los productos al final de su vida útil (como por ejemplo las pilas, foco, etc), es una forma en que las empresas intentan mantener y aumentar la competitividad y la participación en el mercado. El volumen y el valor monetario del producto que fluye en sentido inverso dentro de la cadena de suministro ha aumentado y continúa aumentando, particularmente a medida que aumentan los requisitos ambientales, legales y de servicio al cliente en todo el mercado (Guide & Souza, 2016).

Finalmente, cumpliendo con el compromiso hacia el consumidor final y el de mantener una filosofía de compromiso con un mundo saludable, los beneficios de la logística inversa serían (Grabara1, Man2, & Kolcun, 2014):

- Mayores ingresos por ventas secundarias, gestionando los inventarios de manera que se eviten rebajas para mantener el precio minorista y mantener los márgenes de beneficio.
- Los efectos de la gestión y el procesamiento de las devoluciones también reducen los costos asociados con la protección ambiental y la eliminación de desechos.
- Las operaciones respetuosas con el medio ambiente, permiten un número cada vez mayor de consumidores que, al elegir los productos, tienen en cuenta este factor, lo que les permite ganar la lealtad del cliente.

#### **2.4. Definición de términos básicos**

##### **a) Cadena de suministro**

Una cadena de suministro consta de todas las etapas involucradas, directa o indirectamente, en el cumplimiento de la solicitud de un cliente. La cadena de suministro no solo incluye al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenes, minoristas y los propios clientes” (Chopra y Meindl, 2006)

##### **b) Logística (1).**

Proceso de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y rentable de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e

información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el fin de cumplir con los requisitos del cliente (Rogers & tibben, 1998).

**c) Logística (2)**

La logística es la tarea de coordinar el flujo de materiales y el flujo de información a lo largo de la cadena de suministro para satisfacer las necesidades del cliente final (Harrison, Hock, & Skipworth, 2014).

**d) Logística inversa (1)**

La logística inversa es un proceso mediante el cual las empresas pueden volverse más eficientes ambientalmente mediante el reciclaje, la reutilización y la reducción de la cantidad de materiales utilizados. Visto en términos estrictos, se puede considerar como la distribución inversa de materiales entre los miembros del canal. Una visión más holística de la logística inversa incluye la reducción de materiales en el sistema de avance de tal manera que se reduce el flujo de retorno de materiales, es posible la reutilización de materiales y se facilita el reciclaje (Carter & Ellram, 1998).

**e) Logística inversa (2)**

La logística inversa se ocupa del flujo de bienes que vuelven a la cadena de suministro por una serie de razones, que incluyen: devoluciones de productos, reparaciones, mantenimiento y devoluciones al final de su vida útil para reciclaje o desmantelamiento ((Harrison y otros, 2014).

**f) Sistema de calidad en una cadena de suministro**

Es aquel que tiene la normatividad mediante estándares internacionales insertados dentro del sistema mismo para el buen funcionamiento de la

cadena, incluyendo la prevención de fallas, permitiendo observar los riesgos potenciales ante cualquier eventualidad incluyendo factores externos a la misma cadena de suministro

**g) Proceso de red analítica (PRA)**

Para desarrollar la logística inversa existen varios métodos, dentro de los cuales está el PRA, el cual permite evaluar relaciones de dependencia o influencia existente. De esta forma, pretendemos identificar el orden de prioridad entre los indicadores de desempeño, relacionados con las características de la industria referida.

**2.5. Hipótesis de investigación**

Por ser una investigación de tipo tecnológico, no se establecieron hipótesis, solo nos ceñimos al cumplimiento de los objetivos describiendo en la metodología algunas asociaciones importantes para detectar donde se generan los posibles errores de despacho o embarque y por otro lado algunas comparaciones entre las áreas correspondientes.



## 2.6. Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de las variables

| VARIABLE   | DIMENSIÓN       | INDICADORES           | CAUSAS                                    | ÍTEMS | ESCALA                      |
|--|-----------------|-----------------------|---|-------|-----------------------------|
| <b>LOGÍSTICA INVERSA</b><br>(medido en porcentajes de devolución del producto) | <b>Producto</b> | <b>Producto final</b> | Horma pequeña                             | C01   | <b>CANTIDADES DEVUELTAS</b> |
|  |                 |                       | Horma grande                              | C02   |                             |
|  |                 |                       | Errores en el acabado                     | C03   |                             |
|  |                 |                       | Planta no terminada                       | C04   |                             |
|  |                 |                       | Partes descocidas                         | C05   |                             |
|  |                 |                       | Capellada dañada                          | C06   |                             |
|  |                 |                       | Mal teñido                                | C07   |                             |
|  |                 | <b>Embalaje</b>       | Orden diferente a la pedida               | C08   |                             |
|  |                 |                       | Producto diferente a la foto del catálogo | C09   |                             |
|  |                 |                       | Talla no coincide con la etiqueta         | C10   |                             |
|  |                 |                       | Talla distinta a la solicitada            | C11   |                             |
|  |                 |                       | Marca diferente a la pedida               | C12   |                             |
|  |                 |                       | Color diferente a la orden de pedido      | C13   |                             |
|  |                 | <b>Entrega</b>        | Tiempo desfasado                          | C14   |                             |
|  |                 |                       | Número de cajas no coincide con el pedido | C15   |                             |
|  |                 |                       | Cajas deterioradas                        | C16   |                             |
|  |                 |                       | Diferente a la de la campaña              | C17   |                             |
|  |                 |                       | Pedidos mezclados                         | C18   |                             |
| <b>Gasto</b>   | Tiempo          | Horas, días           |   |       |                             |
|  | Costo           | Soles                 |   |       |                             |
|  | Personal        | Horas                 |   |       |                             |

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño metodológico**

#### **3.1.1. Tipo**

La investigación de tesis es de tipo tecnológico, de corte transversal, al analizar los datos correspondientes en un momento específico, con diseño no experimental porque no se modificará los factores en estudio y de nivel descriptivo correlacional, porque el objetivo es determinar las posibles causas de las devoluciones dentro del funcionamiento de la logística inversa y por ende percibir la calidad de la misma dentro de la cadena de suministro considerando algunas correlaciones de interés entre las dimensiones de estudio.

#### **3.1.2. Nivel y Enfoque**

El estudio es de nivel descriptivo analítico, considerando el enfoque cualitativo y cuantitativo, pues se centra en las características (calidades) del despacho y de las fallas y por otro lado también se cuantificó algunos de los indicadores de desempeño así como el análisis de algunas variables como tiempo gastos, costos, etc.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1 Población**

Por ser un estudio del tipo tecnológico no se trabajará con población sino más bien con inventarios recolectados de la empresa VentCorp-Perú, la cual comercializa calzado y prendas de vestir de moda, con ventas al por mayor especificadas por

catálogo web, cuyas operaciones son para venta nacional y mayormente de exportación al Brasil. El modelo de negocio de esta empresa, está estructurada por un planeamiento estratégico identificando el segmento de población consumidora, la propuesta de valor para ellos, haciendo intervenir la novedad, exclusividad y personalización del producto, que se muestran por canales de distribución y catálogos físicos y de entorno web respectivos para llegar a clientes potenciales. Para el caso del estudio solo se ha considerado las ventas a nivel nacional.

### 3.2.2 Muestra

El muestreo aleatorio simple (m.a.s.) será utilizado para encontrar el tamaño de la muestra y recolección de la misma; las unidades de observación serán los inventarios (cantidades almacenadas) para el primer semestre del año 2022, y que mediante muestra piloto se encontrará el porcentaje de lotes devueltos y a los cuales se les tiene que aplicar logística inversa. Este valor de porcentaje es necesario para el cálculo del tamaño de la muestra mediante la siguiente fórmula

$$n = \frac{\frac{z^2 P \cdot Q}{e^2}}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{z^2 P \cdot Q}{e^2} - 1 \right)}$$

- $z$  : Asumiendo una distribución normal, es el valor de corte crítico para un nivel de confianza específico.
- $P$  : Proporción estimada (de la muestra piloto) de inventarios rechazados.
- $Q$  : Proporción estimada (de la muestra piloto) de inventarios no rechazados.
- $e$  : Margen de error muestral permitido (diferencia máxima entre el valor estimado y el valor del parámetro).

Para nuestro estudio se tiene los siguientes datos:

$t = 1,96$  : Significancia del 5%, conociendo que los datos siguen una distribución normal

$p = 0,20$  : El 20% de las entregas fueron rechazadas por alguna razón

$q = 0,80$  : El 80% de las entregas tuvieron aceptación total por el cliente

$d = 0,075$  : 7,5% de margen de error muestral

$N = 60000$ : Total de despachos durante el primer semestre del año 2022.

$$n = \frac{\frac{t^2 p \cdot q}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{t^2 p \cdot q}{d^2} - 1 \right)} = \frac{\frac{1,96^2 (0,20)(0,80)}{0,075^2}}{1 + \frac{1}{60000} \left( \frac{1,96^2 (0,80)(0,20)}{0,075^2} - 1 \right)} = 109,07$$

$n = 110$  despachos con ordenes falladas durante el primer semestre del año 2022

### 3.3. Técnicas de recolección de datos

La metodología para la recolección de los datos es a través de las bases de datos de la empresa. El marco muestral serán los registros de inventarios de la administración de embarques de la Oficina de ventas de la empresa VentCorp-Perú. Toda la información se almacenará en el software SPSS versión gratuita (prueba por 30 días).

La data recolectada de los archivos de inventarios, corresponde a los indicadores de producto final, embalaje y entrega con sus respectivas causas e ítems; además de algunas de las variables recopiladas de la base de datos, como son:

- Nro. de Inventario (orden del inventario muestreado)
- Área por donde pasó el despacho.
- Tipo de calzado (varón, mujer, deportivo)
- Modelo (normal, pre-sofisticado, sofisticado)

- KPI\_Actividad, mide el tiempo de inactividad por la falla detectada (en horas).
- KPI\_Error, mide la tasa de error en porcentaje (%)
- Costo\_01, es el costo de rotación del inventario (en cientos S/.)
- Costo\_02, es el costo de rotura de stock (en cientos S/.)
- Costo\_03, es el tiempo que afecta al aprovisionamiento (en días)
- Costo\_04, es el costo de reposición (en cientos S/.)
- Utilidad\_01, es el margen de utilidad (\$ respecto al costo)
- Utilidad\_02, es el margen real, si no hubiera problemas (en %)
- Tiempo, tiempo de reposición del producto, (< 1 semana; [07-10] días; [11-15] días.
- Fidelidad del cliente (Si, No)

### 3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

- **Detección de posibles fallas**

Previa a la aplicación de las técnicas de evaluación de los datos correspondientes a las fallas de los inventarios, se tomó una muestra piloto de los mismos, observándose siempre la fiabilidad de los datos o de consistencia para detectar los outliers o datos extremos que son de especial importancia en los inventarios.

Se pasó luego a realizar un análisis sobre las posibles asociaciones entre las diferentes áreas y algunas de las variables como son tipo de calzado, modelo, etc. y que ya están almacenados como información a través de los indicadores KPI's, etc. para conocer el dimensionamiento de las fallas, si está en el personal, estructura de la cadena, picking y packing, embarque, etc.; partiendo de este esquema se hallaron los estadísticos descriptivos para las variables cuantitativas de posición, de tendencia central y de dispersión más importantes, fundamentales para realizar las respectivas categorizaciones.

A través del modelo PRA, no solo se evalúa los aspectos económicos, sino también algunos anexos como los sociales y ambientales a través de los indicadores de desempeño mediante relaciones utilizadas en la estructura y que se muestran en la tabla 3. Para nuestro caso solo se evaluó el valor de recuperación y los costos de operación que corresponden al programa económico.

Tabla 3. Algunos indicadores de desempeño para LI.

| Programa de LI                              | Indicadores de LI   | Medidas de desempeño  |
|---|---|---|
| Programa económico (PE)                     | Valor de recuperación (VR)<br><br>Costo de operación (CO)     | Cantidad de material reciclado<br>Porcentaje de paquetes devueltos;<br>Porcentaje de envases reciclados y/o recuperados<br>Volumen de productos devueltos;<br>Motivo de las devoluciones<br>Valor recuperado por reprocesamiento y reventa de productos.<br>Gastos por desarrollo de nuevas tecnologías que permitan reciclaje<br>Gastos de formación de los empleados para desarrollar nuevas tecnologías y operar el canal inverso;<br>Monto pagado en concepto de multas, por incumplimiento de la ley<br>Monto invertido en acciones sociales (internas y externas) en relación con el medio ambiente y el reciclaje. |
| Programas de imagen (PI)                    | Innovación tecnológica (IT)<br><br>Fomento del reciclaje (FR) | Número de innovaciones para proteger el medio ambiente (proyectos relacionados con RL);<br>Número de proyectos destinados a minimizar la entrada y salida de materiales.<br>Número de programas que fomentan el reciclaje. Tipo de publicidad utilizada.<br>Número de proyectos sociales y educativos de actividades de RL involucrando a la comunidad  |
| Programas de Proyección a la comunidad (PC) | Creación del empleo   | Número de empleados beneficiados con programas de capacitación en actividades de LR<br>Número de personas involucradas en campañas y proyectos sociales;<br>Número de personas ocupadas en el canal inverso.  |

| Programa de LI                         | Indicadores de LI                   | Medidas de desempeño   |
|--|-------------------------------------|--|
| Programas de atención al cliente (PAC) | Relación a largo plazo              | Relaciones con trabajadores subcontratados;<br>Apoyar el desarrollo de proveedores preocupados por los problemas ambientales;<br>Número de quejas resueltas a través del diálogo con las partes interesadas, en la cadena inversa. |
|  | Servicio diferenciado (DS)          | Existencia de políticas liberales para la Bolsa (número de denuncias por políticas incumplidas);   |
| Programas legales (LP)                 | Cumplimiento de la legislación (CL) | Número de sanciones o multas por incumplimiento de la legislación.   |

- **Aplicación de la técnica del Diagrama de Pareto**

Al evaluar el proceso, las valoraciones necesarias a las fallas ya están almacenadas como información a través de indicadores de LI. A estos indicadores contenidos en cada proceso de la cadena logística se le da el mismo peso (considerándolos con igual importancia), y que posteriormente se harán los ensayos de comparación, para conocer donde son los “cuellos de botella”, indicando que para el caso de esta tesis solo se ha tomado el valor de recuperación, los costos de operación y de innovación tecnológica.

El criterio para representar las relaciones de dependencia entre los indicadores fue analizar cómo cada indicador podría ejercer influencia en las medidas de desempeño que pueden ser utilizadas en otro indicador; es decir, existen actividades erradas que ejercen influencia sobre otras, siendo algunas de poca importancia como también otras que son se podría decir extremas. Por esto, se ha utilizado una escala gradual de intensidad en cada error cometido y que se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Intensidad de errores cometidos (fallas de entrega)

| <b>Intensidad del error</b> | <b>Importancia de la actividad errada sobre otra</b> |
|-----------------------------|--|
| 1                           | Igual importancia                                    |
| 2                           | Débil o leve   |
| 3                           | Importancia moderada                                 |
| 4                           | Moderado más   |
| 5                           | Fuerte importancia                                   |
| 6                           | Fuerte ventaja                                       |
| 7                           | Importancia muy fuerte                               |
| 8                           | Muy, muy fuerte                                      |
| 9                           | Importancia extrema                                  |

De estas intensidades de error se han unido la 1 y 2; 3 y 4; 5 y 6; y, finalmente 7, 8 y 9, considerando una clasificación que va desde intensidad baja, moderada, alta y extrema.

Dentro de la metodología, también se consideró el estudio de los datos mediante el Diagrama de Pareto, el cual permitió identificar las causas vitales, comunes o con una frecuencia mayor por la que interviene la logística inversa. Este diagrama es conocido también como la regla 80-20 la cual sugiere que, en cualquier situación o sistema u objeto, los pocos (20%) son vitales y los muchos (80%) son triviales. Para nuestro caso los pocos vendrían a ser las causas vitales por la que sucede la devolución y que están intersecados con la curva respectiva al 80% y los triviales serían aquellas causas de poca importancia, aquellas que no son cortadas por dicha curva (Wikipedia, 2022).

Recuperado [https://es.wikipedia.org/wiki/Principio\\_de\\_Pareto](https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_Pareto).

- **Análisis de la trazabilidad (por qué, qué, cómo, quién)**

En principio, todo producto o sistema fabricado por el hombre se devuelve o se desecha en algún momento de su vida. Es el paradigma de la gestión de



recuperación de productos que para ese momento se deberían haber planificado algún tipo de actividades de recuperación y logística inversa. En muchas leyes de responsabilidad del productor, el fabricante original es responsable a este respecto. Para la Logística Inversa (LI), existe una breve tipologías de las razones y fuerzas motrices del retorno (por qué), del tipo de productos (qué), de los procesos de recuperación (cómo) y de los actores involucrados (quién). Estas cuatro características básicas están interrelacionadas y su combinación determina en gran medida el tipo de problemas que surgen del sistema de logística inversa resultante.

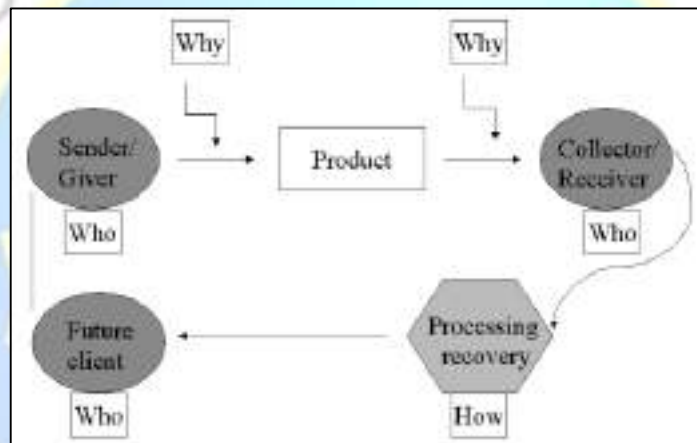


Gráfico 1. Interrelaciones básicas para la LI  
Fuente: Wilson, M., & Goffnett, S. (2021)

De todos estos indicadores el por qué suceden las fallas es el mas importante; en ese sentido, con la información respectiva se ha buscado algunas asociaciones entre variables con la finalidad de diagnosticar donde se suceden los errores, y que sirvan a la dirección de la empresa para luego tomar decisiones correctivas, esto se desarrolla en el capítulo de resultados.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Análisis de resultados

El análisis parte de las posibles causas de la devolución de los pedidos, observando además la intensidad de las fallas de entrega y como pueden influenciar dentro de la cadena logística, contando para esto con los 110 despachos muestreado durante el primer semestre del año 2022.

#### 4.1.1. Causas para la devolución de los pedidos

En este caso se tomaron dentro de la muestra de estudio la intensidad de las fallas, tomando el criterio de intensidad, al observar las relaciones de dependencia entre los indicadores; es decir, como un indicador podría ejercer influencia en las medidas de desempeño que pueden ser utilizadas en otro indicador explicados en la Tabla 4, y que al integrar algunas de estas intensidades queda como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Niveles de Intensidad de las fallas

| <b>Intensidad de las fallas</b> | <b>Frec</b> | <b>%</b>     |
|---------------------------------|-------------|--------------|
| Baja (*)                        | 56          | 50.9         |
| Moderada                        | 28          | 25.5         |
| Alta                            | 18          | 16.4         |
| Extrema                         | 8           | 7.3          |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>110</b>  | <b>100.0</b> |

(\*) No interviene la LI, pero se considera para futuros arreglos

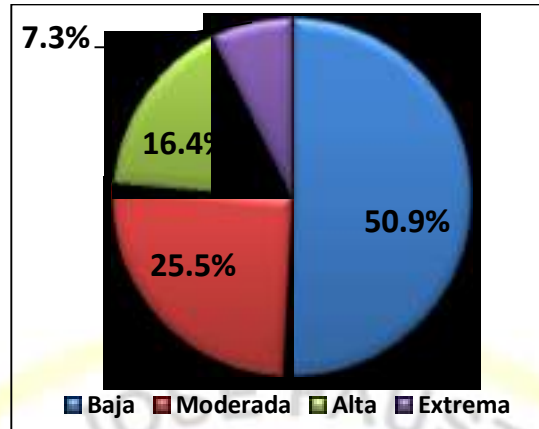


Gráfico 2. Intensidad de las fallas al ser devueltas las remesas

En la tabla y gráfico anteriores se observa que cerca del 50% son fallas de intensidad baja y si a estas intensidades las clasificamos de acuerdo a los requerimientos de pedidos; es decir, si el calzado es para caballero, dama o deportivo, se encuentra que, en el calzado de damas donde se acentúan los mayores porcentajes.

Tabla 6. Distribución de las fallas de entrega por intensidad y tipo de calzado

| INTENSIDAD<br>DE LAS FALLAS | Damas |      | Caballeros |      | Sport/<br>Deportivo |      | TOTAL |       |
|-----------------------------|-------|------|------------|------|---------------------|------|-------|-------|
|                             | FREC  | %    | FREC       | %    | FREC                | %    | FREC  | %     |
| Baja (*)                    | 34    | 60,7 | 12         | 21,4 | 10                  | 17,9 | 56    | 100,0 |
| Moderada                    | 17    | 60,7 | 10         | 35,7 | 1                   | 3,6  | 28    | 100,0 |
| Alta                        | 11    | 61,1 | 3          | 16,7 | 4                   | 22,2 | 18    | 100,0 |
| Extrema                     | 7     | 87,5 | 1          | 12,5 | 0                   | 0,0  | 8     | 100,0 |
| TOTAL                       | 69    | 62,7 | 26         | 23,6 | 15                  | 3,6  | 110   | 100,0 |

La tabla 6 muestra lo mismo pero desagregado por tipo de calzado, se observa que la intensidad de fallas extremas mayormente se encuentra en el calzado de damas.

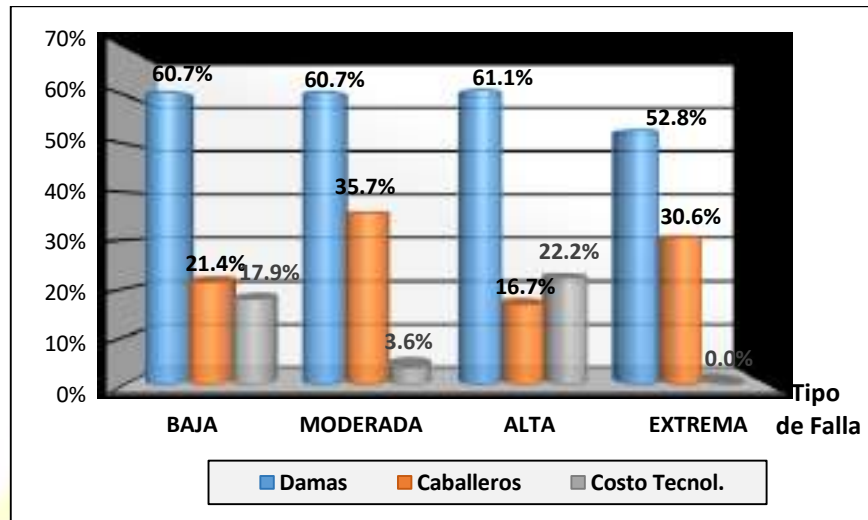


Gráfico 3. Intensidad de las fallas al ser devueltas las remesas

#### 4.1.2. Análisis mediante el Diagrama de Pareto

Asimismo, para conocer cuáles son las causas más preponderantes por las que debe de intervenir la LI, se realizó un análisis de Pareto mediante el cual se identificó aquellas que suceden más frecuentemente, y así fijar la atención a esos aspectos para mejorar el proceso de despacho o en todo caso, especificar mejor lo que se está enviando, esto porque fundamentalmente es en el calzado de damas donde se da esa situación.

Para esto se ha considerado todas las causas mostradas en 2.6 en sus dimensiones respectivas, como son producto final, embalaje y entrega, cada una de las cuales tiene sus respectivos ítems y que a través del Diagrama de Pareto se encontrarán las causas vitales que influyen en la devolución del calzado.

Así pues, de las 18 causas (ver operacionalización de las variables), las que son de relevancia para la insatisfacción del cliente y por tanto para pedir devolución son las C\_08, C\_09, C\_10, C\_04 y C18 correspondientes a los siguientes ítems:

|   |     |
|---|-----|
| Orden diferente a la pedida               | C08 |
| Producto diferente a la foto del catálogo | C09 |
| Talla no coincide con la etiqueta         | C10 |
| Planta no terminada                       | C04 |
| Pedidos mezclados                         | C18 |

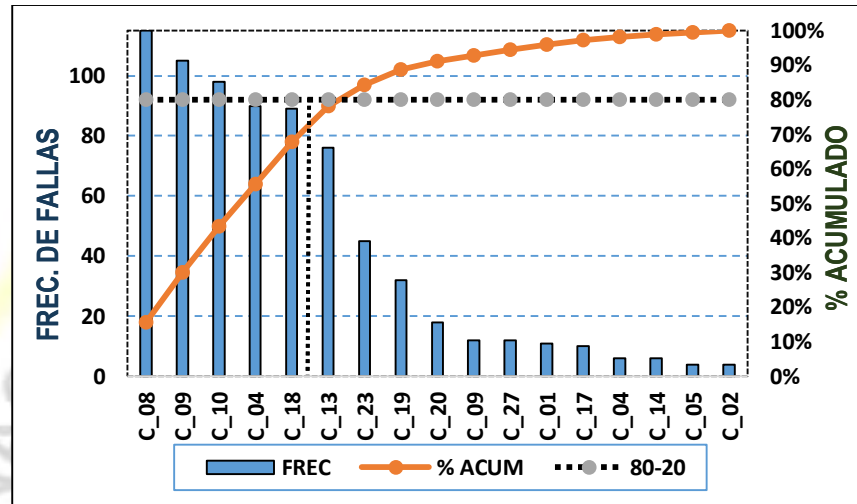


Gráfico 4. Causas frecuentes para la devolución de la orden de pedido

Para una mejor visualización, se ha modificado el Gráfico de Pareto, observándose que aquellas causas (barras) que sobrepasan la línea del 80% y además son cortadas por la curva de los valores acumulados son causas vitales para la intervención de la LI., mientras que aquellas que están por debajo y no son cortadas por la curva no son vitales, sin dejar de considerarlas obviamente para una corrección y mejora continua.

#### 4.1.3. Determinación de los puntos de posibles errores

El papel que desempeña la logística inversa dentro del sistema logístico es más complejo de lo que se cree, pues no involucra solamente la devolución, sino que su complejidad radica en la actuación rápida y eficiente para que el efecto negativo través de una gestión de alta calidad de servicio, se transforme en positivo y mantener la fidelidad del cliente. La LI debe aportar eficacia y construir un puente entre productores y consumidores. Por lo

tanto, la idea de LI debe captar la atención para beneficios no solo a la calidad del servicio sino también para permanecer competente en el mercado (Yue y Taylor, 2014, p. 1661). A continuación, se muestra el flujo de la logística tanto directa como inversa.

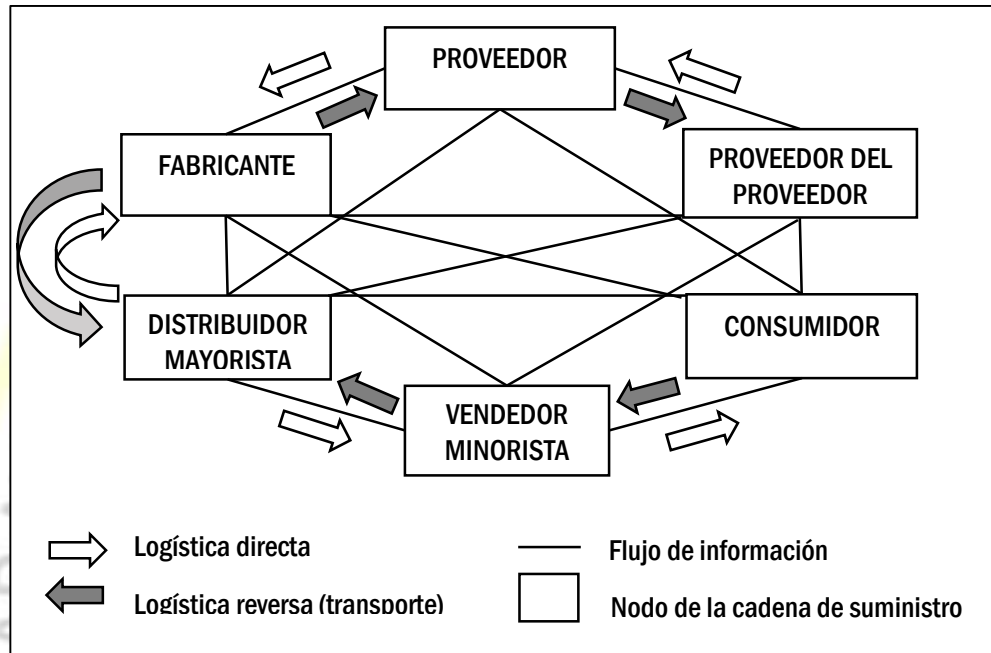


Gráfico 5. Rutas generales de la Logística directa e inversa

Fuente: Krumwiede y otros, 2012

Dentro de este contexto de procesamiento para el embarque, es que se ha analizado los indicadores claves de desempeño KPI's para conocer, como se dijo anteriormente donde se ubican los cuellos de botella y ver si existe diferencia significativa en algunos puntos, del procesamiento, que pueden ser los mostrados en el Gráfico 6.

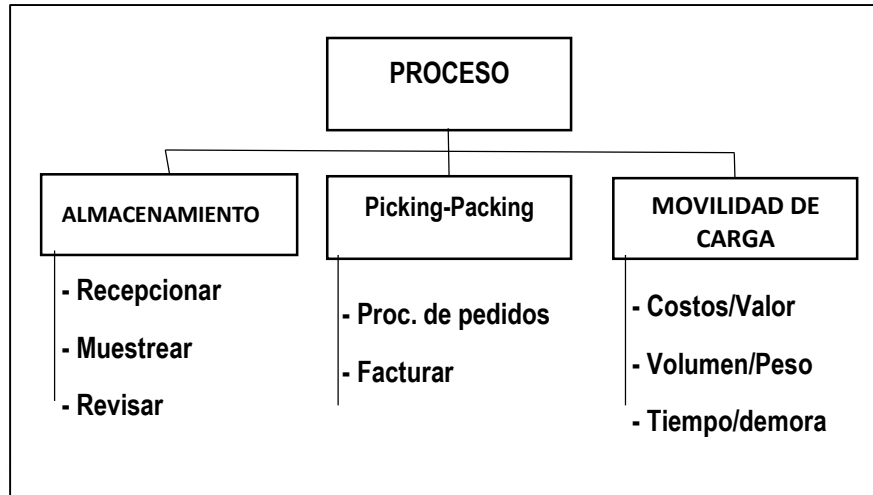


Gráfico 6. Procesos básicos para el despacho de mercadería

El modelo PRA brinda los KPI's respectivos expresados en % de fallas de desempeño para cada actividad desarrollada ya sea en el almacenamiento, picking y packing o en el despacho orientado a la movilidad o transporte que para la empresa VENTCORP se encuentran precisamente en la data de los inventarios como un comentario de error y que han sido utilizado en esta tesis para corroborar si esas fallas son leves o de vital importancia que involucra el movimiento de nuevamente todo el sistema.

Se detectó por observación simple que donde ocurren los errores siempre es en el área de almacén y en el área de picking y packing; en ese sentido, el estudio básicamente se centró en esas áreas en las que están involucradas el del embalaje, el de la recepción y el de orden de entrega del producto final. al respecto como primeras evidencias se tienen algunos resultados que aunque parecieran simples, tiene mucho que ver con el modelo de zapatos de damas, como se muestra en la tabla 7; y, para responder por qué sucede esto, realizamos la prueba Tau-B de Kendall para vere algunas asociaciones.

Tabla 7. Distribución de los despachos fallidos por tipo y modelo de calado

| Tipo de calzado | Modelo de calzado |            |                 |             |             |             | Total      |            |
|-----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                 | Simple            |            | Pre-sofisticado |             | Sofisticado |             | N          | %          |
|                 | N                 | %          | N               | %           | N           | %           |            |            |
| Varón           | 3                 | 2,7        | 21              | 19,1        | 0           | 0,0         | 24         | 21,0       |
| Dama            | 3                 | 2,7        | 3               | 2,7         | 64          | 58,2        | 70         | 63,6       |
| Deportivo       | 3                 | 2,7        | 6               | 5,5         | 7           | 6,4         | 16         | 14,5       |
| <b>Total</b>    | <b>9</b>          | <b>8,2</b> | <b>30</b>       | <b>27,3</b> | <b>71</b>   | <b>64,5</b> | <b>110</b> | <b>100</b> |

Se observa que de todos los 110 despachos con ordenes falladas, 70 corresponden al tipo de calzado de damas, sobre todo en el modelo sofisticado. Esto nos permite llegar a una primera conclusión de que no hay un buen tratamiento para el despacho de ese tipo de calzado, pues cerca del 63,6% de las fallas se dan en ese rubro: además, al realizar la prueba Tau-b de Kendall se observa que existe asociación entre las variables tipo de calzado y modelo, (Tau-b = 0.347; p-valor=0,003) (Ver anexo 2),

Tabla 8. Distribución de los despachos fallidos por tipo y modelo de calado y según área

| Área              | Tipo de calzado | Modelo de Calzado |             |                 |             |             |             | Total      |              |
|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|
|                   |                 | Simple            |             | Pre-Sofisticado |             | Sofisticado |             | N          | %            |
|                   |                 | N                 | %           | N               | %           | N           | %           |            |              |
| Prd. Final        | Varón           | 3                 | 30,0        | 0               | 0,0         | 0           | 0,0         | 3          | 30,0         |
|                   | Dama            | 3                 | 30,0        | 2               | 20,0        | 1           | 10,0        | 6          | 60,0         |
|                   | Deportivo       | 0                 | 0,0         | 1               | 10,0        | 0           | 0,0         | 1          | 10,0         |
|                   | <b>Total</b>    | <b>6</b>          | <b>60,0</b> | <b>3</b>        | <b>30,0</b> | <b>1</b>    | <b>10,0</b> | <b>10</b>  | <b>100,0</b> |
| Embalaje          | Varón           | 0                 | 0,0         | 18              | 24,0        | 0           | 0,0         | 18         | 24,0         |
|                   | Dama            | 0                 | 0,0         | 1               | 1,3         | 44          | 58,7        | 45         | 60,0         |
|                   | Deportivo       | 0                 | 0,0         | 5               | 6,7         | 7           | 9,3         | 12         | 16,0         |
|                   | <b>Total</b>    | <b>0</b>          | <b>0,0</b>  | <b>24</b>       | <b>32,0</b> | <b>51</b>   | <b>68,0</b> | <b>75</b>  | <b>100,0</b> |
| Entrega           | Varón           | 0                 | 0,0         | 3               | 12,0        | 0           | 0,0         | 3          | 12,0         |
|                   | Dama            | 0                 | 0,0         | 0               | 0,0         | 19          | 76,0        | 19         | 76,0         |
|                   | Deportivo       | 3                 | 12,0        | 0               | 0,0         | 0           | 0,0         | 3          | 12,0         |
|                   | <b>Total</b>    | <b>3</b>          | <b>12,0</b> | <b>3</b>        | <b>12,0</b> | <b>19</b>   | <b>76,0</b> | <b>25</b>  | <b>100,0</b> |
| <b>Gran Total</b> |                 | <b>9</b>          | <b>8,2</b>  | <b>30</b>       | <b>27,3</b> | <b>71</b>   | <b>64,5</b> | <b>110</b> | <b>100,0</b> |



Si a su vez desglosamos esta información por área en el que se desarrollan las actividades de despacho; es decir, por área de producto final, área de embalaje o área de entrega, se tiene el siguiente cruce de información, donde se observa que siempre en el tipo de calzado de dama es donde suceden más fallas:

También se realizó la prueba Tau-b de Kendall, para conocer si existe asociación entre las variables tipo de calzado y modelo de calzado, pero ahora en cada una de las áreas, se tiene que sigue esa asociación, pero solo en las áreas de producto final y embalaje al obtenerse p-valores de 0,002 y 0,0004; en entrega no hay asociación pues se tiene el p-valor de 0,848. Esto nos indica que en las áreas de producto final y embalaje es donde se genera las fallas, mas no en el área de entrega.

#### **4.1.4. Análisis de algunos KPI's**

Como se dijo anteriormente, los indicadores clave de desempeño KPI's, son fundamentales para medir la efectividad de las actividades realizadas, un primer indicador analizado es el KPI\_Actividad, el cual mide el tiempo de inactividad (en horas) precisamente por las fallas ocurridas; así, se ha visto por conveniente medir el tiempo ocioso o desperdiciado mientras se cumple nuevamente con el procedimiento de resolver la carga con error. Por otro lado, está el KPI\_Error, el cual mide la tasa de errores en %, por cada despacho que se hizo. Ambos, se muestran en la tabla 9, observando que estos indicadores están en rojo principalmente para las áreas de producto final y embalaje para el KPI\_Actividad y en embalaje para le KPI\_Error. En el gráfico se expresa mejor esta visualización.

Tabla 9. KPI's importantes para las áreas donde se detectó las fallas

| KPI                         | Área           | N  | Mín | Máx | Media        | Desv. Std. |
|-----------------------------|----------------|----|-----|-----|--------------|------------|
| Tiempo de Inactividad (hrs) | Producto Final | 10 | 4   | 6   | <b>4,60</b>  | 0,843      |
|                             | Embalaje       | 75 | 10  | 14  | <b>12,13</b> | 0,890      |
|                             | Entrega        | 25 | 2   | 3   | 2,36         | 0,490      |
| Tasa de Errores (%)         | Producto Final | 10 | 0,7 | 1,0 | 0,85         | 0,117      |
|                             | Embalaje       | 75 | 2,4 | 3,4 | <b>3,07</b>  | 0,206      |
|                             | Entrega        | 25 | 0,5 | 1,0 | 0,82         | 0,142      |

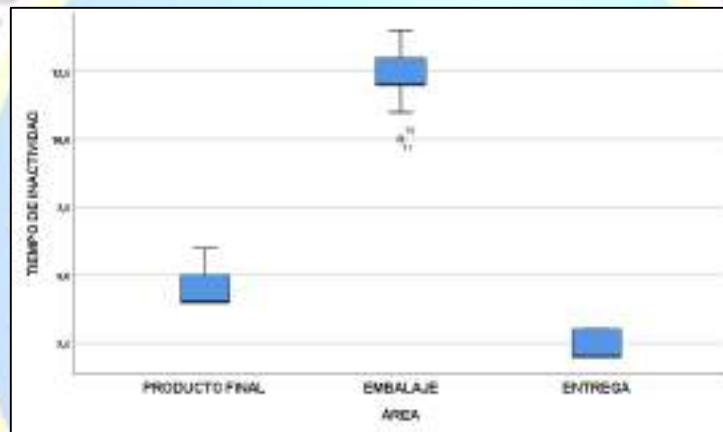


Gráfico 7. KPI: Tiempo de inactividad

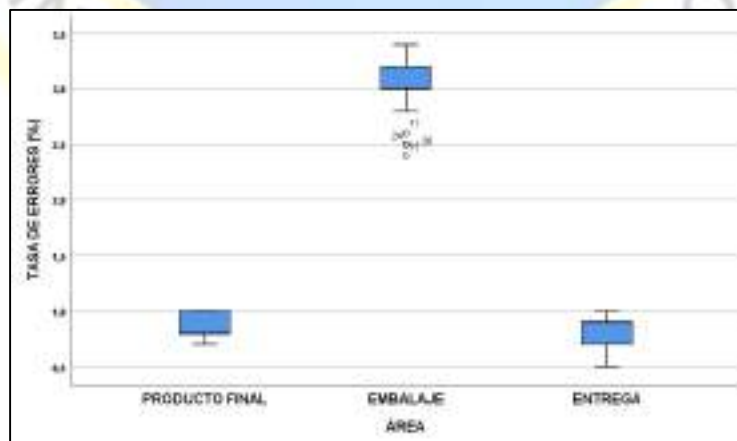


Gráfico 8. KPI: Tasa de errores (%)

#### 4.1.5. Análisis de costos

En cuanto a los costos de operación, cada vez que hay deficiencias o fallas en las entregas, se generan costos adicionales que no solo involucra al área donde se detectó la falla, sino que inmediatamente acarrearán costos hacia otras áreas, es decir, en ocasiones como se dijo anteriormente, los errores no solo generan un KPI ineficiente sino que a la vez generan influencia en otro KPI, como es el caso del área de embalaje, que genera nuevamente un costo adicional en la entrega, ya que obviamente el transporte es caro y no solo en el sentido monetario, sino también en costos de horas hombre, tiempo reutilizado para la entrega, etc. Por ejemplo, en los gráficos 7 y 8, se observa que el área de entrega tanto para el KPI de tiempo de inactividad como para tasa de errores, no hay mayor problema; sin embargo, para los costos, estas fallas que se generaron en otra área, como es la de embalaje están ejerciendo presión sobre el área de entrega, mostrado en los gráficos 9 y 10.

Tabla 10. Costos por rotación de inventarios y rotura de stock (en cientos de soles)

| Costos                       | Área           | N  | Mín | Máx | Media        | Desv. Std. |
|------------------------------|----------------|----|-----|-----|--------------|------------|
| Rotación de inventarios      | Producto Final | 10 | 6   | 9   | 6,50         | 0,972      |
|                              | Embalaje       | 75 | 10  | 16  | <b>14,01</b> | 1,942      |
|                              | Entrega        | 25 | 10  | 22  | <b>18,72</b> | 2,747      |
| Rotura de stock y devolución | Producto Final | 10 | 2   | 4   | 3,10         | 0,568      |
|                              | Embalaje       | 75 | 4   | 7   | <b>6,04</b>  | 1,120      |
|                              | Entrega        | 25 | 8   | 12  | <b>10,64</b> | 1,221      |

Los gráficos 9 y 10 muestran mejor como los errores en un área se reflejan en otra.

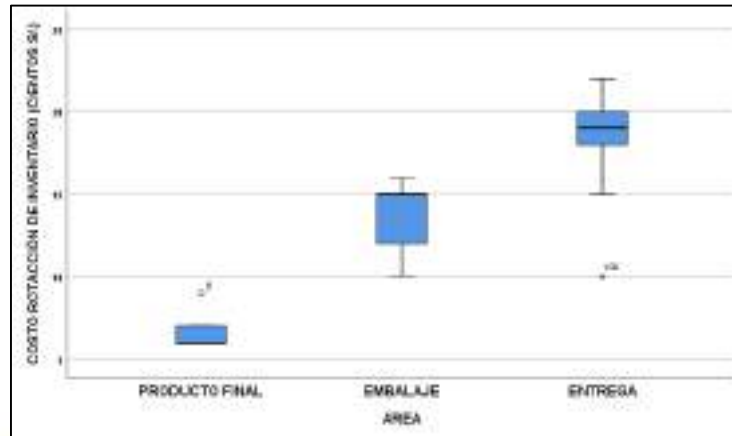


Gráfico 9. KPI: costos por rotación de inventarios (cientos de S/.)

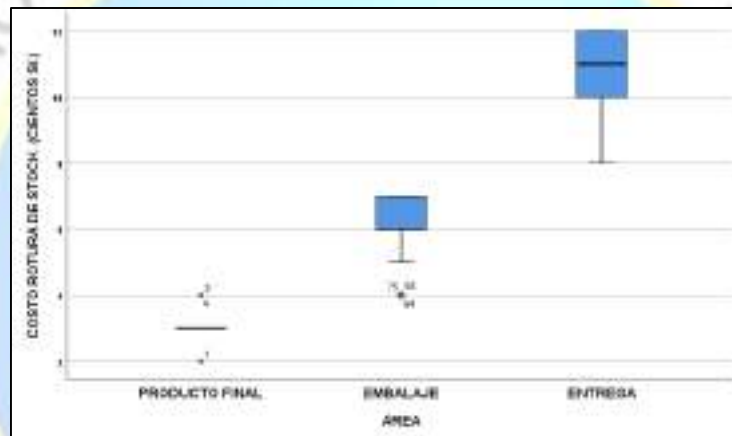


Gráfico 10. KPI: costos por rotura de tock (cientos de S/.)

#### 4.1.6. Fidelidad del cliente

La política de devoluciones dentro de la logística inversa puede contribuir a la retención de clientes, siempre y cuando dichas políticas sean a favor del cliente y esto funciona según las estrategias comerciales que pueden tener una relación significativa con la lealtad del consumidor. La competitividad, la legislación y el crecimiento del comercio electrónico han obligado a las empresas a tener políticas de devolución similares diseñadas para atraer y retener clientes. En conclusión, ofrecer políticas de devolución aceptables puede impactar en la satisfacción del cliente y generar su lealtad. Para el caso de VENTCORP, que es la

empresa de la cual hacemos el estudio, tiene una buena política de devoluciones, responsable y rápida ya que en el comercio de calzado, hay mas situaciones de error, sobre todo en lo que se refiere a productos de venta por catálogo.

Si consideramos que cada uno de los 110 despachos fallidos como un cliente, entonces la tabla 11 indica que cerca del 80% de los clientes siguen siendo leales a la Empresa VENTCORP a pesar de haber sucedido fallas en las entregas. Si seguimos con el análisis y desagregamos la lealtad en función del tiempo de espera hasta la reposición del producto, se observa en la tabla 12, que la mayor demora de reposición es de 11 a 15 días, en esta clasificación de los 110 despachos errados solo 7 de ellos han dejado de ser clientes potenciales que corresponde a un 6,4% del total, en cambio, en esa misma clasificación, el 31,8% sigue siendo leal a la empresa,

Tabla 11. Fidelidad del cliente

| <b>Fidelidad del Cliente</b> | <b>Frec</b> | <b>%</b>     |
|------------------------------|-------------|--------------|
| NO                           | 24          | 21,8         |
| SI                           | 86          | 78,2         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>110</b>  | <b>100.0</b> |

Tabla 12. Fidelidad del cliente de acuerdo al tiempo de reposición de la orden de pedido (Distribución porcentual respecto al total)

| <b>Tiempo de reposición</b> | <b>Fidelidad del Cliente</b> |             |             |             | <b>Total</b> |              |
|-----------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
|                             | <b>No</b>                    |             | <b>Si</b>   |             |              |              |
|                             | <b>Frec</b>                  | <b>%</b>    | <b>Frec</b> | <b>%</b>    | <b>Frec</b>  | <b>%</b>     |
| < 1 semana                  | 3                            | 2,7         | 22          | 29,1        | 35           | 31,6         |
| [07-10] días                | 14                           | 12,7        | 19          | 17,3        | 33           | 30,0         |
| [11-15] días                | 7                            | 6,4         | 35          | 31,8        | 42           | 38,2         |
| <b>TOTAL</b>                | <b>24</b>                    | <b>21,8</b> | <b>86</b>   | <b>78,2</b> | <b>110</b>   | <b>100,0</b> |

Calculando los % por filas (ver Tabla 13) nos da una mejor representación de lo que está sucediendo pues para el mayor tiempo de reposición del producto que es [11-15] días, el 83,3% sigue siendo fiel o leal a la empresa (a pesar de la demora) y solo el 16,7% correspondiente a 7 despachos dejan de serlo. Es necesario aclarar aquí, que analizando la data, luego de un tiempo vuelven a interactuar con la empresa, toda vez que es una de las mejores en venta por catálogo en nuestro país.

Tabla 13. Fidelidad del cliente de acuerdo al tiempo de reposición de la orden de pedido (Distribución porcentual respecto al total de los tiempos de reposición)

| Tiempo de reposición | Fidelidad del Cliente |             |           |             | Total      |              |
|----------------------|-----------------------|-------------|-----------|-------------|------------|--------------|
|                      | No                    |             | Si        |             | Frec       | %            |
|                      | Frec                  | %           | Frec      | %           |            |              |
| < 1 semana           | 3                     | 8,6         | 22        | 91,4        | 35         | 100,0        |
| [07-10] días         | 14                    | 42,4        | 19        | 57,6        | 33         | 100,0        |
| [11-15] días         | 7                     | 16,7        | 35        | 83,3        | 42         | 100,0        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>24</b>             | <b>21,8</b> | <b>86</b> | <b>78,2</b> | <b>110</b> | <b>100,0</b> |

Finalmente, el estudio culmina con la prueba de asociación para una tabla de contingencia 3x2, aplicando la Prueba Chi-Cuadrado para observar si existe asociación entre el tiempo de reposición del producto y la fidelidad del cliente, encontramos que el estadístico Chi = 12,468, con un p-valor de 0,002; lo cual nos indica que existe asociación directa entre ambas variables; es decir, a mayor tiempo de reposición, mayor aceptación. A eso se le llama realmente fidelidad del cliente hacia la empresa y eso es sin lugar a dudas por una muy buena logística inversa y obviamente una buena calidad del producto.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. Discusión de resultados

La investigación de tesis, consistió en analizar los despachos fallidos de la empresa VENTCORP S.A. corporación de venta por catálogo de calzado durante el primer semestre del año 2022. La muestra en estudio fueron 110 órdenes de entrega fallidas, causando la devolución de los pedidos y que a su vez fueron repuestas en el mas breve plazo de hasta 15 días. Dichas fallas fueron catalogadas de acuerdo a intensidades desde baja hasta extrema, solo el 7,3% fue extrema y cerca del 75% entre baja y moderada (ver Tabla 5). La intensidad extrema mayormente corresponde a calzado de damas con un 87,5% del total de fallas extremas, en cambio en los varones solo es de 12,5%. Estos primeros resultados coinciden con Bardales y Torrejón (2022) al concluir que los focos donde se originan las fallas para las posteriores devoluciones son los proveedores y el área de control de calidad, para nuestro caso, efectivamente algunas fallas sobre todo en calzado de mujer provienen de los proveedores y que en la Empresa VentCorp ya las han detectado y que mayormente son 5 causas (ver Gráfico 4).

Mediante el Diagrama de Pareto, se concluye que más del 80% de las devoluciones corresponden a las siguientes causas: orden diferente a la pedida, producto entregado diferente a la foto del catálogo, talla no coincide con la etiqueta, planta no terminada y pedidos mezclados; sucediendo esto mayormente en el área de picking y packing (embalaje) para su posterior despacho. Además, de todos los 110 despachos con ordenes falladas, 70 corresponden al tipo de calzado de damas y además existe una asociación

directa entre el modelo de calzado (Simple, Pre-sofisticado, Sofisticado) y el tipo de calzado (varón, dama, deportivo), al encontrar un valor del Estadístico Tau-b de Kendall = 0,347 con un p-valor = 0,003. Esto sucede por que el calzado sofisticado está mas asociado al segmento de mercado de damas y el embalaje es mas difícil por ser manual, este resultado coincide parcialmente con Machado (2016) en el que indica existe una relación significativa entre el empaque y la identificación automática del mismo; y aunque en este caso es automático, en la empresa VentCorp es manual, igual existe asociación significativa.

Al analizar los indicadores claves de desempeño, se encontró que el tiempo de inactividad (en hrs) es mayor en el área de recepción del producto final y de embalaje; los tiempos de inactividad y tasa de errores están en 4,60 h. y 12,13 h. y la tasa de errores (en %) es mayor en el área de embalaje. En cuanto al área de entrega no hay mayor error (Ver tabla 9).

Lo anteriormente descrito se visualiza mejor con los gráficos 7 y 8 y es lo clásico que sucede en un despacho con fallas, pues, si bien es cierto, en el área de entrega su tiempo de inactividad y tasas de error es bastante baja; sin embargo, los costos que involucran estas fallas influyen en otras áreas como la de entregas, pues se observa que los costos ya no solo son altos en el área de embalaje, sino que por rotación de inventarios y rotura de stock el área de entregas se ve afectada, esto porque nuevamente el traslado de la mercadería reemplazante tiene un costo doble (el primero y el reemplazante), como se observa en la Tabla 10 y Gráficos 9 y 10. Estos resultados coinciden con Rubio (2003) pues existen un número medio de unidades demandadas pero no satisfechas en un determinado periodo, generando un incremento en el punto de pedido.



En cuanto a la fidelidad o lealtad del cliente, el estudio muestra que la Empresa VentCorp, tiene una buena política de devoluciones, pues a pesar de las fallas en las entregas un 78,2% se mantienen fieles a la empresa. Se podría decir que el tiempo de demora en la devolución podría afectar a dicha lealtad; sin embargo, no es así, la Tabla 12 muestra que el 31,8% correspondiente a 35 de los clientes con pedidos fallidos han esperado hasta 15 días para la reposición de su producto de calzado y siguen leales a la Empresa; y, de los 42 clientes que han esperado de [11-15] días los 35 corresponden a un 83,3%, por lo tanto se puede decir que la lealtad o fidelidad hacia la Empresa VentCorp es alta.



## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

1. Las características predominantes para la presencia o intervención de la logística inversa en la comercialización de calzado que involucran la devolución de los pedidos son las siguientes:
  - a) Intensidad de las fallas, sobre todo aquellas altas y extremas que para el caso del estudio abarcaron cerca del 24% (16,4% + 7,3%) (Ver Tabla 5).
  - b) Mayormente las devoluciones se centran en el tipo de calzado para damas sobre todo en los diseños sofisticados, pues cerca del 58,2% de los pedidos errados pertenecen a esa interacción (Ver Tabla 7).
2. Las causas que determinan la devolución del producto de calzado y que se corresponden con mas del 80% de las mismas son las siguientes:
  - a) Orden diferente a la pedida.
  - b) Producto diferente a la foto del catálogo.
  - c) Talla no coincide con la etiqueta.
  - d) Planta no terminada.
  - e) Pedidos mezclados.

3. Las devoluciones están asociadas al tipo de calzado para damas y al modelo sofisticado, demostrado con el estadístico Tau-b de Kendall ( $p$ -valor = 0,003).
4. Los errores de entrega no influyen en la fidelidad del cliente, pues de las 42 órdenes fallidas y que luego fueron repuestas en el término de hasta 15 días, el 83,3% de ellas siguen fieles a las marcas que vende la empresa.

## 6.2. Recomendaciones

Obviamente el sector logístico involucra infinidad de variables y en todas ellas está el factor humano, por lo tanto se sugiere lo siguiente:

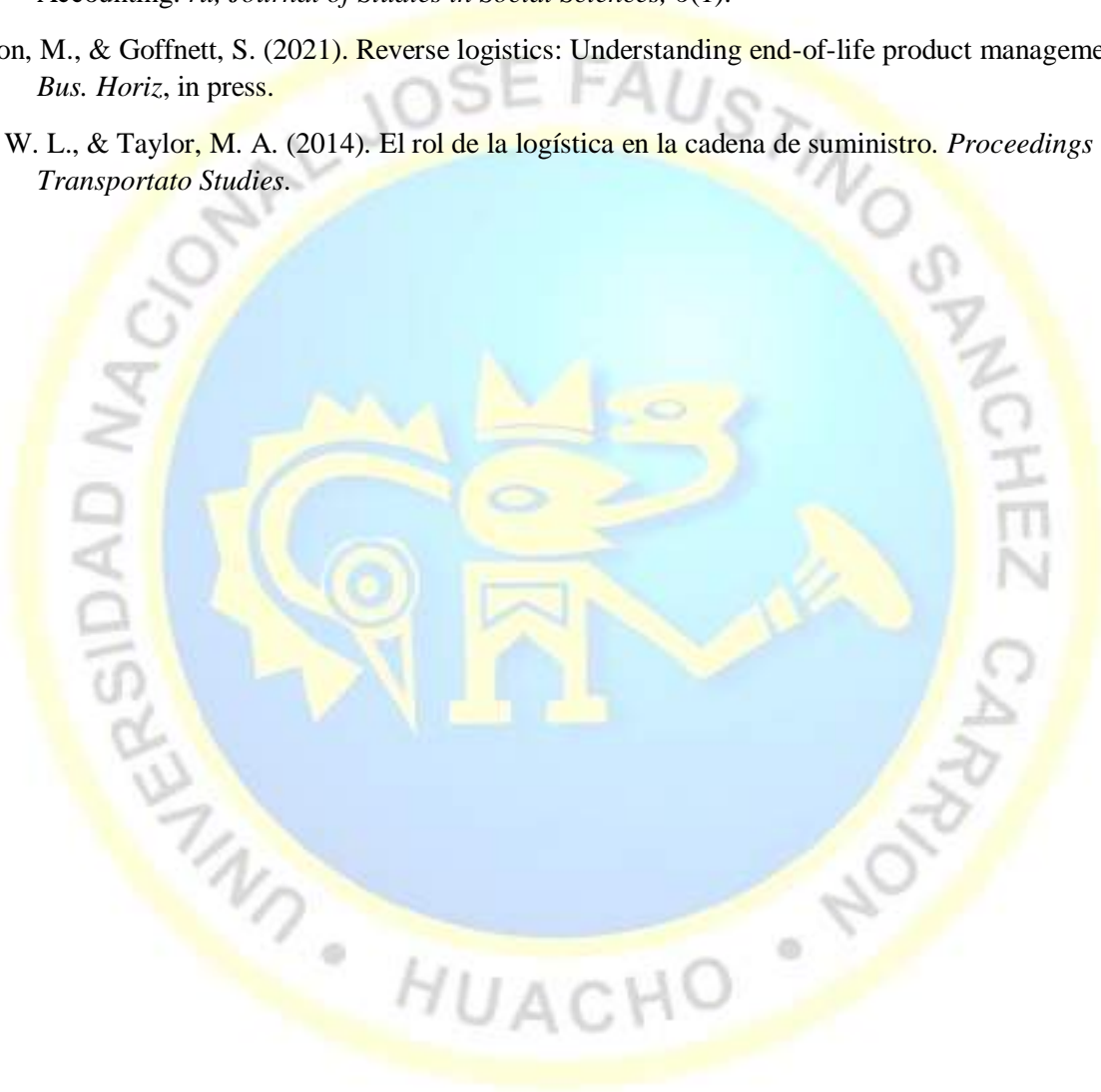
- a) Tomar como base la capacitación de los empleados a cargo del picking y packing, y luego verificar si dicha capacitación ha sido efectiva.
- b) El personal supervisor debe igualmente muestrear antes de embalar los pedidos.
- c) Hacer intervenir el software Potégé que es ideal para crear jerarquías de procesos.

## REFERENCIAS O FUENTES DE INFORMACIÓN

### Fuentes documentales

- Carter, C., & Ellram, L. (1998). Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics*, 19, 85.
- Daaboul, j., Le Duigou, j., Penciu, D., & Eynard, B. (2014). Reverse logistics network design: a holistic life cycle approach. *Journal of Remanufacturing*, 4(1), 1-15.
- Dekker, R., & De Britto, M. (2014). *A framework for reverse logistics*. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer.
- Dwlatshahi, S., s. (2012). A framework for the role of Warehousing in Reverse Logistics. *Int. J. Prod. Res*, 50, 1265-1277.
- Ginter, S., & Starling, J. (2008). Reverse Logistic. *California Management Review*, 20(3), 72-82.
- Goorana, A., Rafieia, h., & Rabanib, M. (2018). Modeling risk and uncertainty in designing reverse logistics problem. *Decis. Sci. Lett*, 7, 13-24.
- Grabara, J., Vlăduțescu, Ș., & Kot, S. (2016). Philosophical Background of Reverse Logistics. *Analele Universitatii din Craiova*, 38(2), 48-68. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/312801536\\_Philosophical\\_Background\\_of\\_Reverse\\_Logistics](https://www.researchgate.net/publication/312801536_Philosophical_Background_of_Reverse_Logistics)
- Grabara, J., Man, M., & Kolcun, M. (2014). The Benefits of Reverse Logistics. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 26, 138-147.
- Grabara1, J., Man2, M., & Kolcun, M. (2014). The benefits of reverse logistics. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 26, 138-147. doi:10.18052/www.scipress.com/ILSHS.26.138
- Guide, J., & Souza, G. (2016). Time Value of Commercial Product Returns. *Management Science*, 52(18), 1200-1214.
- Harrison, A., Hock, R., & Skipworth, H. (2014). *Logistics management and strategy: competing through the supply chain* (Fifth edn ed.). New York, Harlow, England: Pearson.
- Lambert, S., Riopel, D., & Abdul-Kader, W. (2011). A reverse logistics decisions conceptual framework. *Computers & Industrial Engineering*, 61(3), 561-581.
- Nel, J., & Badenhorst, A. (2012). Identifying potential solutions for specific reverse logistics problems. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 6(1), 73-90.
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 129-148.
- Rogers, D., & tibben, L. (1998). *Going backwards: Reverse logistics trends and practices*. Reno, USA: NV.

- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (2001). An examination of reverse logistic practices. *J. Bust- Logist*, 22, 129-148.
- Sakis, J. (2003). ategic Framework for Green Supply Chain Management. *J. Clean. Prod.*, 11, 397-409.
- Soleimani, H., & Govindan, K. (2020). Reverse logistics network design and planning utilizing conditional value at risk. *Eur. J. Oper. Res. Manag. Int.*, 13, 48-63.
- Traistaru, A., & Avram, M. (2014). The components of economic record and the research object of Accounting. *ru, Journal of Studies in Social Sciences*, 6(1).
- Wilson, M., & Goffnett, S. (2021). Reverse logistics: Understanding end-of-life product management. *Bus. Horiz.*, in press.
- Yue, W. L., & Taylor, M. A. (2014). El rol de la logística en la cadena de suministro. *Proceedings or Transportato Studies*.





# ANEXOS



## Anexo 01. Matriz de consistencia

## Título: Optimización de la Logística de Transporte Mediante un Modelo Ontológico

| PROBLEMA  | OBJETIVOS  | VAR.  | MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN   |
|---|--|---|---|
| Problema General:   | Objetivo General:  |   |   |
| ¿Qué características son las predominantes para la presencia de la logística inversa en la comercialización de calzado? | Determinar las características predominantes para la presencia de la logística inversa en la comercialización de calzado | X1: Logística inversa (devoluciones de pedidos) | <b>Métodos:</b><br>Estudio transversal<br>No experimental<br>Descriptivo<br>Enfoque cualitativo y cuantitativo<br><br><b>Técnicas utilizadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadística descriptiva</li> <li>• Gráficos de cajas</li> <li>• Comparaciones entre áreas</li> </ul> <b>Softwares utilizados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPSS</li> </ul> |
| Problemas Específicos:  | Objetivos Específicos:   |   |   |
| 1 ¿Cuáles son las posibles causas para la devolución del producto de calzado?   | 1. Determinar las posibles causas para la devolución del producto de calzado   |   |   |
| 2 ¿Las devoluciones están asociadas a algún tipo de modelo de calzado?  | 2. Determinar si las devoluciones están asociadas a algún tipo de modelo de calzado.                                     |   |   |
| 3 ¿Los errores de entrega del producto de calzado influyen en la fidelidad del cliente?                                 | 3. Determinar si los errores de entrega del producto de calzado influyen en la fidelidad del cliente.                    |   |   |
| <b>Anexo 02.</b><br>Tau-b de<br>Para<br>asociación<br>modelo de   |  |   | Prueba 01<br>Kendall.<br>verificar la<br>entre tipo y<br>calzado.   |
|   | Valor  | Error estándar T<br>asintótico                  | Significación<br>aproximada   |

|                     |                  |      |      |       |      |
|---------------------|------------------|------|------|-------|------|
| Ordinal por ordinal | Tau-b de Kendall | ,347 | ,116 | 2,996 | ,003 |
| N de casos válidos  |                  | 110  |      |       |      |

### Anexo 03. Prueba 02 Tau-b de Kendall.

Para verificar la asociación entre tipo y modelo de calzado. En cada una de las áreas de estudio.

| ÁREA           |                                      | Valor | Error estándar asintótico <sup>a</sup> | T aproximada <sup>b</sup> | Significación aproximada |
|----------------|--------------------------------------|-------|--|---------------------------|--------------------------|
| Producto Final | Ordinal por ordinal Tau-b de Kendall | ,519  | ,117                                   | 3,162                     | ,002                     |
|                | N de casos válidos                   | 10    |  |                           |                          |
| Embalaje       | Ordinal por ordinal Tau-b de Kendall | ,509  | ,138                                   | 3,525                     | ,000                     |
|                | N de casos válidos                   | 75    |  |                           |                          |
| Entrega        | Ordinal por ordinal Tau-b de Kendall | -,073 | ,380                                   | -,192                     | ,848                     |
|                | N de casos válidos                   | 25    |  |                           |                          |

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.