



Diseño de un sistema de logística inversa para la empresa Flexocol ubicada en  
Floridablanca – Santander.

Modalidad: Fortalecimiento empresarial

Julián Alberto Quintero Muñoz

CC: 1.005.327.012

Jorge Iván Vélez Álvarez

CC: 1.005.163.209

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías**  
**Tecnología en Producción Industrial**  
**Bucaramanga (30/07/2022)**



Diseño de un sistema de logística inversa para la empresa Flexocol ubicada en  
Floridablanca – Santander.

Modalidad: Fortalecimiento empresarial

Julián Alberto Quintero Muñoz

CC: 1.005.327.012

Jorge Iván Vélez Álvarez

CC: 1.005.163.209

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Tecnólogo en producción industrial**

**DIRECTOR**

Mauricio José Martínez Pérez

Semillero de Investigación en Producción – SIPRO, Grupo de investigación SOLYDO

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías

Tecnología en Producción Industrial

**Bucaramanga: 30/07/2022**

## Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos  
por las Unidades Tecnológicas de Santander, para  
optar por el título de Tecnólogo en Producción Industrial  
según acta de comité de trabajo de grado No137-02-28  
del 5 de septiembre de 2022. Evaluador: Víctor Sanabria

VÍCTOR SANABRIA R.

\_\_\_\_\_  
Firma del Evaluador

*Mauricio J.*

\_\_\_\_\_  
Firma del Director

## AGRADECIMIENTOS

Inicialmente, queremos dar gracias a Dios, por llenarnos diariamente de fortaleza, salud y paciencia para afrontar los retos que se nos presentaron durante nuestra formación académica. Damos las gracias a todos nuestros familiares por su apoyo incondicional en los momentos de adversidad, a nuestros padres, a hermanos, y amigos allegados, que con sus palabras de aliento y el respaldo que nos brindaron sirvieron de motivación para cumplir esta meta en nuestro proyecto de vida.

Gracias a las Unidades Tecnológicas de Santander - UTS, por el acompañamiento y orientación durante este proceso de aprendizaje, los docentes que nos instruyeron con su saber y experiencias académicas cimentando las bases de conocimiento y en especial, un sincero agradecimiento a nuestro director de proyecto Mauricio José Martínez Pérez, por su guía y apoyo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u></b> .....	<b>12</b>
1.1. <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	12
1.2. <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	13
1.3. <b>OBJETIVOS</b> .....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b><u>2. MARCO REFERENCIAL</u></b> .....	<b>16</b>
<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1.1. LA LOGÍSTICA INVERSA COMO OPORTUNIDAD DE INNOVACIÓN EN LAS MIPYMES. 16	
2.1.2. LAS 6 R DE LA LOGÍSTICA INVERSA. ....	19
2.1.3. ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS FUERA DE USO (PFU). ....	20
2.1.4. EL PAPEL DE LA LOGÍSTICA EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	22
2.1.5. RESPONSABILIDAD SOCIAL MEDIOAMBIENTAL EN LAS EMPRESAS. ....	24
<b>2.2. MARCO HISTÓRICO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.3. MARCO LEGAL</b> .....	<b>26</b>
2.3.1. REFORMAS NORMATIVAS PARA LA EFICIENCIA LOGÍSTICA.....	26
2.3.2. NORMATIVIDAD QUE REGULA PRODUCTOS FLEXOGRÁFICOS Y EMPAQUES.....	28
<b>2.4. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>29</b>
<b><u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</u></b> .....	<b>33</b>
<b>3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2. ENFOQUE Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>33</b>

<b>3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b><u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO .....</u></b>	<b><u>35</u></b>
<b><u>5. RESULTADOS.....</u></b>	<b><u>38</u></b>
<b>5.1. PROCESOS DE LA MATERIA PRIMA EN FLEXOCOL .....</b>	<b>38</b>
5.1.1. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA FLEXOCOL.....	38
5.1.2. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS PRODUCTO DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA.....	43
<b>5.2. ANÁLISIS DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE FLEXOCOL .....</b>	<b>46</b>
5.2.1. EVALUACIÓN DE FORTALEZAS, DEBILIDADES, AMENAZAS Y OPORTUNIDADES.....	46
<b>5.3. SISTEMA DE LOGÍSTICA INVERSA PARA LA GESTIÓN DE EMPAQUES, EMBALAJES Y ETIQUETAS EN LA EMPRESA .....</b>	<b>48</b>
<b><u>6. CONCLUSIONES .....</u></b>	<b><u>57</u></b>
<b><u>7. RECOMENDACIONES .....</u></b>	<b><u>58</u></b>
<b><u>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</u></b>	<b><u>60</u></b>
<b><u>9. APENDICES .....</u></b>	<b><u>62</u></b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de bloques de la logística inversa	<b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>			
Figura 2. Cadena de suministros y la logística inversa .....			23
Figura 3. Modelo metodológico de logística inversa .....			31
Figura 4. Registro fotográfico de la planta, máquinas y equipos .....			43
Figura 5. Registro fotográfico la señalización en la empresa.....			44
Figura 6. E Registro fotográfico del almacenamiento y producto terminado .....			45
Figura 7. Metodología de logística inversa de empaques, embalajes y etiquetas para la empresa Flexocol .....			49
Figura 8. Modelo del sistema logística inversa para la empresa Flexocol .....			53
Figura 9. Carteles y/o avisos en las zonas de producción de la empresa.....			65
Figura 10. Entrevista al SR. Danilo Vigneti trabajador de Flexocol.....			71

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre logística directa y logística inversa.....	17
Tabla 2. Evolución del concepto de logística inversa; <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 3. Matriz DOFA de la empresa Flexocol .....	47
Tabla 4. Convenciones de la metodología para el sistema de logística.....	50
Tabla 5. Preguntas de la entrevista aplicada.....	62



## RESUMEN EJECUTIVO

La importancia de la logística inversa radica en el conocimiento que aporta para la creación de procesos eficientes y sostenibles para planificar y controlar el flujo de suministros y productos desde el punto de consumo hasta el lugar de producción con el fin de restaurar su valor. Por tanto, en esta investigación se diseñó un sistema de logística inversa en la empresa Flexocol, ubicada en la ciudad de Floridablanca – Santander, que se enfoque en la recolección, manejo y disposición final adecuada de los residuos derivados de sus actividades comerciales.

Metodológicamente, el proyecto contempla el tipo de investigación descriptiva con enfoque cualitativo, y método analítico; para la recolección de información se tienen en cuenta fuentes primarias (entrevistas) secundarias de información (documentos, revistas, bases de datos, entre otros). Entre los resultados obtenidos se destacan la descripción del proceso al que se somete la materia prima, mediante respuestas de las entrevistas y evidencias fotográficas producto de la observación directa, la evaluación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades y el sistema de logística inversa propuesto. Concluyendo principalmente que la propuesta diseñada garantiza la recolección, manejo seguro y disposición final de los plásticos, bolsas, envases y empaques en la empresa, este sistema de logística puede ser parte del Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa bajo su debida documentación, de tal manera que logre ser eficaz y satisfaga las necesidades de los clientes.

**PALABRAS CLAVES:** Cadena suministro, Logística de retorno - inversa, Reciclaje.

## INTRODUCCIÓN

Anteriormente en la mayoría de los casos los productores no se preocupaban por el destino final de sus productos, siendo esto uno de los puntos de partida para el desarrollo del concepto de retrologística o logística inversa. Los productores tenían la concepción que lo vital era tratar de disminuir costos de ensamblaje y distribución y que este tema de logística inversa solo incorporaría costos adicionales al proceso. Por parte de los consumidores, el pensamiento era que muchos no estaban dispuestos a pagar por un producto verde o reciclado, pues se pensaba que podría ser una mala inversión (Cuadro y Durango, 2012).

Sin embargo, teniendo en cuenta el consumismo y la generación acelerada de residuos, la implantación de estrategias de logística inversa está pasando a ser más que una opción, una necesidad para las empresas y para la preservación del medio ambiente (Cuadro y Durango, 2012). Por su parte, Contreras, Fraile y Silva (2013) afirman que la tasa de utilización de los recursos está por encima de la tasa de reposición por el mismo ecosistema y a este ritmo lo más probable es que en unos cuantos años ya no se contarían con materias primas necesarias para producir.

Para Gómez (2021) la logística inversa como estrategia empresarial, no solo plantea el tratamiento y la disposición de los productos cuando estos han llegado al final de su vida útil, pues esta comienza en el mismo instante en que se decide hacer un producto, en la etapa de diseño, materias primas, procesos productivos, etc., lo cual va a facilitar que el método de reciclaje y la disposición final de los residuos que se adapte a las características técnicas de cada producto.

A pesar de que en Colombia la mayoría de las industrias no conocen este concepto como una teoría formal, si se conocen algunas experiencias de aplicación de esta

teoría con iniciativas como el reciclaje, la reutilización y la remanufactura. Diversos estudios han revelado que en Colombia los casos de implementación de logística inversa o de retorno son realizados por empresas grandes pues tienen el capital y la infraestructura necesaria para la recuperación de sus productos.

Para profundizar en lo expuesto, se diseñó un sistema de logística inversa en la empresa Flexocol, por medio de entrevistas, revisiones de literatura, el diagnóstico visual y teórico de la empresa, la matriz DOFA, que metodológicamente, contempló el tipo de investigación descriptiva con enfoque cualitativo, y método analítico, para de esta manera responder a la pregunta: ¿Cómo un sistema de logística inversa en la empresa Flexocol permitirá mejorar la recolección, manejo y disposición final adecuada de los residuos derivados de sus actividades comerciales?

El proyecto consta de siete (7) sesiones principales; la primera abarca el tema de investigación ya aprobado en la propuesta, planteamiento del problema, compuesto por la contextualización, el análisis, las preguntas directrices, las delimitaciones de los problemas, justificación y planteamiento de objetivos. En la segunda sesión se desarrolla la investigación con base a antecedentes, fundamentados conceptuales y legales, se definen las variables básicas, permitiendo desarrollar el marco teórico con relación a las variables que se estudian.

La tercera sesión abarca la metodología; se establecen las técnicas e instrumentos de recolección de información, el plan de recolección, procesamiento y análisis de información, seguidamente, la cuarta sesión contiene los lineamientos y etapas para realizar el desarrollo de la investigación. La sesión 5 contiene los resultados, el análisis e interpretación de datos para la verificación de la hipótesis. Y por último se definen las conclusiones (sesión 6) y recomendaciones requeridas (sesión 7).

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Flexocol ubicada en la ciudad de Floridablanca, Santander, se dedica a la impresión de productos flexográficos y diseño de empaques y bolsas, etiquetas adhesivas, elaboradas en polipropileno, papeles esmaltados, papel térmico y de transferencia térmica y las bolsas o empaques personalizadas por el cliente impresas en coextruido de alta barrera, polipropileno metalizado (Flexocol, 2022). Son utilizadas como una herramienta de merchandising para tiendas que quieran destacarse en góndolas, impulsar las ventas e incrementar la rotación productiva de diversas empresas (Ariza et al., 2020).

La empresa siempre ha buscado la optimización de sus recursos bajo los criterios de innovación, entregas a tiempo, calidad y satisfacción del cliente, sin embargo, no existe un procedimiento estructurado para devoluciones por mala calidad de los empaques, retrasos en el envío, mal manejo ambiental de las mercancías, etc., tampoco hay un plan para la gestión y manejo de residuos generados, esto se ve reflejado el aumento de costos, procedimientos deficientes y el desperdicio de materias primas disponibles. En el tema ambiental, la incapacidad de controlar el manejo y disposición de empaques y etiquetas puede impactar negativamente en el entorno y dificulta la responsabilidad social ambiental a la que quiere llegar la empresa (Arango, Valencia y Ruiz, 2020).

Por lo anterior, se plantea la pregunta: ¿Cómo un sistema de logística inversa en la empresa Flexocol permitirá mejorar la recolección, manejo y disposición final adecuada de los residuos derivados de sus actividades comerciales?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Los retos de la logística inversa a los que se enfrentan actualmente las empresas, ya sea por la pandemia del Covid-19 o por los que ya venían sucediendo, pueden provocar procesos lentos de producción (Bayona, Gallego y Lozano, 2021). Una característica de estos confinamientos es el aumento del uso de envases plásticos debido al consumo de alimentos, protocolos y de la asistencia sanitaria. Esto presenta nuevos desafíos ya que las etiquetas y empaques no se pueden reciclar y la eliminación al mismo ritmo que el de su uso, lo que requiere la modificación de ciertas prácticas eficientes para promover el desarrollo social ambiental de todas las empresas (Conde et al., 2020).

Por lo tanto, la importancia de la logística inversa es que proporciona conocimiento para procesos eficientes y sostenibles para planificar y controlar el flujo de suministros y productos desde el punto de consumo hasta el lugar de origen (producción) con el fin de restaurar su valor (Correa, Valdez y Rojas, 2019). Por ello, el objetivo de este trabajo es proponer un sistema de logística inversa en la empresa FLEXOCOL ubicada en la ciudad de Floridablanca – Santander, que se enfoque en la recolección, tratamiento y disposición final adecuada de los residuos generados por sus actividades productivas, con énfasis en la gestión y eliminación residuos plásticos de etiquetas, envases, bandejas y bolsas. Este trabajo discute la conceptualización de la logística inversa para reflejar la adopción de buenas prácticas para el tratamiento de estos residuos.

En la actualidad, las empresas deben ser conscientes del impacto ambiental que pueden tener sus envases y etiquetas de plástico, por lo que debe tomar medidas para mitigar el daño ambiental (Montes y Rodríguez, 2021). La estructura de la logística inversa significará ahorros en costos y tiempos de producción, y fortalecerá los puntos débiles como compras, envíos, servicio al cliente e inventarios. La

implementación de esta logística compensa y mitiga el impacto ambiental como plan para la valorización de los productos en la cadena de suministro que se ha convertido en una herramienta para las empresas que no cuentan con sistemas de gestión, brindando a los clientes una satisfacción del entorno ambiental como acuerdo de garantía (Henao y Sánchez, 2017).

En cuanto a la importancia que tiene el realizar la investigación para la academia, se tiene el fortalecimiento investigativo del tema propuesto y la aplicación de todos los conocimientos recibidos a lo largo de la Tecnología en producción industrial que servirá de referencia para futuras investigaciones a lo largo del tiempo.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Diseñar un sistema de logística inversa en la empresa FLEXOCOL de Floridablanca – Santander, que se enfoque en la recolección, manejo y disposición final adecuada de los residuos derivados de sus actividades comerciales.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

1. Describir los procesos a los que se somete la materia prima en FLEXOCOL para el establecimiento de las condiciones, propiedades y especificaciones del material residuo posterior a su transformación, a través de la aplicación de entrevistas y observación directa del proceso, para determinar capacidades y áreas funcionales existentes sobre las cuales proponer un sistema de logística inversa.

**2.** Analizar la cadena de suministro de la empresa FLEXOCOL con el fin de evaluar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades con una matriz DOFA, para la proposición del sistema de logística inversa.

**3.** Establecer un sistema de logística inversa para la gestión de empaques, embalajes y etiquetas en FLEXOCOL, implementando la herramienta apropiada de logística que promueva el manejo de residuos, mejore la recolección, manejo y disposición final de residuos plásticos generados.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. MARCO TEÓRICO

La Logística inversa ayudar a gestionar el retorno de productos al final de la cadena de abastecimiento en forma efectiva y económica (Posada, 2020), por lo tanto, actualmente tiene alta relevancia en la responsabilidad social ambiental de las empresas; dentro de este tipo de logística las teorías o temas que influyen son:

#### ***2.1.1. La logística inversa como oportunidad de innovación en las MiPymes.***

Es la recuperación de productos en desuso y su reciclaje o reprocesamiento en el sistema productivo de una MiPyme, donde el desarrollo de procesos innovadores sirve como alternativa de recuperación de valor de aquellos productos que los clientes han devuelto a la empresa (Vázquez, Díaz y Carbajal, 2016). Las MiPymes no deben ver la gestión de productos al final de su vida útil simplemente como una necesidad impulsada por la presión normativa, sino que deben poder encontrar una ventaja competitiva y económica en este sistema de producción. Se requiere un diseño, desarrollo y control efectivo de un sistema logístico capaz de recolectar productos desechados o sin usar y transportarlos a la empresa.

Es posible crear un sistema de logística inversa, pero es importante iniciar esta iniciativa desde pequeñas empresas que además de cuidar el medio ambiente no se dan cuenta que reciclar tiene beneficios económicos, argumentan que reciclar es una opción de salida para todos aquellos productos que los clientes no consumen o rechazan (Vázquez, Díaz y Carbajal, 2016).



Ahora bien, es necesario conocer algunas diferencias entre ambos tipos de logística (directa e inversa) para poder llegar a una nueva estrategia en la implementación de ambas conociendo sus distintivos aplicándola de la mejor manera, para lograr así hacerlas aún más eficaces (Quintero, 2016).

Tabla 1. Diferencias entre logística directa y logística inversa.

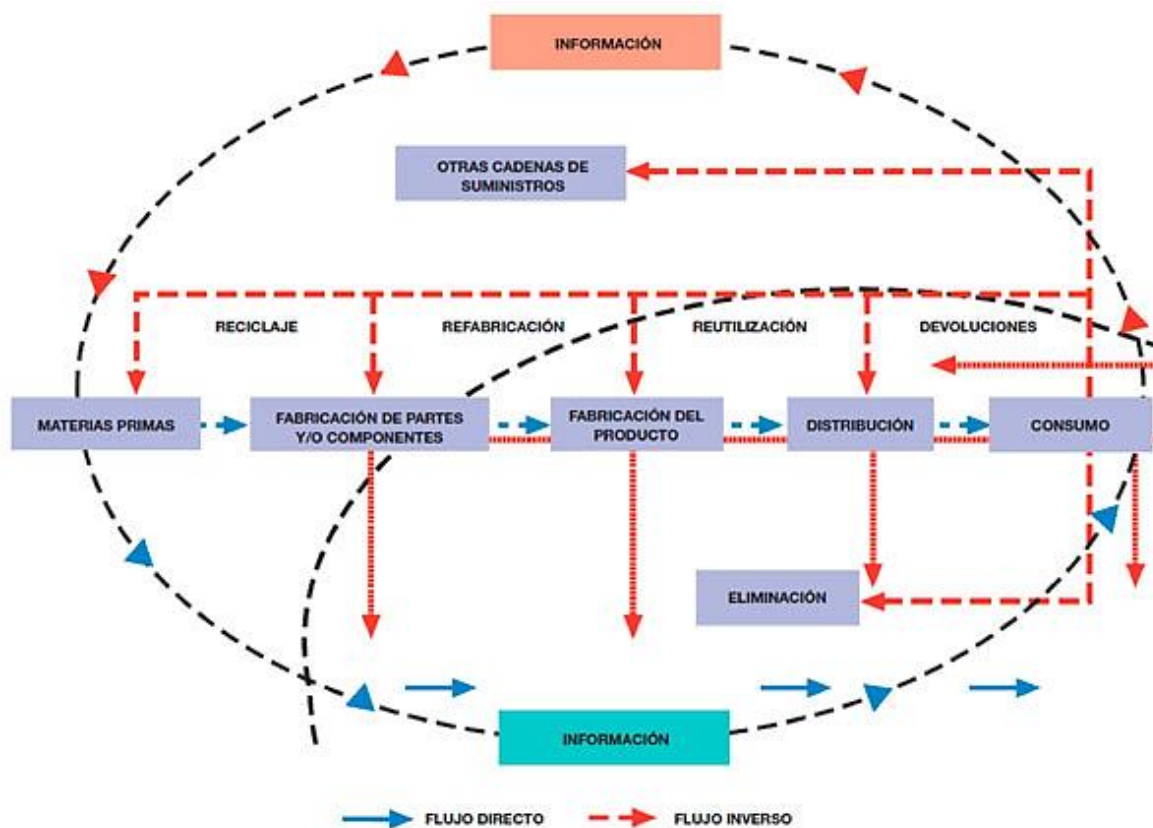
LOGÍSTICA DIRECTA	LOGÍSTICA INVERSA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La estimación de la demanda puede llegar a ser conocida fácilmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es más complicado estimar la demanda.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo general el transporte se presenta de uno (empresa) a muchos (consumidores).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo general el transporte se presenta de muchos (consumidores) a uno (empresa).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del producto uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del producto no uniforme</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida del producto gestionable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida del producto más complejo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocida importancia en la rapidez de entrega de los productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A menudo no es importante la rapidez de entrega del producto recolectado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo definido y monitorizados por sistemas de contabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos menos visibles y rara vez contabilizados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de inventario relativamente sencilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de inventario más compleja</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envase del producto uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El envase puede estar dañado o no existir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio relativamente uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio en función de muchos factores</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de marketing son bien conocidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los métodos de marketing se tornan complejos debido a distintos factores</li> </ul>

Fuente: Tibben & Rogers, 2002. Citado en Rodríguez y Javier (2014).

La logística inversa no solo ayuda a equilibrar la economía empresarial si no que permite significativamente la disminución de impactos ambientales generados por el desecho de los productos sin vida útil, sino que puede traer muchos beneficios si se usa correctamente. Algunas de las ventajas que se le pueden mencionar son:

- Contribuir a mejorar la relación entre clientes y distribuidores.
- Personalizar la imagen de la empresa porque se minimiza el impacto ambiental y el impacto industrial de las actividades productivas.
- Reducir los costes de los embalajes industriales reutilizándolos adecuadamente.
- Es un método de creación de campañas para reponer productos que no son adecuados para el mercado, y establecer relaciones cercanas con los clientes.
- Acceso a nichos de mercado para productos reutilizables.
- Brinda a la empresa la posibilidad de recibir subsidios del gobierno.
- Reducción de la cantidad de producto utilizado en el almacén de producción.

Figura 1. Diagrama de bloques de la logística inversa.



Fuente: Hortal, Navarro, Departamento de Sostenibilidad de Itene, 2011.

La logística involucra diversas etapas como se observa en la figura 1, este es un proceso rentable y que ha venido ganando popularidad en los últimos años debido a una mejor conciencia ambiental en las empresas (Hortal, Navarro y Departamento de Sostenibilidad de Itene, 2011.).

### **2.1.2. Las 6 R de la logística inversa.**

La logística inversa opera a través de seis (6) vías diferentes, conocidas como 6R. Aunque es muy sencillo, es necesario conocer bien cada concepto para aplicar correctamente esta herramienta, según Riquelme (2020).

1. **Reutilización:** Esto incluye el proceso de restauración del producto para nuevo uso, ya que el producto puede mantener su forma original sin perder calidad. Se somete a diferentes procedimientos de limpieza y mantenimiento, aunque existe la posibilidad de algunas diferencias notables con los productos nuevos.
2. **Reparación:** Aquí el producto se somete a un proceso de reparación para poder volver a funcionar con normalidad, este tipo de operación se puede realizar de diferentes formas, ya sea en el taller de servicio técnico o a domicilio.
3. **Restauración:** se realiza a fin de devolver el valor original al producto, aunque haya sido utilizado. Esto es posible mediante una serie de nuevas tecnologías, que prolongan la vida útil de una cosa en particular.
4. **Re fabricación:** Para llevar a cabo este tipo de procesos, los componentes del producto deben someterse a varios tipos de reciclado. Esto puede ser una gran oportunidad en muchos casos cuando la producción reciclada es más costosa que los productos nuevos, como en la industria automotriz.

5. **Reciclaje:** Este camino tiene como objetivo recuperar los materiales residuales a una escala bastante grande, es decir, deshacerse de lo que realmente no sirve y usar aquellas partes que aún pueden usarse como materia prima.
  
6. **Incineración:** es un método es necesario en todo este proceso, y se incluye con otros métodos. Es una opción para acabar con la vida útil del producto o de sus partes inservibles. Ocurre en áreas específicas donde el terreno lo permite y no es probable que dañe a las personas o la vegetación, y por lo tanto busca eliminar la acumulación de capas de desechos.

### **2.1.3. Estrategia de Recuperación de Productos Fuera de Uso (PFU).**

Cuando se devuelve un producto a una empresa, ya sea que esté en garantía o vencido, la empresa tiene varias formas de recuperar parte del valor del producto. Los productos desechados por los clientes se consideran no utilizados (PFU) y Rubio (2003) afirmó que hay razones para recuperar PFU. Entre estas razones económicas, que naturalmente impulsan a las empresas a buscar valor añadido y oportunidades de trabajo en el desempeño de sus actividades, y desde este punto de vista, las razones económicas motivan a las empresas a recuperar y aprovechar los residuos y productos caducados. Se puede analizar desde dos puntos de vista:

- a) Desde el punto de vista de la demanda, la recuperación de productos en desuso y su reintroducción en el proceso productivo de la empresa puede ser utilizada por la empresa como herramienta de marketing, que es precisamente uno de los aspectos que integran el llamado marketing ambiental (Bañegil y Rivero, 1998). "Una empresa puede generar diferencias competitivas a través de una estrategia de posicionamiento" (Kotler, 1994) que busca una imagen ambientalmente

responsable, que elabora productos a partir de materiales reciclados, y en la que se minimiza la generación y aprovechamiento de residuos utilizando tecnologías limpias e integrando la cadena de suministro en su estrategia ambiental.

- b) Por el lado de la oferta, la recuperación de materias primas y productos al final de su vida útil dará como resultado el reemplazo de materiales y componentes originales por estos retirados, lo que puede reducir los costos de producción y los precios de venta de los productos (Vázquez, Díaz y Carbajal, 2016).

De esta manera, las empresas no verán la gestión del final de la vida como una necesidad impulsada por la presión regulatoria, sino que encontrarán en estas actividades formas de obtener beneficios y ventajas competitivas sostenibles y así lograr sus objetivos comerciales. (Vázquez, Díaz & Carvajal, 2016). La valorización económica de los productos al final de su vida requiere un diseño, desarrollo y control eficaz de un sistema logístico capaz de recoger los productos al final de su vida y transportarlos a la unidad de valorización, que se implantará mediante el plan de gestión más adecuado para su uso.

Este sistema logístico gira en sentido contrario al de los sistemas tradicionales, del productor al consumidor; con el flujo de materiales, productos y subproductos desde el consumidor hasta el productor, Guide Jr. (2000) señaló que el desarrollo de servicios de logística inversa implica enfrentar un problema complejo que requiere decisiones sobre el número y ubicación de los centros de acopio vencidos, y los métodos de transporte de estos productos, ya sean propios o en propiedad, sistemas de incentivos a la devolución, surgen nuevas tareas logísticas (inspección de productos devueltos, control de calidad, etc.), cuantificación de PFU, clasificación de estos productos y eliminación de productos no satisfactorios (Rubio, 2003).

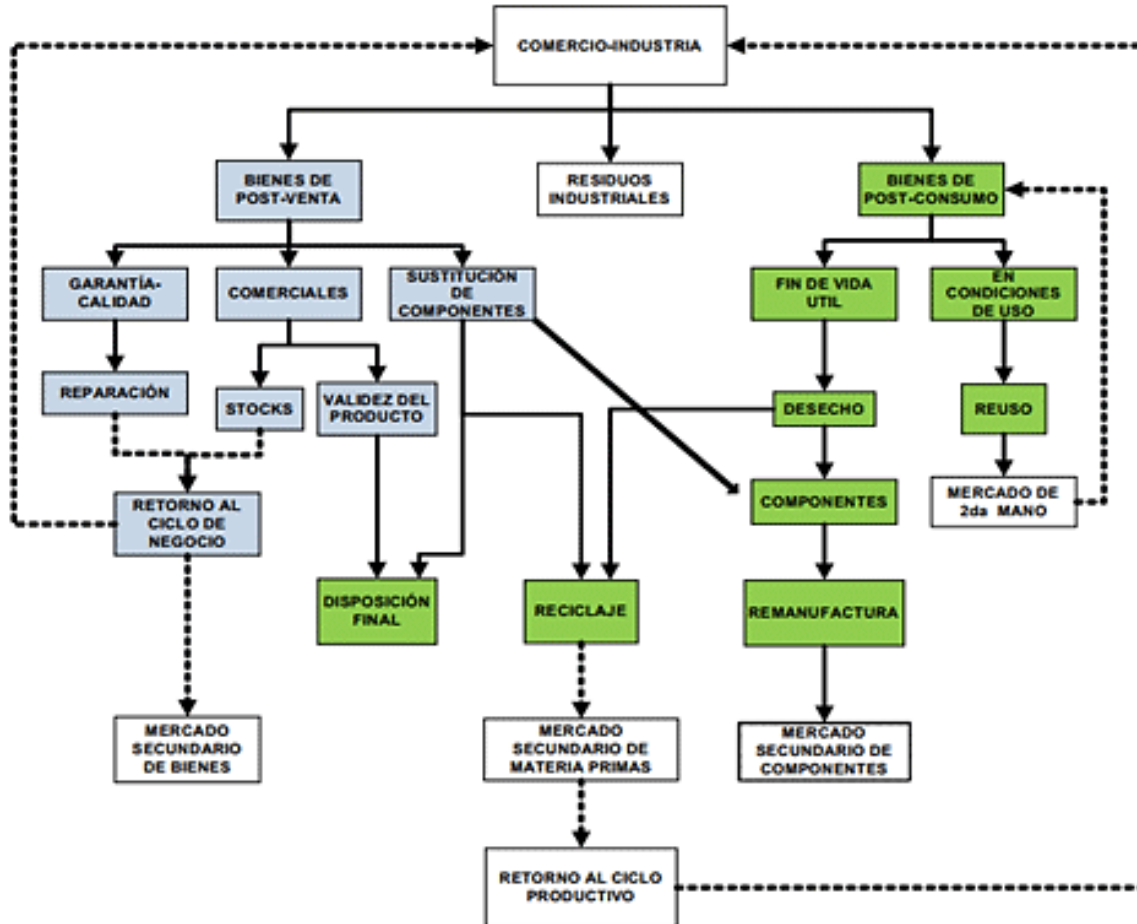
#### ***2.1.4. El Papel de la logística en el desarrollo sostenible.***

La protección del medio ambiente y la búsqueda constante de soluciones para reducir la contaminación y sus consecuencias es un tema de gran controversia en este planeta. Muchas empresas hoy en día están reduciendo su impacto ambiental, y el sector logístico no es una excepción, donde la logística verde o sostenible juega un papel fundamental (Faena, 2021).

En los últimos años, en parte debido a la pandemia, el comercio electrónico o e-commerce ha crecido de la mano de la logística, además de un compromiso con la responsabilidad social y un compromiso de repensar las operaciones de envío y almacenamiento para hacerlas más permanentes y estables. Según la Agencia Internacional de la Energía, el transporte de mercancías es responsable directo del 10% de las emisiones globales de dióxido de carbono (IEA, 2017) y una parte importante de este porcentaje corresponde al tráfico de camiones.

Para el normal funcionamiento de cualquier empresa es necesario optimizar su logística y, lamentablemente, se cree que la mayoría de las acciones que pueden dañar el medio ambiente provienen de una mala gestión de la misma. Por ello, en la búsqueda de soluciones para reducir la contaminación o el impacto ambiental en el sector logístico, cada vez más empresas comienzan a realizar cambios en sus cadenas productivas mediante estrategias de logística sustentable y eficientes, evitando problemas que se puedan presentar a futuro (Mendoza, 2013). Como se muestra en la figura 2, la empresa está tratando de implementar o cambiar algunas estrategias en el proceso de la cadena de suministro para hacerla más ecológica, teniendo en cuenta, por supuesto, el equilibrio entre la conservación del medio ambiente, el mercado y el crecimiento económico de la empresa.

Figura 2. Cadena de suministros y la logística inversa.



Fuente: Mendoza Osorio, K., 2013.

Existen distintos aspectos, como, por ejemplo: la deficiencia de la infraestructura, el uso de los combustibles fósiles para transportar mercancía, la logística invisible y exigencias del consumidor y el impulso de la inversión dentro de las empresas que dificultar la implementación de políticas ambientales corporativas en su cadena productiva y acciones logísticas. También cabe señalar que la gestión pública es la base para el desarrollo de la legislación, las estrategias y la infraestructura que acompaña a los objetivos de la logística verde.



### **2.1.5. Responsabilidad social medioambiental en las empresas.**

La responsabilidad social empresarial (RSE) es el resultado del compromiso de las empresas y estrategias por respetar el medio ambiente y promover prácticas de desarrollo sostenible (Borrás, 2017). Gracias a este compromiso, las empresas sin importar que tan grandes y pequeñas sean, se deben comprometer a proteger las condiciones ambientales y realizar sus operaciones de manera responsable y sostenible. El factor decisivo para que las empresas tomen la iniciativa es la presión social, cada vez son más conscientes del impacto negativo que tienen sus actividades productoras sobre el medio ambiente.

El principal objetivo de la RSE es traducir el impacto positivo de estas actividades en la sociedad en una mayor competitividad y sostenibilidad de las empresas. Así, ser socialmente responsable aumentará automáticamente la productividad, ya que mejorar las condiciones de los trabajadores también mejorará su eficiencia. Esto permite a las empresas adoptar decisiones unilaterales y voluntarias, como la sustitución de sus flotas contaminantes por vehículos híbridos para reducir las emisiones de dióxido de carbono. La sociedad valora positivamente este tipo de trabajo, y lo reconoce a través del consumo de sus productos (Borrás, 2017), ya que las acciones de este tipo tienen una dirección de doble sentido.

Tal como lo afirma CESVI Colombia S.A (2017), el compromiso ambiental es fundamental para que las empresas innoven y se modernicen con el fin de lograr una economía global más competitiva, así como un medio de equipamiento social para promover la dignidad en el trabajo y el desarrollo sostenible.

## **2.2. MARCO HISTÓRICO**



Los antecedentes de la logística inversa datan desde los inicios del ser humano para satisfacer las necesidades en el reciclaje de herramientas y materiales, por lo que en la siguiente tabla se muestra el desarrollo del concepto de logística inversa, que son muy importantes para estudiar y comprender.

Tabla 2. Evolución del concepto de logística inversa.

ÉPOCA / AÑO	USO
Edad de piedra	Uso de esquirlas como puntas en las flechas, obtenidas de la elaboración de herramientas.
Culturas antiguas: Mesopotámicas, Inca, Azteca, Griega o Romana.	1) Reciclaban las monedas locales de los pueblos conquistados, al ser fundidas o a veces solo eran selladas con la marca del nuevo regente. 2) Después de una batalla reciclaban las armas, convirtiéndolas en utensilios agrícolas o de nuevas armas.
Revolución Industrial	Crecimiento económico basado en la tecnología, usando intensivamente, extensivamente e irracional los recursos naturales, para la fabricación en serie de productos. Lo que traería consecuencias graves al medio ambiente.
Años 50's y 60's	Nacen los principios de la «conciencia ambiental», como necesidad de reciclar los PFU y así evitar lesionar más al medio ambiente.
Años 70's	1) Visibilidad de deterioro ambiental y agotamiento de recursos naturales y los costos por la creación de nuevas leyes que regularizaban las actividades de las organizaciones, para disminuir el impacto ambiental, por lo cual obliga a las organizaciones a preocuparse por el destino final de sus PFU ya sea reutilizándolos para fabricar nuevos o eliminarlos correctamente. 2) Diseño de nuevas metodologías que permiten el saneamiento y recuperación del ambiente, buscando a su vez el desarrollo económico.
Años 80's	Integración del método de cero defectos y el TQM, midiendo y reportando el desempeño operacional en términos financieros.
1985	El CLM, define la logística como una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer requerimientos del cliente.
Años 90's	CLM publica los primeros estudios de logística inversa como un aspecto de negocios y sociedad.

1992	CLM publica la primera definición de logística inversa «... El termino usado para referirse al rol de la logística en el reciclaje, disposición de desperdicios y manejo de materiales peligrosos; una perspectiva más amplia incluye todo lo relacionado con las actividades logísticas en la reducción de entrada, reciclaje, sustitución y reuso de materiales y su disposición final.
1995	Sufre una expansión la definición de logística realizada por la CLM, al considerar las operaciones diseñadas a un cliente estratégico.
1998	Rogers & Tibben Lembke describen logística inversa, incluyendo el objetivo y los procesos logísticos involucrados. El grupo europeo de logística inversa, <i>Reylog</i> define el proceso de planeación, implementación y control del flujo de materias primas, inventario en proceso y bienes terminados, desde un punto de uso, manufactura o distribución a un punto de recuperación o disposición adecuada.
2003	El concepto de logística vuelve a sufrir una expansión por lo que el CLM define a la logística como: Una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo del flujo y almacenamiento hacia delante y en reversa de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente.
2018	Se crea la normativa dirigida a residuos sólidos no peligrosos, que en su mayoría se producen en los hogares, divididos entre orgánicos, que constituyen cerca de 61,3% del total, seguidos del metal (18,5%), plástico (10,7%), cartón y papel (6,55%) y vidrio (2,4%) (Axioma Group, 2020). Además, se incluyen otros residuos como los escombros ocasionados por las demoliciones, llantas, colchones y muebles.

Fuente Mendoza Osorio, K., 2013.

## 2.3. MARCO LEGAL

### 2.3.1. Reformas normativas para la eficiencia logística

Para potenciar y asegurar las actividades logísticas en el país, es necesario tener claridad, especificidad y objetividad del marco legal para la prestación de los servicios de transporte y logística, así como estabilidad jurídica de las normas que

rigen este sector, autoridades competentes, incluido el poder judicial, cuyo pleno conocimiento es uno de los factores decisivos en la resolución satisfactoria de las controversias que puedan surgir entre proveedores de mercancías, transportistas, intermediarios, puertos, operadores logísticos y compañías de seguros.

A continuación, se presenta una descripción de las principales reformas regulatorias que se han identificado para potenciar la multimodalidad y mejorar la logística.

Disposiciones del contrato de transporte de mercancías (C. de Co, art. 1008 al 1035, 1578 al 1665 y del 1884 al 1889) son herramientas eficaces para asignar el riesgo de transporte al establecer límites de responsabilidad y compensación por daños, pérdidas y retrasos en la entrega. Carga, en función del peso y volumen de la carga, y no de su valor, si éste no ha sido declarado al porteador y consta en el documento de transporte correspondiente (Guzmán, 2020). Se deben observar las reglas de los contratos de transporte ferroviario, de transporte fluvial y los contratos de transporte multimodal, así como para la modificación de las disposiciones de todo tipo de contratos de transporte terrestre, aéreo y marítimo en la dirección especificada.

El reglamento debe aclarar las diferentes funciones y propósitos de asegurar la carga y la responsabilidad del transportista, así como los requisitos de todos los transportistas, incluidos los transportistas terrestres, así como otros proveedores de logística y operadores de infraestructura que se encargan del manejo y cuidado de carga (Guzmán, 2020). También fue necesario promulgar una disposición de la Ley 388 de 1997 que exige que los planes de uso del suelo (POT) y los planes que incluyan capítulos relacionados con la gestión de la logística, la urbanización y el establecimiento de áreas logísticas. Y en general, el concepto de “planificación logística urbana de carga”, para implementar la modernización de los utensilios y potenciar los planes estratégicos de los POT de la ciudad (Guzmán, 2020).

La práctica de desarrollar una Infraestructura Logística dedicada (ILE) en Colombia, aunada a las dificultades que plantea la normativa urbanística, presenta la necesidad y oportunidad de emitir una norma certera. Define los tipos de ILE, sus características técnicas y su diseño mínimo. y requisitos de configuración, además de servicios y métodos operativos mínimos.

### ***2.3.2. Normatividad que regula productos flexográficos, empaques y bolsas***

**Resolución 1407 de 2018** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: tiene por objeto regular la gestión ambiental del papel, cartón, plástico, vidrio, metal y embalajes. En línea con este objetivo, se requiere que los fabricantes desarrollen, implementen y mantengan un plan de gestión ambiental para los envases y embalajes de residuos que fomente su uso. Aplicable en todo el país a los envases de residuos primarios, secundarios y semidesechables, entendiéndose por tal todo recipiente, bulto o embalaje de papel, cartón, plástico, vidrio o plástico. Los cristales y minerales, nacionales o importados, destinados a formar una unidad de venta al consumidor final (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

En Colombia, las reglas del juego en torno al reciclaje acaban de cambiar tras la entrada en vigencia de la Resolución 1407, la cual es reglamentada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La regla, que se promulgó en 2018 y entró en vigencia en 2020, dirige a las empresas con fecha límite del 31 de diciembre de 2020 y las empresas que inician operaciones en 2021 hasta el 31 de diciembre. 12 del mismo año para cobrar el 10% de los envases y contenedores disponibles. En el mercado doméstico (Axioma Group, 2020). El objetivo es aumentar la cantidad de residuos que se reciclan y reutilizan en el país. Según datos del Departamento Nacional de Planeación (DNP) "en el país se generaron 12 millones de residuos sólidos en 2019 y solo se recicló el 16,5%" (DPN, 2020).

La normativa tiene como objetivo los residuos sólidos no peligrosos, producidos principalmente en los hogares, divididos en residuos orgánicos, que representan cerca del 61,3% del total, seguidos de metales (18,5%), plásticos (10,7%), cartón y papel (6,55%) y vidrio (2,4%) (Axioma Group, 2020). Además, también se incluyen otros residuos como escombros de demolición, llantas, colchones y muebles.

Según el texto, los residuos deben incluirse en el ciclo económico y el número de recolección debe aumentar cada año, a partir del 10% en 2021, y luego aumentando en un 2% y 3% hasta llegar al 30% a finales de 2030. Además, de acuerdo a lo especificado en la normativa, las empresas deben invertir en investigación y desarrollo de diseño ambiental para cumplir con el planteamiento y aumentar la conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo adecuado de estos materiales (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

## 2.4. MARCO CONCEPTUAL

Para entender mejor el contexto en el que se encuentra la logística en la industria, se profundiza en algunos conceptos que permiten visualizar lo importante de la situación y el entorno en que se desarrollara la investigación:

**Control:** Es la función de gestión evaluar el desempeño. Para Robbins (1996), el control puede definirse como "el proceso de regular las actividades para asegurar que se llevan a cabo según lo planeado y corregir cualquier desviación importante"; sin embargo, se puede definir como una función que permite la observación y comparación de los resultados obtenidos con los resultados originalmente previstos, asegurando que la acción dirigida se lleve a cabo según lo planificado y dentro de los límites de la estructura organizacional (College Derkra, 2020).

**Eficacia:** Mide que tanto se alcanza los objetivos planteados. Se mide por medio de la fórmula:  $Eficacia = \text{Salidas Obtenidas} / \text{Salidas Programadas}$ .

**Eficiencia:** Mide que tan bien se utilizan los recursos. Se mide por medio de la fórmula:  $Eficiencia = \text{Recursos Programados} / \text{Recursos Utilizados}$ .

**Efectividad:** Es el grado en que se logran los objetivos. Se mide por medio de la fórmula:  $Efectividad = Eficacia \times Eficiencia$ .

**Flexografía:** método moderno de tipografía, el cual se usa en la mayoría de los tipos de superficies, incluidos plástico, cartón, tela y otros. La impresión flexible se utiliza para imprimir en cualquier material flexible (FLEXOMED, 2022).

**Flujo:** serie de operaciones para convertir entradas en salidas, estas se pueden representar mediante gráficos de países, diagramas de flujo, diagramas de actividad (PDO) y diagramas de análisis de actividad (DAP) (Meire, 2018). La visualización de los flujos enfocados específicamente a analizar los procesos puede ayudar a develar redundancias, tareas repetitivas o cuellos de botella.

**Just In Time:** Es un sistema de orden de la producción para fábricas procedente de Japón, también conocido como Método Toyota o JIT, el cual se usa para aumentar la productividad, reducir los costes de gestión y desperdicios. De esta forma no se produce por suposición sino por orden real (Escuela de Postgrado Industrial, 2021).

**Logística ambiental o logística verde:** políticas y medidas sostenibles para reducir el impacto ambiental de las actividades de este ámbito de actividad, esto incide en la configuración de procesos, estructuras, sistemas o equipos en el transporte, distribución y almacenamiento de mercancías (MECALUX, 2019).

**Logística inversa:** Facilita la creación de canales para la recogida selectiva de residuos, de cualquier sector comercial e industrial. Se puede definir como una estrategia en el mundo de la logística que implica la recuperación de residuos de la actividad de producción o consumo y sigue el modelo sistemático presentado en la Figura 3m se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; además de exceso de devoluciones de stock, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventario estacional. Esta es una forma de devolución de materiales reutilizados, reciclados o destruidos (Rentero, 2018).

Figura 3. Modelo metodológico de la logística inversa.



Fuente: Pantoja Grupo Logístico, 2022.



**Macroproceso:** “Son los grandes procesos o procesos genéricos que en conjunto dan una visión de cómo opera la organización” (Andrade y Valverde, 2007).

**Mapas de Procesos:** Consigue que la empresa sobrepase los límites geográficos y funcionales, mostrando la relación de sus actividades con los grupos de interés externos. Tal “mapa” mejora la coordinación entre los elementos (Aiteco, 2021).

**Modelado de Procesos:** representación de una realidad compleja. El modelado de procesos significa recopilar las relaciones dinámicas dentro de él, examinar sus reglas y pronosticar su impacto en el cliente, es la base del enfoque de equipo Rediseño, mejore y cree métricas relevantes en los puntos intermedios de su proceso y sus resultados (Aiteco consultores, 2021).

**Outsourcing:** “La subcontratación es el proceso económico en el cual una empresa determinada mueve o destina los recursos orientados a cumplir ciertas tareas, a una empresa externa, por medio de un contrato” (Barrera, 2010).

**Planes de Mejoramiento Individual:** componente de control, que comprende las acciones de mejora a realizar por cada servidor público para mejorar su desempeño y el del área organizacional a la que pertenece, en tiempo y espacio determinados, para ser más productivo en las actividades bajo su responsabilidad (ANLA, 2020).

**Plan de Mejoramiento Institucional:** Es el elemento de control puede mejorar continuamente y lograr las metas institucionales de la entidad pública. Integra las medidas de mejora para operar a nivel de sus procesos, potenciar su desempeño institucional, realizar funciones, misiones y objetivos de acuerdo con los estándares establecidos y los términos establecidos en la ley, teniendo en cuenta el control financiero, el control político y pertenencia de las partes interesadas (ANLA, 2020).



### **3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación del proyecto es de tipo descriptiva. Según Martínez (2019) esta hace referencia a los datos recopilados y la descripción de las características del tema de estudio. Para Sensagent (2019) consiste en llegar a conocer situaciones, costumbres, y actitudes predominantes, por tanto, en este estudio se identifican y describen los procesos a los que se somete la materia prima en FLEXOCOL para el establecimiento de las condiciones, propiedades y especificaciones del material residuo posterior a su transformación de manera gráfica y teórica, por medio de estudios visuales e información brindada por la empresa con la aplicación de entrevistas estableciendo finalmente un sistema de logística inversa para la gestión de empaques, embalajes y etiquetas promoviendo el manejo de residuos, mejore la recolección, manejo y disposición final de residuos plásticos generados.

#### **3.2. ENFOQUE Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

En esta investigación se utiliza un enfoque cualitativo, este ayuda a comprender el por qué, cómo o de qué manera, se da una determinada acción, o comportamiento (Bravo, 2020), en este caso, cómo se ejecutan las actividades y el estado actual del proceso de transformación de la materia prima en Flexocol teniendo en cuenta el método de análisis de la cadena de suministro de la empresa con el fin de evaluar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades con una matriz DOFA, para la proposición del sistema de logística inversa.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población hace referencia al conjunto de individuos al que está dirigida la investigación (Suárez, 2011), la muestra es un subconjunto de la población. En esta investigación no aplica la selección propia de una población o muestra ya que no se está trabajando con un sector específico. Las entrevistas serán aplicadas al jefe y/o supervisor del proceso por el que pasa la materia prima y el cual tiene pleno conocimiento de todo el proceso, cada tarea y actividad que en este se articulan.

### **3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN**

Para la recolección de información se recurre a fuentes primarias y secundarias. Dentro de las fuentes secundarias utilizadas se encuentran: textos, documentos, revistas, prensa, citados en la sesión bibliográfica del informe. Las fuentes primarias corresponden a información recopilada directamente de primera mano, mediante las entrevistas realizadas y la observación directa del proceso productivo al que se somete la materia prima en FLEXOCOL.

El cuestionario de la entrevista permitirá recopilar datos cualitativos, por medio de un documento previamente diseñado, sin modificar el entorno, ni el fenómeno donde se recoge la información. Este consta de 20 preguntas realizadas al supervisor y/o jefe encargado de los procesos de la empresa. La entrevista se aplica de manera presencial por medio de una visita a la empresa, y su estructura puede observarse en la sección de apéndices del presente documento. Para realizar el cuestionario se consultaron diversas fuentes como Salcedo (2018), Posada (2020) y Ardila, García, Valenzuela (2022); Sin embargo, cada pregunta expuesta es reescrita por los autores de este informe, teniendo en cuenta los datos que se desean obtener.

#### 4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

A continuación, se muestran las tres actividades principales de la investigación y el cómo estas se desarrollaron por medio de subactividades propuestas.

##### 1. Describir los procesos a los que se somete la materia prima en FLEXOCOL: condiciones, propiedades y especificaciones del material residuo.

El diagnóstico fue posible mediante la aplicación de entrevistas y estudios visuales para el establecimiento de las condiciones, propiedades y las especificaciones del material residuo posterior a su transformación y permitiendo tener un ambiente y/o entorno de trabajo social y ambientalmente responsable y adecuado. Por otro lado, las investigaciones y consultas realizadas, tanto en la empresa, como en otros buscadores web, sirvieron de referencia para obtener información e ideas referentes a la utilidad y conceptualización sobre la logística inversa y el cómo la empresa ha venido dirigiendo la recolección, tratamiento y disposición final para buscar mejorar cada vez en la eficiencia, capacidades y la responsabilidad medioambiental de la empresa en todas sus áreas funcionales.

- Fuentes primarias: entrevistas y opiniones recolectadas por el jefe/supervisor del proceso y registro de estudios visuales y gráficos.
- Fuentes secundarias: revisión bibliográfica de trabajos, textos académicos en buscadores web y análisis de artículos en revistas especializadas.

Toda empresa cuenta con un proceso productivo que transforma elementos en bienes o servicios, estos elementos representan un aporte importante a la cadena de valor del producto que se obtiene. Así pues, es importante tener en cuenta que

las características de esos elementos, actividades o componentes, los cuales tienen alta repercusión en los resultados del producto final. Por esta razón es necesario que se identifiquen y se busque su optimización de manera individual y conjunta la cual se realizó por medio de estudios visuales e información recolectada en las entrevistas, con el fin de hacer un análisis de su funcionamiento.

Existen siete categorías que se consideraron cuando se identificaron los elementos del proceso de transformación de la materia prima, siendo estas fundamentales para el proceso, las cuales fueron: materia prima, maquinarias y equipos, suministros y materiales utilizados, recurso humano o mano de obra (MO), gestión de calidad, residuos generados y producto terminado; también se identificaron las actividades y componentes del proceso a las cuales se les hizo su caracterización y descripción.

## **2. Analizar la cadena de suministro de la empresa con una matriz DOFA, para la proposición del sistema de logística inversa.**

La identificación de la cadena de suministro y el procesamiento de la materia prima mediante el diagnóstico realizado sirvió para la elaboración de una matriz DOFA que permite estudiar y clasificar las falencias encontradas, también resalta las oportunidades y fortalezas que tiene la empresa actualmente. Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan las matrices realizadas para la empresa.

- Debilidades: puntos débiles, fallas y aspectos desfavorables para la empresa, de origen interno, es decir, presentados dentro de la misma.
- Fortalezas: puntos fuertes, capacidades, recursos y ventajas de la empresa, de origen interno, es decir, presentados dentro de la misma.
- Amenazas: factores del entorno (externos) que ponen en peligro la empresa.
- Oportunidades: factores del entorno (externos) que son positivos y favorables.

### **3. Establecer un sistema de logística inversa para la gestión de empaques, embalajes y etiquetas en FLEXOCOL.**

Luego de la obtención, organización, procesamiento y análisis de la información se elaboró la propuesta de un sistema de logística inversa para la gestión de etiquetas, empaques, bolsas y embalajes en Flexocol, implementando la mejor herramienta de logística que promueva el manejo de residuos, mejore la recolección, manejo y disposición final de residuos plásticos generados. De esta manera, se promueve la generación de canales de recogida de residuos, tanto industriales (empresa) como domésticos (consumidor) y justamente es la razón de la utilización de este tipo de logística en el proyecto, enfocada a lograr convertir desechos en algo reutilizable y medioambientalmente sostenible, donde se respire un ambiente más eficiente y confortable socialmente para la población y reporte los siguientes beneficios:

- Ayuda a mejorar la relación que existe entre los clientes y los distribuidores.
- Favorecer a la imagen de la empresa ya que se reduce el impacto en el medio ambiente y el impacto industrial de las actividades productivas de la misma.
- Reducción del coste de embalajes industriales al reutilizarse de forma correcta.
- Es un medio para crear campañas de sustitución de productos irrelevantes para el mercado creando una relación de fidelidad con los clientes.
- Posibilidad de acceso a mercados especializados en productos reutilizados.
- Ofrece a la empresa la posibilidad de conseguir subvenciones estatales.
- Permite reducir la cantidad de productos utilizados en inventario de fabricación.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. PROCESOS A LOS QUE SE SOMETE LA MATERIA PRIMA EN FLEXOCOL

Para lograr identificar las condiciones, propiedades y especificaciones del material residuo posterior a su transformación en la empresa se realizaron entrevistas y se utilizó la observación directa del proceso, que permitió determinar capacidades y áreas funcionales sobre las cuales proponer el sistema de logística inversa.

#### ***5.1.1. Análisis del estado actual de la empresa Flexocol***

Primeramente, para la elaboración de los productos, es muy importante que los trabajadores tengan en cuenta la importancia que tiene cada proceso de elaboración de productos ya que esto ayuda a dar la calidad del producto terminado, en la empresa, se tiene un grado de pertenencia y cumplimiento alto en este aspecto, por eso, se propone siempre que se pueda, dar un ejemplo a los trabajadores en el proceso de flexográfica sobre la importancia de la imagen que se le da al cliente, lograr que el producto tenga un estándar alto de calidad. En el proceso de sellado, es fundamental la calidad que se le da al empaque. Así mismo, todos los procesos se encuentran debidamente documentados y actualizados haciendo ajustes a medida que se generan cambios en el proceso de producción.

La empresa también supervisa frecuentemente las condiciones de trabajo de los empleados y el estado de los equipos e instalaciones, esta evalúa con detalle las condiciones del entorno laboral antes y después de cualquier proceso de montaje para la producción de un pedido y por supuesto el estado del trabajador. Se destaca mucho el estado de los equipos y el control que se les lleva para evitar pausas

innecesarias en la producción, evitando pérdida de tiempo y dinero. También se hace un mantenimiento de acuerdo con el tamaño de la producción. El proceso de limpieza es clave para iniciar la producción y mantener las mejores condiciones laborales, este es fundamental para que la producción diaria no se vea interrumpida, por la suciedad perdiendo metros de materia prima y deteniendo las máquinas.

A pesar de que se cuenta con un encargado de supervisar todas las prácticas de higiene, este trabajador es quien lleva más experiencia en la empresa y genera una evaluación, teniendo en cuenta la producción, los equipos y cada puesto de trabajo. En Flexocol, al día se pierden aproximadamente 30 metros de material y se puede producir el secado de la tinta; para evitar estos inconvenientes, mensualmente se hace mantenimiento general bajo los lineamientos de un técnico especializado que contrata la empresa para hacer cambios o arreglos importantes al equipo, entre los cuales están las balineras y rodillos. El mantenimiento diario lo hacen los operarios de planta ya que todo el personal tiene el conocimiento necesario.

Para asegurar el correcto entorno de trabajo, la empresa cuenta con las señales de prevención y alerta en espacios visibles, que permiten informar a los trabajadores antes de empezar la producción, ciertas indicaciones con el motivo de llevar un buen sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo; hay carteles donde se indican los pasos para llevar una normativa de SG-SST de la mejor forma, ofreciendo capacitaciones sobre la importancia de estas medidas. Los trabajadores también manejan las siguientes prendas de seguridad cuando laboran:

- Tapa oídos para ruidos excesivos.
- Los guantes que se utilizan en el manejo y mantenimiento de la maquinaria.
- No se permiten accesorios, collares, pulseras, brazaletes, entre otros.
- Botas de seguridad, de punta de acero o reforzadas.

Con respecto a lo anterior, los métodos de obtención, almacenamiento y transporte de materia prima con los que cuenta la empresa, aseguran el poder brindar al cliente un producto terminado de mejor calidad, es por eso que antes de ingresar la materia prima, se hace un chequeo de su estado para asegurar que el empaque no esté dañado o golpeado y se revisa cuando se va utilizar que sea el material correcto para poder imprimir, asegurándose que tienen un alto estándar de calidad por ser materias primas importadas; se recibe si el transportador lo entrega en correcto estado y se compara la ficha técnica con todos los componentes para la condición de la calidad, luego de la recepción de la materia prima, esta pasa al lugar de almacenamiento en el cual no dura mucho tiempo, ya que se maneja un sistema de producción por pedidos, esto le genera una ventaja en el costo de almacenamiento.

La materia no tiene una transformación significativa, en el proceso, se coloca el rollo y hace una impresión (con laminación); una misma maquina hace todo el proceso y deja cortado a la medida que se necesita, se hace un trabajo manual que como tal es arreglar el tamaño del rollo para poder satisfacer la petición del cliente y los estándares solicitados, por ejemplo, el proceso es similar a una impresión rotativa.

No se maneja un stock de productos terminados a los clientes, ya que puede sufrir cambios en la imagen, por notificaciones del Invima, es por este motivo el cual la empresa se abstiene de tener producción almacenada. La obtención de la materia prima se realiza a partir de convenios con empresas europeas para el pedido y transporte de estas, todas ellas contando con estándares altos de calidad. Así pues, al producto terminado se le hace un control de calidad teniendo como indicador de medición la ficha técnica la cual da unos índices o muestras de como el producto terminado tiene que estar, refiriéndose a colores y medidas.



Se tiene presente la posibilidad de presentar demoras y cuellos de botella cuando se ayuda a un cliente con un pedido de última hora, son pedidos para clientes fieles a la organización. Hay producciones de un pedido que dura aproximadamente de 2 días, en caso de recibir un pedido de carácter urgente para ayudar al cliente, se detiene la producción que estaba en marcha y preparan la maquinaria para iniciar con la producción de otro pedido, por eso se originan los cuellos de botella.

Llegado a que el producto no esté en buen estado no se le puede dar otro manejo más que desecharlo y después de haber sido procesado es poco reciclable, solo el papel plástico que en este caso se puede dar para hacer mangueras. Por su parte, la etapa de transporte es manejada por TCC, haciendo envíos a toda Colombia.

En el momento en el que el cliente genera una devolución a la empresa, no es posible reciclarlo o reprocesarlo para darle el valor inicial. Llegado al caso de una queja del producto se debe revisar primero sobre quién va recaer la culpa si es problema de la producción o de la ordenanza del cliente por algún cambio imprevisto del cual no se haya sido informado a la empresa. El motivo por el cual es una utopía pensar en volver a procesarlo es porque, la tinta, silicona, los adhesivos y la laminación, son transformaciones que se le hace a la materia prima que impiden que el producto vuelva a tener una vida útil, llegando a perder la producción. El material residual de plástico es el único que tiene proceso de reciclaje por lo tanto se acumula y es vendido cuando hay grandes cantidades acumuladas.

Para evitar los errores mencionados en la devolución de pedidos, la persona que está en la máquina de la impresión, tiene su propia ficha técnica, que tiene como función guiar al operario para que el producto quede como la tarjeta original. Se supervisa en un determinado tiempo, para llevar control de calidad y se hace una evaluación de las actividades dentro de la organización. En caso de un problema o una falla de alto grado de criticidad, se detiene el montaje para hacer el respectivo

mantenimiento. Esta decisión se toma a partir del grado de afectación que se genere en la producción, para evitar pérdidas de material y tiempo.

Para la logística, se mantiene un vínculo comercial para el transporte, cargue y descargue del producto terminado, incluyendo envíos nacionales, este proceso se realizado por la empresa TCC (Transportadora Comercial Colombiana). Esta es la encargada de la logística de transporte, esta es una empresa que genera soluciones para la cadena de abastecimiento de los clientes en diferentes sectores. Como toda empresa de logística, es responsable de todo el proceso de transporte, de carga y de descargue de la materia prima y el producto terminado, desde el momento en que ingresan la materia prima hasta dejar todo el producto dentro de la organización.

El problema logístico más grande es el presentado por los taponamientos en las vías debido a que puede retrasar tiempos de entrega para completar la tarea. En cuanto a la escasez de material ya ha mejorado porque son productos traídos por multinacionales, teniendo un plan de contingencia el cual consiste en tener un poco de material (stock de emergencia) que es utilizado para clientes fijos que son ya confiables de que van a necesitarlo y pueda presentarse una situación.

Con respecto al manejo y la disposición final de los residuos generados como el plástico, el material reciclable se vende a una empresa de Bucaramanga, que lo utiliza para hacer mangueras y el que no reciclable toca desecharlo a la basura. La empresa se caracteriza por un tener un proceso de producción que afecta de manera muy mínima el medio ambiente, está comprometida con diversos aspectos ambientales, como ejemplo, se tiene la tinta que se usa en la producción por ser a base de agua con el fin de generar menos daños al medio ambiente.

Por último, a pesar de no contar con información clara acerca del tema de logística inversa, la empresa ha escuchado que es fundamental para las organizaciones, por

lo que ha venido pensando en la posibilidad de realizar gestiones de logística inversa, aunque la ganancia no es mucha, se busca poco a poco entrar en el ámbito ambiental y de llegar a una producción de 0 defectos, por lo que consideran que una propuesta de logística inversa bien implementada podría mejorar la gestión de residuos y percepción que los clientes tienen de la misma.

### 5.1.2. Evidencias fotográficas producto de la observación directa

En segunda instancia, se recopilieron fotografías de los equipos, producto, entorno, entre otras que permitió obtener una visión del manejo del proceso:

#### 5.1.2.1 Planta, máquinas y equipos

Figura 4. Registro fotográfico de la planta, máquinas y equipos.



ELABORADO POR:  
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:  
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación  
FECHA APROBACION:





### 5.1.2.2 Señalización de seguridad

Figura 5. Registro fotográfico la señalización en la empresa.



ELABORADO POR:  
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:  
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación  
FECHA APROBACION:



### 5.1.2.3 Almacenamiento y producto terminado

Figura 6. Registro fotográfico del almacenamiento y producto terminado.



ELABORADO POR:  
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:  
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación  
FECHA APROBACION:



## 5.2. ANÁLISIS DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA FLEXOCOL

La identificación visual y el diagnóstico realizado sirvió para la elaboración de una matriz DOFA que permite estudiar y clasificar las falencias encontradas, también resalta las oportunidades y fortalezas que tiene la empresa actualmente.

### 5.2.1. Evaluación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

Con base en lo anterior (entrevistas aplicadas y fotografías tomadas), se presenta la matriz realizada para la empresa FLEXOCOL:



**Tabla 3. Matriz DOFA de la empresa Flexocol**

		<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
<b>Entorno de la empresa</b>	<b>Internos</b> (factores de la empresa).	Fortalezas	Debilidades
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay una buena motivación laboral en la empresa.</li> <li>- Los jefes manejan un buen trato con los demás trabajadores.</li> <li>- Las opiniones, sugerencias y quejas son tenidas en cuenta.</li> <li>- Los trabajos son acordes al puesto y manejan recursos los necesarios para cada actividad.</li> <li>- Hay estándares de calidad altos, hay supervisión y vigilancia.</li> <li>- Maquinaria en excelente estado, limpieza y calibración de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa presenta deficiencias en su plan de incentivos.</li> <li>- Poca comunicación entre áreas.</li> <li>- Jornada laboral de trabajo extensa.</li> <li>- Falta retroalimentación en las tareas y labores del personal.</li> <li>- Generación de cuellos de botella y demora en la entrega, por no hacer caso omiso en el orden de pedidos.</li> <li>- Falencias en el conocimiento sobre los tipos de logística.</li> <li>- Falta de un plan documentado sobre la mejora continua y logística de sus residuos.</li> </ul>
	<b>Externos</b> (factores del ambiente).	Oportunidades	Amenazas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variedad de medidas, diseños y estándares en los productos.</li> <li>- Producto terminado innovador.</li> <li>- Incrementar las ventas y rentabilidad de la empresa.</li> <li>- Posibilidad de ampliar sus fronteras comerciales con diferentes sedes o sucursales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de ánimo o circunstancias del cliente o trabajador.</li> <li>- Recesión económica, paros o cierres viales.</li> <li>- Políticas de control y regulación estrictas en la empresa.</li> <li>- Falta de programación y distribución de actividades.</li> </ul>

Como se puede observar en la tabla, dentro de las fortalezas de la empresa pueden tenerse la buena motivación laboral en la empresa, el manejo adecuado y buen trato con los demás trabajadores, la atención que se le presta a opiniones, sugerencias y quejas de todo el personal la concordancia de los puestos de trabajo y el manejo

de los recursos necesarios para cada actividad, los altos estándares de calidad de supervisión y vigilancia del producto terminado y la maquinaria en excelente estado, limpieza y calibración de equipos. Así mismo, se presentan oportunidades que la empresa puede tomar para mejorar su competitividad como la variedad de medidas, diseños y estándares en los productos, producto terminado innovador, el incrementó de las ventas y rentabilidad de la empresa y la posibilidad de ampliar sus fronteras.

Dentro de las debilidades, la empresa presenta deficiencias en su plan de incentivos y poca comunicación entre áreas, tienen una jornada laboral de trabajo extensa, falta retroalimentación en las tareas y labores del personal, se presentan cuellos de botella y demoras en la entrega, por no hacer caso omiso en el orden de los pedidos, se detectaron falencias en el conocimiento sobre los tipos de logística y falta un plan documentado sobre la mejora continua y logística de sus residuos.

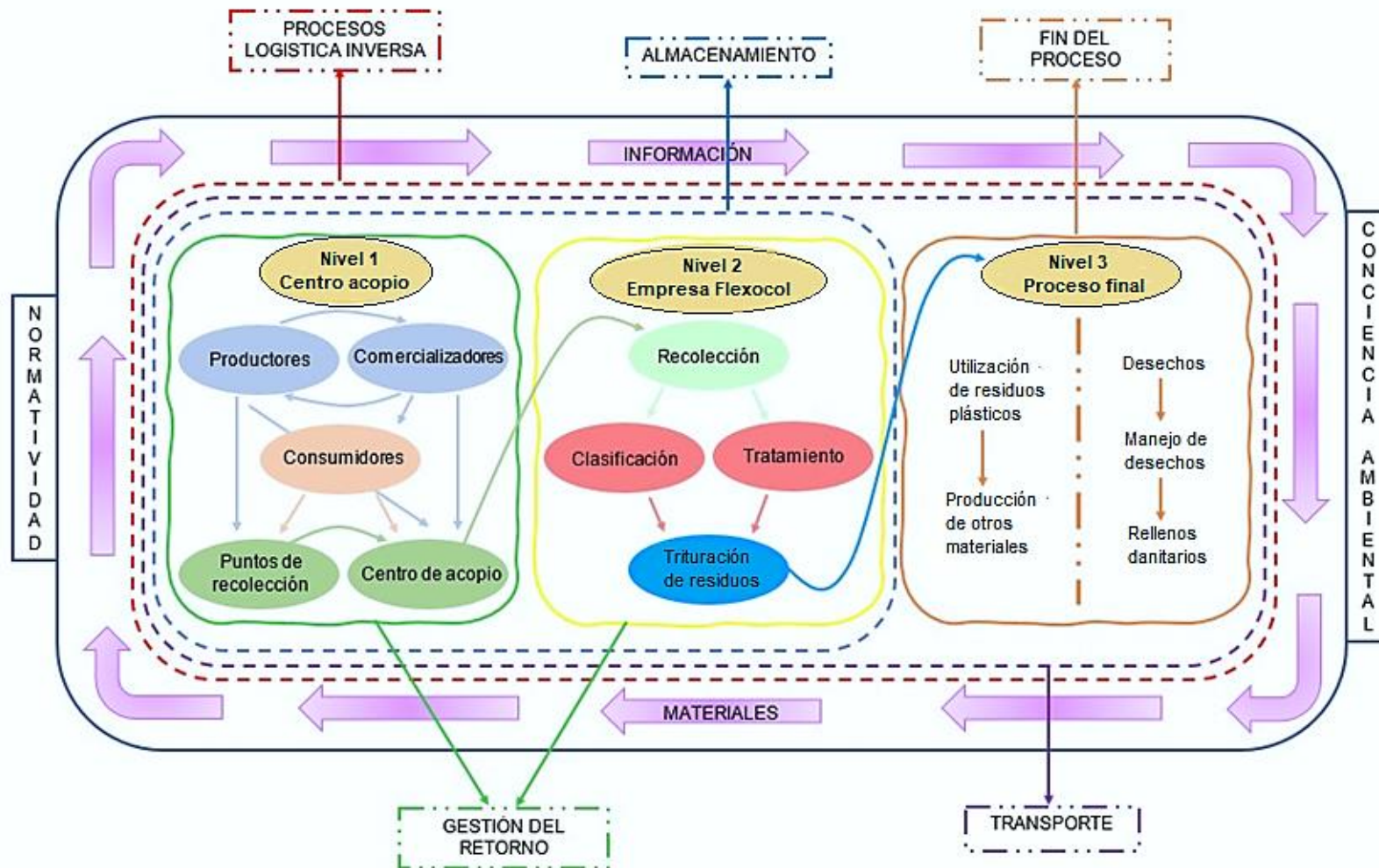
La empresa Flexocol está expuesta a amenazas externas como el estado de ánimo o circunstancias del cliente o trabajador, la recesión económica, paros o cierres en la vía, las políticas de control gubernamentales, regulaciones estrictas y la falta de programación y distribución de actividades.

### **5.3. SISTEMA DE LOGÍSTICA INVERSA PARA LA GESTIÓN DE EMPAQUES, EMBALAJES Y ETIQUETAS EN LA EMPRESA**

Cuando se habla de logística se entiende como el flujo de materiales desde los proveedores hasta el consumidor final, sin embargo, al sumar la logística inversa, la cadena de suministros se hace más compleja, pues se contempla la introducción de productos, empaques, embalajes y etiquetas que han llegado al final de su vida útil nuevamente a la cadena de producción, convirtiéndose en un sistema cerrado.



Figura 7. Metodología de logística inversa de empaques, embalajes y etiquetas para la empresa Flexocol.










ELABORADO POR:  
Oficina de Investigaciones





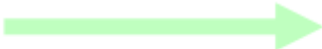



REVISADO POR:  
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación  
FECHA APROBACION:

Para mayor claridad de cada uno de los objetos dentro de la figura a continuación se van a mostrar las convenciones simbólicas y la descripción de cada una:

Tabla 4. Convenciones de la metodología propuesta para el sistema de logística.

FIGURA / SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	COLOR
	Factores externos que afectan el sistema, como lo es la normatividad y la conciencia ambiental.	Azul
	Representa el flujo de información y material que existe dentro del sistema, tanto de forma directa como inversa.	Morado
	Son los procesos logísticos inversos que ocurren dentro del sistema.	Rojo
	Es el proceso de transporte en la gestión de las tapas plásticas.	Morado
	Enmarca el proceso de almacenamiento en la gestión de las tapas plásticas.	Azul
	Es el primer nivel de las actividades de la gestión de las tapas plásticas.	Verde
	Es el segundo nivel de las actividades de la gestión de las tapas plásticas.	Amarillo

	Es el tercer nivel de las actividades de la gestión de las tapas plásticas.	Naranja
	Representa el flujo de las tapas plásticas de los productores y comercializadores, a los consumidores, centros de acopio o puntos de recolección.	Azul
	Representa el flujo de las tapas plásticas de los consumidores, a los centros de acopio o puntos de recolección.	Rosado
	Representa el flujo de las tapas plásticas de los centros de acopio y puntos de recolección a la empresa.	Verde
	Cuando las tapas plásticas ya son recolectadas y entran al proceso de clasificación y tratamiento.	Aguamarina
	Representa el flujo hacia delante de las tapas plásticas para convertirlas en materia prima.	Salmón
	Representa el flujo de las tapas plásticas hacia el proceso de producción de los ganchos de plástico.	Azul Claro
	Es el proceso final en la metodología de logística inversa de las tapas plásticas.	Naranja

Se utilizará la descripción geométrica mediante un diagrama de la metodología como se observa en la figura 7, esta será una visualización gráfica del flujo de información que estará presente en el modelo y describirá los elementos que forman parte del sistema de logística inversa propuesto y cómo interactúan entre sí directa o indirectamente (Gómez, 2021), con convenciones. La metodología propuesta describe cada factor que se encontró relevante para el sistema logístico y los patrones y resultados de la logística inversa antes de todos los estudios realizados

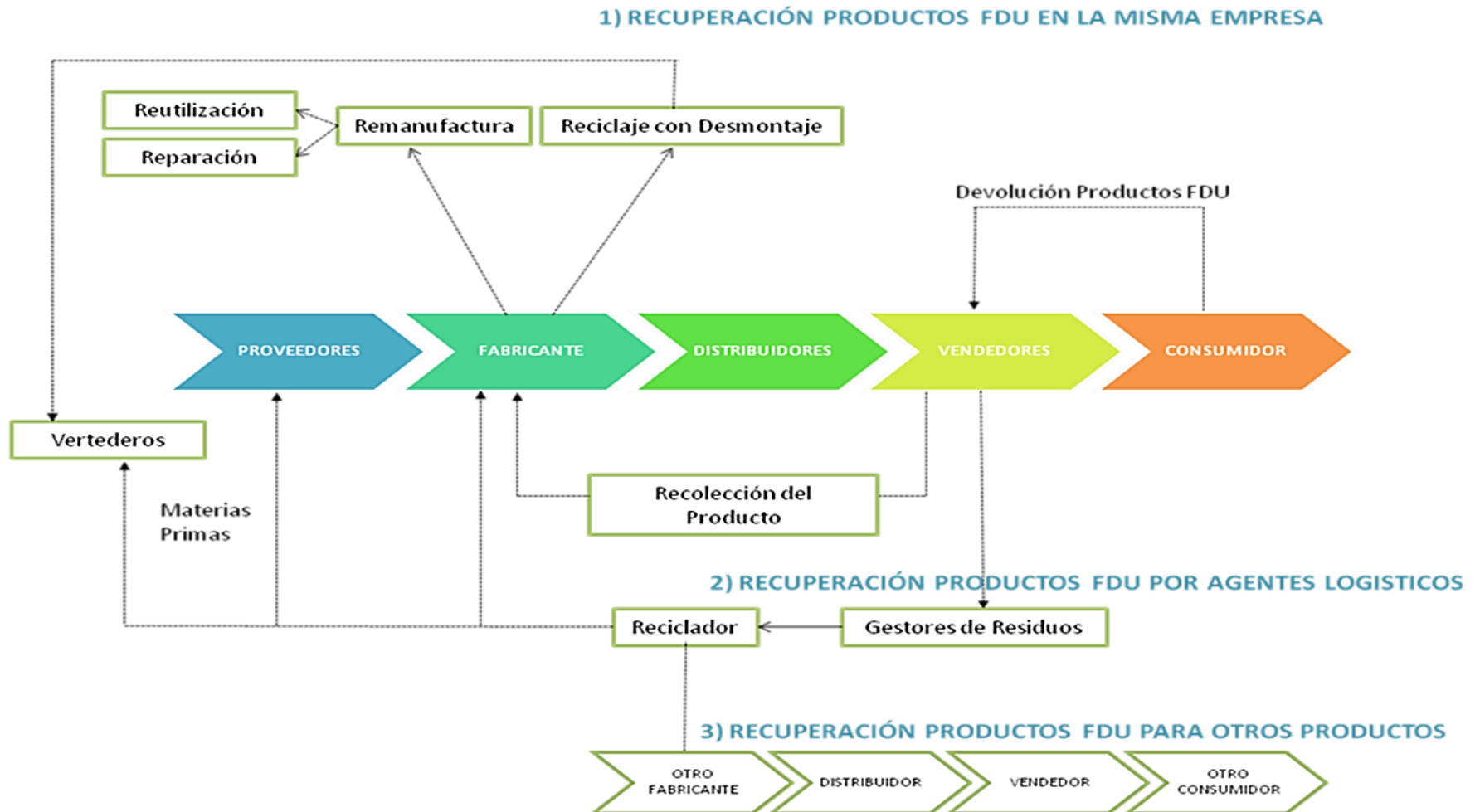
a través del diagnóstico y la identificación de la metodología relevante. Este se aplicará desde el exterior hacia el interior de cada componente que lo integre.

En primer lugar, aparece una línea azul continua que representa los aspectos esenciales del funcionamiento de la metodología, como las normas que rigen los asuntos relacionados con la producción y el consumo de productos. Los productos o residuos plásticos y la conciencia ambiental deben ser esenciales para el que esta metodología funcione. El segundo se compone de los procesos relacionados con el flujo de información y los materiales en el sistema, representados por flechas moradas, y el tercero por la línea punteada roja, que es el proceso logístico inverso que seguirá el dispositivo al ingresar a todo el sistema.

En cuarto lugar, hay un elemento de transporte que vincula todo el sistema interno del método, donde cada enlace contendrá un elemento de transporte en su interior, que se indica mediante una línea de puntos de color púrpura. En quinto lugar, se tiene el almacenamiento para la gestión del reenvasado, envasado y etiquetado, por ejemplo, almacenar plásticos a granel en centros de acopio o en una empresa cuando pueden descomponerse y convertirse en materia prima de otros materiales.

La metodología se divide en 3 niveles diferentes, el nivel 1, resaltado con verde, cubre todos los procesos involucrados en la recogida de plástico y otros residuos en el centro de acopio, pasando por antiguos fabricantes y distribuidores marcados en óvalo azul, y los consumidores representados en luz óvalo rosado; los centros y puntos de acopio se representan por un óvalo verde. El nivel 2 es el proceso de envasado, llenado, etiquetado y procesamiento de la empresa que allí se lleva a cabo, representado por una línea amarilla; La gama de resinas de la empresa está representada por un óvalo azul, la clasificación y el procesamiento es un óvalo de salmón y el proceso de craqueo de resina es un óvalo azul.

Figura 8. Modelo del sistema logística inversa para la empresa Flexocol.



Todos los procesos posteriores se realizan en Flexocol y se incluyen en el proceso de fabricación, los residuos generados (envases, envases y etiquetado) y los tratamientos por parte de la empresa para su adecuada disposición final. Las flechas en cada nivel representan el flujo que sigue el plástico y los residuos, desde la empresa y sus distribuidores, hasta la disposición final de los residuos. Como se puede observar, la metodología se basa principalmente en el reciclaje.

Dentro del proceso de diseño del sistema de logística inversa se pudieron establecer tres diferentes cadenas de recuperación dependiendo:

1. Si la recuperación del producto es por la misma empresa.
2. Si la recuperación es por medio de agentes logísticos
3. Si el producto es recuperado para realizar otros productos.

En la figura anterior (8), se presenta el modelo que se propone como alternativa o sistema de recuperación de los empaques, embalajes y etiquetas que han llegado al final de su vida útil de en Flexocol luego de observar la metodología propuesta, el cual se construyó a partir de la estructura básica de la cadena de suministros analizada, y llevo a las mejores alternativas.

También se identifica la primera cadena de suministro, que surge cuando la misma empresa retira productos, paquetes, paquetes y etiquetas vencidos. Las materias primas pasan por todos los eslabones de la cadena, desde el proveedor de materias primas hasta el consumidor final. Una vez que se completa el ciclo de vida de los productos, envases, embalajes y etiquetas, se devuelven a Flexocol y de ahí se debe asegurar su lote para luego ser procesados, que en este caso serán remanufacturados y vendidos o reciclados con desmontaje.

La remanufactura conduce a reutilizar y reparar, mientras que con el reciclaje se pueden continuar realizando funciones de clasificación y recuperación de materiales y mandar a los empaques y etiquetas al vertedero sin oportunidad de reciclaje a los vertederos. Al seguir estos procedimientos, los productos retirados con éxito se reincorporan a la cadena de suministro.

La segunda cadena de logística de recuperación comienza cuando el producto o demás materiales han llegado al final de su vida útil y es devuelto a la empresa, de ahí estos son enviados a un gestor de residuos que gestiona, clasifica y transporta los productos a una empresa recicladora la cual realiza los procesos reciclaje y en algunos casos de remanufactura, obteniendo materias primas que son dirigidas a los proveedores y/o fabricantes para nuevamente empezar el ciclo de producción.

La tercera cadena de recuperación también comienza con la devolución de los productos o demás materiales que han llegado al final de su vida útil, llegan a la empresa para ser pasados a un gestor de residuos, este lo envía a empresas recicladoras y después de ser reciclados, se remiten a un nuevo fabricante para su transformación, creando una nueva cadena de logística que finaliza en otro mercado

La aplicación de este sistema requiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Una relación estrecha con los distribuidores y el consumidor final.
- Comunicación entre todos los departamentos o áreas de la empresa.
- Estudio de las materias primas al momento del diseño de los productos.
- Hacer un estudio de las probabilidades de falla de sus productos.
- Creación de un departamento integrado de logística por un equipo capacitado que coordine las actividades de logística inversa.
- Crear vínculos y mejorar los que ya se tienen con agentes logísticos.



- Tener claramente identificados cuáles son sus competidores más fuertes.
- Conocer y apropiarse de las legislaciones y normatividades medioambientales.
- Realizar un seguimiento de todos los productos para conocer cuál es su destino cuando llegan al final de su vida útil.

Este modelo permite visualizar la manera como se podría aprovechar los recursos de la empresa, es decir, materias primas, máquinas y recurso humano, logrando mayor rentabilidad y menor impacto ambiental. El sistema logístico se ha propuesto siguiendo los lineamientos de la norma internacional NTC-ISO 9001:2008 (Sistemas de gestión de la calidad). La propuesta está encaminada a que este proceso se incluya dentro de la documentación del SGC de la empresa.

Finalmente, al implementar la propuesta de logística inversa, basada en el enfoque de procesos y el responsable de la recolección de los desechos plásticos y residuos, permitirá definir claramente el alcance, responsables, agente y demás acciones necesarias para el cumplimiento de los requisitos legales en el Decreto 4741 (2005) y la Resolución 693 (2007). Esto abordará directamente las debilidades y amenazas descubiertas en la matriz DOFA y proporcionará beneficios financieros, bajo impacto ambiental y ventajas logísticas en la empresa.



## 6. CONCLUSIONES

Primeramente, se cumplió el objetivo diagnóstico de la empresa al describir los procesos por los que pasa la materia prima, el sistema logístico manejado, higiene, limpieza, participación laboral y máquinas y equipos, entre otras; estableciendo las condiciones, propiedades y especificaciones del material residuo posterior a su transformación, lo cual fue posible mediante la aplicación de entrevistas y una visita guiada de acceso total a la empresa para la toma de fotografías.

En segunda instancia se analizó la cadena de suministro de la empresa mediante una matriz DOFA, teniendo en cuenta toda la información recopilada. De acuerdo con el diagnóstico se identificaron debilidades, como la falta de retroalimentación en las tareas y labores del personal, los cuellos de botella y demoras en la entrega, por no hacer caso omiso en el orden de los pedidos y falta de conocimiento sobre los tipos de logística; la empresa también está expuesta a amenazas externas. Sin embargo, dentro de las más importantes fortalezas se pueden tener el buen manejo de los recursos, altos estándares de calidad de supervisión y vigilancia y maquinaria en excelente estado, limpieza y calibración de equipos. Así mismo, se presentan oportunidades que la empresa puede tomar para mejorar su competitividad.

Por último, como alternativa de mejora continua, se logró diseñar un sistema de logística inversa para la gestión de empaques, embalajes y etiquetas el cual puede ser implementado en la empresa Flexocol y el cual garantiza la recolección, manejo seguro y disposición final de plásticos, bolsas, envases y empaques, este sistema de logística puede ser parte del Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa bajo su debida documentación, normatividad y regulación, de tal manera que logre ser eficaz y satisfaga las necesidades de los clientes.

## 7. RECOMENDACIONES

Al culminar este trabajo investigativo de grado se encontraron ciertos aspectos que podrían tenerse en cuenta para el mejoramiento de FLEXOCOL y demás empresas que tengan el mismo sector económico, ya que es evidente que muchas Pymes del sector no implementan ningún sistema de logística inversa y muchas de ellas no tienen conocimiento de este término, por lo que se recomienda a las organizaciones ahondar más en este tema para el desarrollo y cuidado del medio ambiente.

Los residuos de plásticos son un producto que tiene una vida útil muy extensa por lo que es entendible que la empresa no lleve un control de los productos después de ser comercializados y tampoco el destino final que ellos tienen antes de poderles hacer un tratamiento para su reutilización, reparación o reciclaje. La estrategia de logística inversa que podría utilizar la empresa sería la vinculación a la cadena de suministros de todos los desechos y productos defectuosos que sean procedentes de los procesos de producción.

Si la empresa quiere darles el mejor tratamiento a sus productos, debe empezar con realizar una profunda investigación desde el momento de diseñar sus productos, evaluando insumos, materia prima, costos, mano de obra y la maquinaria, además de implementar la mejor tecnología al momento de sus procesos productivos. Para tener éxito en lo mencionado se recomienda a Flexocol, llevar una estrecha y buena relación con los proveedores tanto de materia prima como los transportadores logísticos, dándoles a conocer de antemano los requerimientos en cuanto al estado de la calidad de las materias primas para la elaboración de los productos y con sus clientes llevando a cabo estudios de mercados que muestren las expectativas que tienen estos del producto final.

Se recomienda a la empresa crear un departamento específicamente del campo de la logística el cual lleve a cabo investigaciones y lidere la implementación del sistema propuesto; esta área debería estar conformada por personas capacitadas y contar con la interacción estrecha entre todos los departamentos de la empresa para así lograr el crecimiento tanto interno, como en el mercado.

A nivel departamental, se debería tener en cuenta la creación de relaciones con agentes logísticos y vertederos residuales, para que, al momento de implementar cualquier modelo o sistema de logística inversa, las empresas puedan contar con sus servicios de apoyo que faciliten la recuperación de los productos que cumplieron su ciclo de vida y que pueden ser remanufacturados.

Por último, es recomendable que las empresas empiecen a tomar conciencia de la logística inversa, no solo para disminuir el impacto socioambiental negativo que tienen algunos productos para el medio ambiente, sino ahorrar costos a largo plazo. Entre más energía se ahorre, más recursos naturales se preserven, más se reutilice, se repare o se recicle los objetos que se poseen, habrá un mejor cuidado del medio ambiente y se podrá brindar un mundo mejor a las futuras generaciones.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, M., Valencia, J. y Ruiz, S. (03/09/2020). *Sistema de logística inversa para el desarrollo sostenible de un astillero*. Universidad Industrial de Santander, Vol. 19(2), págs. 105–118. <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020012>

Ariza, J., Muñoz, M., Parra, W., Sanabria, R. y Téllez, N. (2020). *Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la empresa Avidesa Mac Pollo*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bucaramanga.

Bayona, W., Gallego, C. y Lozano F. (2021). *Propuesta Sistema de Logística Inversa Para la Gestión del Retal de Vidrio en Vitelsa S.A*. Universidad de Santander.

Cardona Gómez, J. (2020). *Logística inversa: gestión y control interno devoluciones en material y producto terminado en el Grupo Phoenix*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo lozano, Bogotá.

Conde, C., Guevara, T., Jerez, N., Moncada, M. y Rivera, D. (2020). *Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la Empresa Avidesa Mc Pollo S.A*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD, Bucaramanga.

Correa, J., Valdez y Rojas (2019). *Relación entre propuesta de implementación de un plan de logística inversa para empaques de papel y la estrategia ambiental de la empresa Mexichem resinas Colombia*. Universidad EAN, Bogotá.

FLEXOCOL (2022). Página principal de la empresa Flexocol. <https://flexocol.com/>

Gulliva, S., Jatib, M. I., Marcuzzi, A. y Pérez, C. (2017). *Optimización de la logística inversa en el reciclado de envases*. Reddi: Revista Digital del Departamento de Ingeniería, 2(2). Universidad Nacional de La Matanza, Argentina.

Henao, L. y Sánchez, A. (2017). *Propuesta para la estructuración de un sistema de logística inversa para el manejo de las devoluciones de la empresa QUIMINCOL S.A.* Institución Universitaria Esumer, Medellín, Colombia.

Hurtado García, K. (2019). *Responsabilidad social empresarial, logística inversa y desarrollo de la contabilidad de costos*. Cooperativismo y Desarrollo, 7(3), págs. 333-340. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/261>

Montes, Z., y Rodríguez, M. (2021). *La logística inversa en el manejo de los residuos de empaques y embalajes en el contexto del Covid-19*. Universidad de Sonora- Vértice Universitario, 23, 3-13. <https://doi.org/10.36792/rvu.vi91.35>


Pérez, A. y Villegas, D. (2017). *Proyecto de Investigación para la implementación de las herramientas de Logística Inversa en la empresa PRODUPLASTICS S.A.S. dedicada a la transformación del plástico*. Universidad Católica, Cali.

Posada, V. (2020). *Diseño de una estrategia de logística inversa para el material de empaque del Grupo familia*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Ruiz Sánchez, J., y González, M. L. (2020). *La logística inversa como estrategia de diferenciación para los mercados dinámicos*. Revista INNOVA Research Journal, 5(2), 140-156. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n2.2020.129>

## 9. APENDICES

### APÉNDICE A. Tabla 5. Preguntas de la entrevista aplicada.

<p>La presente entrevista propuesta por estudiantes de Tecnología en Producción Industrial de las Unidades tecnológicas de Santander busca describir los procesos a los que se somete la materia prima en FLEXOCOL para el establecimiento de las condiciones, propiedades y especificaciones del material residuo posterior a su transformación.</p>	
<p><b>Las siguientes 20 preguntas tendrán múltiples respuestas dar su respuesta y opinión al respecto en cada una de ellas para su análisis posterior.</b></p>	
<p><b>PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA</b></p>	
<p>1. ¿El personal conoce la importancia que tiene cada proceso de elaboración de los productos?</p>	
<p>2. ¿Tiene los procesos de toda la empresa debidamente documentados y actualizados?</p>	
<p>3. ¿Supervisa frecuentemente las condiciones de trabajo de los empleados y el estado de los equipos e instalaciones de la empresa?</p>	
<p>4. ¿Se limpian los equipos como mínimo antes y después de comenzar la producción?</p>	
<p>5. ¿Hay un encargado de supervisar las prácticas de higiene en el proceso y la empresa?</p>	
<p>6. ¿Cuenta con carteles en las zonas de producción donde se establecen recomendaciones para realizar las tareas en forma adecuada?</p>	
<p>7. ¿Los métodos de obtención, almacenamiento y transporte de materia prima ¿garantizan productos de buena calidad?</p>	
<p>8. ¿Evalúa la calidad de las materias primas y los productos terminados?</p>	
<p>9. ¿Existe algún tipo de supervisión de las tareas que realizan los trabajadores en el proceso?</p>	
<p>10. ¿Se informan los problemas que se presentan durante la producción y que ponen en peligro la calidad del producto?</p>	
<p>11. ¿Se evitan las demoras entre las sucesivas etapas del proceso? ¿Existen cuellos de botella como acumulación de producto esperando ser procesado en alguna etapa?</p>	
<p>12. ¿Se controla que las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas para prevenir daños de los productos o de la materia prima utilizada?</p>	
<p>13. ¿Qué productos elabora la empresa?</p>	

14. ¿Puede describir los procesos por los que atraviesa la materia prima hasta la transformación y obtención del producto final?
15. ¿Cómo se maneja la logística en la empresa (almacenamiento, cargue y transporte)?
16. ¿Cuáles cree que son los principales retos logísticos que tiene la empresa, como le afectan o benefician a la empresa?
17. ¿Cómo se realiza el manejo y disposición final de los residuos plásticos generados del proceso y actividades productivas de la empresa?
18. ¿La empresa se preocupa por el medio ambiente? ¿Tienen e implementan actualmente algún plan de responsabilidad social y ambiental?
19. ¿Conoce en que consiste la logística inversa?
20. ¿Cree que una propuesta de logística inversa aplicada en la empresa podría mejorar la gestión de residuos y la percepción que los clientes tienen de la misma?

## APÉNDICE B. Respuestas de las entrevistas realizadas.

Primeramente, se logró aplicar la entrevista a 3 trabajadores en la empresa, cada uno con un cargo diferente (entrevista al operario con mayor experiencia y mejor capacitado de la empresa y al gerente general de la misma), que permitió obtener una mayor perspectiva del manejo del proceso, obteniendo la siguiente información:

### Entrevista al gerente de la empresa

1. ¿Conoce la importancia que tiene cada proceso de elaboración de productos?

**RTA:** Si se entiende y se conoce la importancia que tienen todos los procesos en la entidad, por eso se propone siempre que se pueda un ejemplo a los trabajadores en el proceso de flexográfica sobre la importancia de la imagen que se le da al cliente, lograr que el producto tenga un estándar alto de calidad. En el proceso de sellado, es fundamental la calidad que se le da al empaque del producto del cliente.

**2. ¿Tiene los procesos de la empresa debidamente documentados y actualizados?**

**RTA:** todo el proceso está debidamente documentado y que se va actualizando a medida que se genera algún cambio en el proceso de producción.

**3. ¿Supervisa frecuentemente las condiciones de trabajo de los empleados y el estado de los equipos e instalaciones de la empresa?**

**RTA:** se supervisa y evalúa con detalle las condiciones de trabajo antes y después de cualquier proceso de montaje para la producción de un pedido. La organización destaca mucho con el estado de los equipos y el control que se les lleva para evitar pausas en la producción, evitando pérdida de tiempo y dinero. También se hace un mantenimiento de acuerdo con el tamaño de la producción.

**4. ¿Se limpian los equipos antes y después de comenzar con la producción?**

**RTA:** el proceso de limpieza es clave para iniciar la producción, este es fundamental para que la producción del día no se vea interrumpida, ya que por la suciedad en los equipos se pueden perder metros de materia prima deteniendo la máquina. Al día, se estarían perdiendo aproximadamente 30 metros de material, también se puede producir el secado de la tinta. Mensualmente se hace mantenimiento general para hacer cambios o arreglos más importantes al equipo de producción, los más importantes son en las balineras y rodillos. El mantenimiento diario lo hacen los operarios ya que todos tienen el conocimiento del equipo y el mantenimiento mensual lo genera un técnico especializado que contrata la empresa.



5. ¿Hay un encargado y/o jefe de supervisar todas las prácticas de higiene en el proceso y la empresa?

**RTA:** Si hay una persona que se encarga de eso, el supervisor cumple y genera un evaluó visiblemente, teniendo en cuenta la producción anterior, se requiere una limpieza más completa al equipo de producción.

6. ¿Cuenta con carteles o avisos en las zonas de producción donde se establecen recomendaciones para realizar las tareas en forma adecuada?

**RTA:** Se cuenta con las señales respectivas, informando al empleado antes de empezar el trabajo, ciertas indicaciones con el motivo de llevar un buen sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo; hay carteles donde se indican los pasos para llevar una normativa de SGSST de la mejor forma, dando capacitaciones sobre la importancia de estas medidas, los trabajadores también manejan las siguientes prendas de seguridad cuando laboran:

- Tapa oídos para ruidos excesivos.
- Los guantes que se utilizan en el manejo y mantenimiento de la maquinaria.
- No se permiten accesorios, collares, pulseras, brazaletes, entre otros.
- Botas de seguridad, de punta de acero o reforzadas.

Figura 9. Carteles y/o avisos en las zonas de producción de la empresa.



7. ¿Los métodos de obtención, de almacenamiento y transporte de materia prima ¿garantizan productos de buena calidad?

**RTA:** El método de transporte de la materia prima al lugar de producción asegura a la organización brindar al cliente un producto terminado de mejor calidad, es por eso que antes de ingresar la materia prima, se hace un chequeo de la materia prima. Luego de la recepción de la materia prima pasa al lugar de almacenamiento, allí no dura mucho tiempo, maneja un sistema de producción por pedidos, esto le genera una ventaja en el costo de almacenamiento.

No se maneja un stock de productos terminados a los clientes, ya que puede sufrir cambios en la imagen, por notificaciones del Invima, es por este motivo el cual la empresa se abstiene de tener producción almacenada. La obtención de la materia prima se realiza a partir de convenios con empresas europeas para el pedido y transporte de estas, todas ellas contando con estándares altos de calidad.

## 8. ¿Evalúa la calidad de las materias primas y los productos terminados?

**RTA:** Sí, siempre se hace la verificación de que el empaque no esté dañado o golpeado. La organización no implementa estudios químicos a la materia prima, es solo una evaluación visual. Se mira que el material haya pasado por un tratamiento para el debido proceso de producción, un factor determinante para este evaluó, es el tipo de material el cual se vaya a hacer dicho proceso.

Son materiales importados de Estado Unido y Europa, con alto estándar de calidad y se caracteriza por el cumplimiento de las normativas a nivel mundial. Al producto terminado se le hace un control de calidad teniendo como indicador de medición una ficha técnica la cual da unos índices o muestras de como el producto terminado tiene que estar, refiriéndose a colores.

En el momento en el que el cliente genera una devolución a la empresa, no es posible reciclarlo o reprocesarlo para darle el valor inicial. El motivo por el cual es una utopía pensar en volver a procesarlo es porque, la tinta, silicona, los adhesivos y la laminación, son transformaciones que se le hace a la materia prima que impiden que el producto vuelva a tener una vida útil, se pierde la producción. El material residual de plástico es el único que tiene proceso de reciclaje por lo tanto se acumula y es vendido cuando hay grandes cantidades acumuladas.

## 9. ¿Existe supervisión de las tareas que realizan los trabajadores en el proceso?

**RTA:** La persona que está en la máquina de la impresión, tiene una ficha técnica, que tiene como función guiar al operario para que el producto terminado quede como la tarjeta original. Se supervisa en un determinado tiempo, para llevar control de calidad y se hace una evaluación de las actividades dentro de la organización.

**10.** ¿Se informan los problemas que se presentan durante la producción y que ponen en peligro la calidad del producto?

**RTA:** La comunicación es parte fundamental de la organización, para llevar a una toma de decisiones teniendo en cuenta el punto de vista de cada integrante. En caso de ser un problema o una falla de alta importancia y un grado alto de criticidad, se detiene el montaje para hacer el respectivo mantenimiento. Esta decisión se toma a partir del grado de afectación que este problema genere a la producción. Se informa acerca de fallas inmediatamente, para evitar pérdidas de material y tiempo.

**11.** ¿Se evitan las demoras entre las sucesivas etapas del todo el proceso? ¿Existen cuellos de botella como la acumulación de producto esperando ser procesado en alguna etapa?

**RTA:** Se tiene presente la posibilidad de que eso puede pasar, cuando se ayuda a un cliente con un pedido de última hora, son pedidos para clientes fieles y de años a la organización. Hay producciones de un pedido que dura aproximadamente de 2 días, en caso de recibir un pedido de carácter urgente para ayudar al cliente, se detiene la producción que estaba en marcha y preparan la maquinaria para iniciar con la producción de otro pedido, por eso se originan los cuellos de botella.

**12.** ¿Se controla que las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas para prevenir daños de los productos o de la materia prima utilizada?

**RTA:** El almacenamiento para en la producción y costo pasa a segundo plano, la organización lleva control de almacenamiento de la poca materia prima que se tiene en stock, siendo un producto almacenado mínimo de clientes importantes o fieles a la empresa, lo que permite dar una respuesta rápida a estos pedidos.

**13. ¿Qué productos elabora la empresa?**

**RTA:** Principalmente, se elabora polipropileno, polietileno de paja, BOPP.

**14. ¿Puede describir los procesos por los que atraviesa la materia prima hasta la transformación y obtención del producto final?**

**RTA:** La materia prima o el material procesado, no sufre muchas transformaciones en el proceso para convertirse en un producto terminado. Por ejemplo: (Es como una impresión, solo que es rotativa). El proceso que atraviesa un producto, en este caso de que sea cartón blanco, se imprime, se pone una lámina transparente para la protección cuando es necesaria. La máquina se encarga de todo, es solo añadir el rollo blanco, en caso de tener laminación se añade encima, de ahí se imprime con el adhesivo, se añade la capa transparente y pasa al proceso de cortado, que se hace de acuerdo con las especificaciones que el cliente indica.

**15. ¿Cómo se maneja la logística (almacenamiento, carga y transporte)?**

**RTA:** para la logística, se mantiene un vínculo comercial para el transporte, cargue y descarga del producto terminado, incluyendo envíos nacionales, este proceso se realiza por la empresa TCC (Transportadora Comercial Colombiana). Esta es la encargada de la logística de transporte.

TCC es una empresa que genera soluciones para la cadena de abastecimiento de los clientes en diferentes sectores. Como toda empresa de logística, es responsable de todo el proceso de transporte, de carga y de descarga de la materia prima y el producto terminado, Desde el momento en que ingresan la materia prima hasta dejar todo el producto dentro de la organización.

**16.** ¿Cuáles cree que son los principales retos logísticos que tiene la empresa, como le afectan o benefician a la empresa?

**RTA:** se tiene como principal reto tener un plan alternativo cuando se tienen amenazas externas a la entidad, como paros del gremio transportador, estado de la vía afecta mucho el tiempo de entrega de los pedidos. El tiempo en que se demora la materia prima en llegar a la naviera, nos afecta en el tiempo de producción y entrega.

**17.** ¿Cómo se realiza el manejo y la disposición final de los residuos plásticos generados del proceso y actividades productivas de la empresa?

**RTA:** Lo que es reciclable como el plástico, es vendido a una empresa en el Área Metropolitana de Bucaramanga, quien con este material genera mangueras. No es mucho el margen de rentabilidad que genera la venta de residuos de la producción. Y lo que no es posible de reciclar es llevado a la basura.

**18.** ¿La empresa se preocupa por el medio ambiente? ¿Tienen e implementan actualmente algún plan de responsabilidad social y ambiental?

**RTA:** La empresa se caracteriza por tener un proceso de producción que afecta de manera muy mínima el medio ambiente, comentan estar muy comprometidos con el tema ambiental. La tinta que se usa en la producción es a base de agua, esto con el fin de generar daños al medio ambiente.

**19.** ¿Conoce en que consiste la logística inversa?

**RTA:** no tenemos información muy clara acerca del tema de Logística inversa, si hemos escuchado que este proceso es fundamental para muchas organizaciones.



**20.** ¿Cree que una propuesta de logística inversa aplicada en la empresa podría mejorar la gestión de residuos y percepción que los clientes tienen de la misma?

**RTA:** Si, se ha venido pensando en la posibilidad de realizar gestiones de logística inversa, aunque la ganancia no es mucha, se busca poco a poco entrar en el ámbito ambiental y de llegar a una producción de 0 defectos.

### 🚦 Entrevista al SR. Jhon Silva trabajador de Flexocol

El señor Jhon Silva es un operario / supervisor de producción que cuenta con la mayor experiencia y capacitación, ha trabajado con la entidad desde hace 7 años.

Figura 10. Entrevista al SR. Jhon Silva trabajador de Flexocol.



**1.** ¿Conoce la importancia que tiene cada proceso de elaboración de productos?

**RTA:** Sí, todos los trabajadores conocen la importancia ya que cada proceso ayuda a dar la calidad del producto terminado.

2. ¿Tiene los procesos de la empresa debidamente documentados y actualizados?

**RTA:** los documentos se actualizan en cada momento y se revisa que estén al día con lo ordenado para operar de forma eficiente en el entorno.

3. ¿Supervisa frecuentemente las condiciones de trabajo de los empleados y el estado de los equipos e instalaciones de la empresa?

**RTA:** los trabajadores van llevando un registro de lo que hacen cada cierto tiempo, al igual las maquinas se revisan de forma diaria y mensual para que su operación sea eficiente en el trayecto de producción del producto que se realiza bajo pedido, es importante porque una parada puede retrasar y perder material, por eso se revisa antes y después de las operaciones.

4. ¿Se limpian los equipos antes y después de comenzar con la producción?

**RTA:** Sí se le da mucha importancia, los equipos son limpiados antes y después por los mismos trabajadores ya que no se necesita demasiada técnica para hacerlo, ya más profundo es hecho por un técnico, esta limpieza ayuda a evitar daños en los productos cuando se estén realizando.

5. ¿Hay un encargado y/o jefe de supervisar todas las prácticas de higiene en el proceso y la empresa?

**RTA:** Sí, hay uno que está encargado para revisar cada puesto de trabajo que es quien lleva más experiencia en la empresa, se hace para que la maquina este en orden a la hora de producir.



6. ¿Cuenta con carteles o avisos en las zonas de producción donde se establecen recomendaciones para realizar las tareas en forma adecuada?

**RTA:** Se cuenta con avisos de prevención en los espacios donde pueden ser visibles y son necesarios para tener en cuenta a la hora de estar en la labor.

7. ¿Los métodos de obtención, de almacenamiento y transporte de materia prima ¿garantizan productos de buena calidad?

**RTA:** La materia prima llega directamente a la empresa, el control que se hace es que el empaque no esté dañado o golpeado y se revisa cuando se va utilizar que sea el material correcto para poder imprimir, no es mucho ya que tiene un alto estándar de calidad por ser materias primas importadas; se recibe si el transportador entrega en correcto estado, el producto terminado, se compara con la ficha técnica con todos los componentes para la condición de la calidad.

Llegado a que el producto no esté en buen estado no se le puede dar otro manejo más que desecharlo y después de haber sido procesado es poco reciclable, solo el papel plástico que en este caso se puede dar para hacer mangueras. No se maneja mucho almacenamiento debido a que se trabaja sobre pedido, solo se almacena mientras se descarga y se empieza el proceso de producción y en el momento el transporte es manejado por TCC, haciendo envíos a toda Colombia.

8. ¿Evalúa la calidad de las materias primas y los productos terminados?

**RTA:** La materia prima se supervisa por una ficha técnica que se tiene de cómo debe quedar el producto terminado con su estándar de calidad correspondiente al

pedido y gama de colores y respectivo diseño que ha sido programado. Llegado al caso de una queja del producto se debe revisar primero sobre quién va recaer la culpa si es problema de la producción o de la ordenanza del cliente por algún cambio imprevisto del cual no se haya sido informado a la empresa.

**9.** ¿Existe supervisión de las tareas que realizan los trabajadores en el proceso?

**RTA:** La supervisión es cada cierto tiempo y se corrobora que se esté trabajando según lo planeado y los tiempos necesarios de producción para completar la tarea y poder satisfacer al cliente.

**10.** ¿Se informan los problemas que se presentan durante la producción y que ponen en peligro la calidad del producto?

**RTA:** Si se informan los problemas, ya que toca parar la producción si una parte del producto sale malo, habla sobre un cristalizado; se evalúa la situación sobre la que se está en el momento y si hay que cambiar alguna parte de la maquina en la que nos deja fuera del perfil de calidad.

**11.** ¿Se evitan las demoras entre las sucesivas etapas del todo el proceso? ¿Existen cuellos de botella como la acumulación de producto esperando ser procesado en alguna etapa?

**RTA:** En el montaje como tal se programa y la única forma de que les pase en el momento es por hacer una entrega imprevista, si se toma la decisión de hacerlo; de lo contrario es lineal la producción ya que todo está en orden para montar la producción de un pedido.

**12.** ¿Se controla que las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas para prevenir daños de los productos o de la materia prima utilizada?

**RTA:** No se maneja mucho producto en el almacenamiento y tampoco se afecta mucho si se llega a tener ya que es plástico y lo único que nos podría molestar sería el agua lo que afectaría la materia prima.

**13.** ¿Qué productos elabora la empresa?

**RTA:** se elabora polipropileno polietileno de paja y BOPP.

**14.** ¿Puede describir los procesos por los que atraviesa la materia prima hasta la transformación y obtención del producto final?

**RTA:** La materia no tiene como tal una transformación tan significativa ya que solo se pone el rollo y hace una impresión (puede ir con laminación); una misma maquina hace todo el proceso y deja cortado a la medida que se necesita. Solo se hace un trabajo manual que como tal es arreglar el tamaño del rollo para poder satisfacer la petición del cliente y los estándares solicitados.

**15.** ¿Cómo se maneja la logística (almacenamiento, carga y transporte)?

**RTA:** El transporte es por outsourcing y el cargue y descargue es manejado por la empresa transportadora ya que se recibe a puerta de la empresa y ellos son los responsables hasta la entrega para recibir en buen estado y poder laborar con ellos.

**16.** ¿Cuáles cree que son los principales retos logísticos que tiene la empresa, como le afectan o benefician a la empresa?

**RTA:** El problema logístico más grande es los problemas de taponamiento en las vías debido a que puede retrasar tiempos de entrega para completar la tarea. En el momento a escasez de material ya ha mejorado porque son productos traídos por multinacionales. Se ha manejado un plan de tener un poco de material (stock de emergencia) que es utilizado para clientes fijos que son ya confiables de que van a necesitarlo y pueda presentarse una situación.

**17.** ¿Cómo se realiza el manejo y la disposición final de los residuos plásticos generados del proceso y actividades productivas de la empresa?

**RTA:** El material reciclable se vende a una empresa de Bucaramanga, que lo utiliza para hacer manguera y el no reciclable toca desecharlo y genera un costo a la hora de tener que botarlo a la basura

**18.** ¿La empresa se preocupa por el medio ambiente? ¿Tienen e implementan actualmente algún plan de responsabilidad social y ambiental?

**RTA:** Es un tipo de empresa sin mucha contaminación, se manejan tintas a base de agua y se maneja un alto control de calidad, ya que generar desperdicios nos puede generar mayor gasto y son tintas que pueden resistir mucho y ser duraderos. No se tiene problema con las aguas debido a que no se usa un exceso de ella y se utiliza en lo necesario en el entorno; no es necesario un gasto mayor de esta.

**19.** ¿Conoce en que consiste la logística inversa?

**RTA:** No se tiene conocimiento alguno (se le da pequeño énfasis sobre la logística inversa ya que es sobre lo que se enfoca el proyecto).

**20.** ¿Cree que una propuesta de logística inversa aplicada en la empresa podría mejorar la gestión de residuos y percepción que los clientes tienen de la misma?

**RTA:** En el momento se maneja con la venta a la empresa de manguera, es una entrada muy mínima, pero ayuda al medio ambiente a la hora de poderlo utilizar en otro producto tal como lo son las mangueras y la ganancia que se saca no es reinvertida ya que es algo mínimo que no se tiene en cuenta.