



**ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LA LOGÍSTICA INVERSA EN LOS RESIDUOS  
DE CUERO GENERADOS POR LAS PYMES DE CALZADO UBICADAS EN  
BUCARAMANGA, 2022**

Monografía (Análisis)

Neider Stiven López Gómez  
1005248295  
Stefannia Maldonado Pino  
1005236921

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de ciencias naturales e ingenierías**  
**Tecnología en producción industrial**  
**Bucaramanga, 20 de septiembre de 2022**



Análisis de la importancia de la logística inversa en los residuos de cuero generados por las pymes de calzado ubicadas en Bucaramanga, 2022

Monografía

Neider Stiven López Gómez

CC:1005248295

Stefannia Maldonado Pino

CC:1005236921

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

**DIRECTORA**

**Mayra Alejandra Jaimes Carrillo**

Ingeniera Industrial

SOLYDO

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

Facultad de ciencias naturales e ingenierías

Tecnología en producción industrial

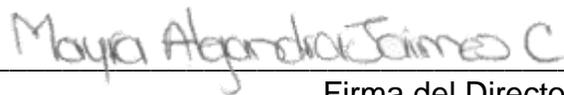
**Bucaramanga, noviembre 2022**

### Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander, para optar al título de Tecnólogo en Producción Industrial, según el acta de Comité de Trabajo de Grado No. 137-01-05 del día 10 de marzo de 2023.  
Evaluador: Julio Cesar Camacho Pinto



Firma del Evaluador



Firma del Director

## DEDICATORIA

Este trabajo fruto de nuestros esfuerzos y de recopilación de conocimiento obtenido a lo largo de nuestra carrera, va dedicado a las Unidades Tecnológicas de Santander, así como a los directivos del programa tecnología en producción industrial, también a los profesores y acompañantes que hicieron posible cada uno de los acontecimientos que nos hicieron llegar a estas estancias de nuestras vidas como universitarios.

También será dirigido a Asoinducals con el fin de aportar a la mejora continua en la lucha contra la contaminación ambiental, siendo este un proyecto mediático para demostrar con hechos reales y actualizados la gran problemática que se presenta en esta parte de la industria.

## AGRADECIMIENTOS

Primero que todo darle las gracias a Dios por darme la vida y la sabiduría para lograr cada uno de mis objetivos.

Por otro lado, dentro de las personas que me brindaron su amabilidad y cortesía están los representantes, administradores, y trabajadores de las empresas tomadas como muestras, que me brindaron la confianza de darnos datos relacionados con su trabajo y conocimiento, gracias a ello pude obtener información muy importante para llevar a cabo mi cometido y sustentar el proyecto con datos 100% reales.

**Neider Stiven López Gómez**

Antes que nada, quiero darle las gracias a Dios por darme sabiduría, salud y sobre todo serenidad ya que gracias a estos valores logré culminar mi proceso y graduarme pese a todos los inconvenientes que surgieron a lo largo de mi carrera.

También agradecerle infinitamente a mi mamá por estar presente en cada etapa de mi vida y por sus palabras de aliento que lograron impulsarme a crecer personalmente y a resaltar en cada uno de mis proyectos.

Otra persona muy importante en este ciclo, es la profesora Mayra Alejandra Jaimes Carrillo que dicta su clase de logística con tanta devoción que nos inspiró a realizar nuestro proyecto de grado en ese tema, mil gracias por su paciencia, dedicación y sobre todo por nunca dejar de confiar en nosotros. Por último, agradecer al presidente de Asoinducals, Wilson Gamboa Meza por brindarnos su tiempo y compartir sus conocimientos sobre el sector calzado con nosotros.

**Stefannia Maldonado Pino**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>15</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>2. ALCANCE Y LIMITACIONES.....</b>	<b>21</b>
2.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
<b>3. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>22</b>
3.1. MARCO TEÓRICO.....	22
3.1.1. LOGÍSTICA INVERSA.....	22
3.1.1.1. ORIGEN.....	22
3.1.1.2. IMPORTANCIA.....	23
3.1.1.3. CAMINOS.....	25
3.1.1.4. DESARROLLO DE LA LOGÍSTICA INVERSA.....	27
3.1.2. GENERALIDADES DEL SECTOR CALZADO.....	29
3.1.2.1. ANÁLISIS DEL SECTOR CALZADO EN BUCARAMANGA.....	29
3.1.2.2. VENTAS DE CALZADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.....	32
3.1.2.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE CALZADO.....	33
3.1.2.4. MAQUINARIA.....	35
3.1.2.5. MATERIA PRIMA.....	36
3.1.3. GENERALIDADES DEL CUERO.....	37
3.1.3.1. CONTAMINACIÓN DEL CUERO.....	37
3.1.3.2. EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DEL CUERO.....	39
3.1.4. HISTORIA DE ASOINDUCALS.....	40
3.2. ANTECEDENTES.....	41
3.3. MARCO CONCEPTUAL.....	43
<b>4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>45</b>

4.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	45
4.2.	INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
4.2.1.	ENCUESTA.....	46
4.2.2.	ENTREVISTA.....	46
4.2.3.	ANÁLISIS DOCUMENTAL.....	46
4.3.	POBLACIÓN.....	47
4.4.	MUESTRA.....	48
4.5.	FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
4.6.	HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE DATOS.....	51
<b>5.</b>	<b><u>DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO .....</u></b>	<b>50</b>
<b>6.</b>	<b><u>RESULTADOS .....</u></b>	<b>54</b>
<b>6.1.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA DE LA LOGÍSTICA INVERSA QUE DESARROLLAN LAS EMPRESAS DE CALZADO.....</b>	<b>54</b>
6.1.1.	NIVEL INTERNACIONAL.....	54
6.1.1.1.	LOGÍSTICA INVERSA EN DEVOLUCIONES DE NIKE.....	54
6.1.1.2.	APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN MODELO DE NEGOCIO DE CHILE.....	55
6.1.1.3.	LÍNEA DE ACCESORIOS CON MERMAS DE CUERO EN ECUADOR.....	57
6.1.1.4.	MATERIAL DIDÁCTICO A BASE DE RESIDUOS DE CALZADO.....	58
6.1.1.5.	INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL EN ALMANSA Y ELDA.....	60
6.1.1.6.	PROYECTO LIFEKANNAGREEN DE LAS EMPRESAS CAPICCIO Y CAMBIO CIRCULAR SLU.....	61
6.1.1.7.	ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA PARA LAS MYPE.....	63
6.1.1.8.	LOGÍSTICA INVERSA EN LA EMPRESA INSECTA SHOES DE BRASIL.....	64
6.1.1.9.	TRANSFORMACIÓN DE CUERO SINTÉTICO EN LA CIUDAD DE GUALACEO.....	65
6.1.1.10.	ARTÍCULOS PROMOCIONALES A BASE DE RETALES DE CUERO.....	68
6.1.1.11.	PRODUCTOS A PARTIR DE RETALES DE CUERO EN ECUADOR.....	69
6.1.1.12.	NUEVO MATERIAL A BASE RE RETALES DE CUERO Y RESINA POLIMÉRICA EN MÉXICO.....	70
6.1.1.13.	EMPRESA ARGENTINA QUE USA COMO MATERIA PRIMA LOS RETALES DE CUERO.....	71
6.1.1.14.	TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CUERO EN MÉXICO.....	72
6.1.1.15.	APROVECHAMIENTO DE SCRAP Y CUERO.....	73
6.1.1.16.	SUELAS A BASE DE POLIURETANO EN CIUDAD DE MÉXICO.....	74
6.1.1.17.	REUTILIZACIÓN DE LOS REZAGOS DE CUERO EN ARGENTINA.....	74
6.1.1.18.	ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO Y DESECHOS DE LA FÁBRICA MISHELL.....	75
6.1.1.19.	CALZADO RECICLADO EN REPÚBLICA DOMINICANA.....	76
6.1.2.	NIVEL NACIONAL.....	77
6.1.2.1.	AISLANTES SONOROS Y TÉRMICOS A BASE DE RESIDUOS DE CUERO...77	
6.1.2.2.	REDISEÑO DEL CUERO EN LA CIUDAD DE PEREIRA.....	78
6.1.2.3.	SUELAS A BASE DE PET (TEREFTALATO DE POLIETILENO) .....	81
6.1.2.4.	SUELAS A BASE DE LOS RESIDUOS DEL CULTIVO DE BANANO.....	82

6.1.2.5.	LOGÍSTICA INVERSA EN EMPRESAS DE FABRICACIÓN DE BOTAS DE SEGURIDAD.....	84
6.1.2.6.	HOT STAMPING EN REMANENTES DE CUERO.....	86
6.1.2.7.	LOGÍSTICA INVERSA EN EMPRESAS DE CALZADO EN BOGOTÁ.....	87
6.1.2.8.	RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN LAS EMPRESAS DE CALZADO DE CÚCUTA.....	88
6.1.2.9.	CALZADO A BASE DE FIBRAS NATURALES EN MEDELLÍN.....	89
6.1.2.10.	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE VIRUTAS DE CUERO.....	90
6.1.2.11.	CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ATREZZA SHOES S.A.S...	92
6.1.2.12.	MANEJO DE RESIUDOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA OUR BAGS S.A.S....	93
6.1.2.13.	YASQUA CON PROYECTO SOSTENIBLE.....	94
6.1.2.14.	ASFALTO A BASE DE POLÍMEROS Y CUERO.....	96
6.1.2.15.	LÍNEA DE PRODUCTOS ELABORADOS A BASE DE RETAZOS DE CUERO EN PEREIRA.....	96
6.1.2.16.	LÍNEA DE ZAPATOS DE LA FÁBRICA FEMIZOO .....	97
6.1.2.17.	BOLSOS A PARTIR DE LOS RETALES DE CUERO EN EL BARRIO RESTREPO.....	98
6.1.2.18.	MEDICIÓN DE VALOR DE UN PAR DE ZAPATOS EN BOGOTÁ.....	99
6.1.2.19.	CALZADO CON ECODISEÑO EN BOGOTÁ.....	100
6.1.2.20.	EMPRENDIMIENTO DE MARROQUINERÍA LEKURE.....	101
6.1.3.	NIVEL LOCAL.....	102
6.1.3.1.	PROYECTO ECOLÓGICO DE LA EMPRESA DE CALZADO MILCOLORES...	102
6.2.	RECOLECTAR INFORMACIÓN Y ANALIZAR DATOS COMPILADOS PARA DETERMINAR LOS PRINCIPALES HALLAZGOS EN RELACIÓN AL MANEJO QUE LAS EMPRESAS DE CALZADO DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA LE DAN A LA LOGÍSTICA INVERSA.....	104
6.2.1.	ENCUESTA.....	104
6.2.2.	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	104
6.2.3.	ENTREVISTA.....	121
6.2.4.	COMPARACIÓN ENTRE LA ENCUESTA Y LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS...	123
6.3.	PROPONER ACCIONES DE MEJORA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN LAS EMPRESAS DE CALZADO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.....	132
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>135</b>
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>138</b>
<b>9.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>140</b>
<b>10.</b>	<b>APENDICES.....</b>	<b>152</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2. Ventas de calzado de 2018- 2022.....	33
Figura 2. Empresas Activas en Bucaramanga 2022.....	48
Figura 3. Nike Refurbished.....	55
Figura 4. Prototipo de zapatos.....	56
Figura 5. Línea de accesorios.....	58
Figura 6. Material didáctico.....	60
Figura 7. Finalidad del proyecto LIFEKANNAGREEN.....	63
Figura 8. Colección de primavera-verano 2015.....	66
Figura 9. Colección de primavera-verano 2015.....	67
Figura 10. Colección de primavera-verano 2015.....	67
Figura 11. Prototipo de la línea de botones.....	70
Figura 12. Productos de cuero reciclado de la empresa Vacavaliente.....	72
Figura 13. Madera triplex.....	78
Figura 14. Trilogía de Animales.....	80
Figura 15. Trilogías a base de residuos de cuero.....	80
Figura 16. Etapa final de la transformación del PET.....	82
Figura 17. Moldes de material compuesto de fibra reforzado.....	84
Figura 18. Política planteada para las empresas Ecar y Groupe SEB Andean.....	86
Figura 19. Termo-impresión en remanentes de cuero.....	87
Figura 20. Prototipo de calzado a base de fibras naturales.....	90
Figura 21. Muros de división con bloque reciclados.....	91
Figura 22. Diseño de bolso Satchel.....	95
Figura 23. Conocimiento del término logística inversa o de reutilización.....	104
Figura 24. Material que más se desperdicia.....	106
Figura 25. Destino final de los residuos.....	108

Figura 26. Aprovechamiento de los retales de cuero.....	110
Figura 27. Fases de producción que generan más residuos.....	112
Figura 28. Cantidad de residuos de cuero que generan las fábricas de calzado en Bucaramanga.....	114
Figura 29. Empresas con normativa de separación y reciclaje.....	116
Figura 30. 6R Utilizadas en las empresas de calzado.....	117
Figura 31. Beneficio económico y/o ambiental de darle una segunda oportunidad al los retazos de cuero.....	119
Figura 32. Mejoras en las actividades de aprovechamiento de residuos.....	120

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Materia prima utilizada respecto a la etapa de producción.....	36
Tabla 2. Conocimiento del término logística inversa o de reutilización.....	104
Tabla 3. Material que más se desperdicia.....	105
Tabla 4. Destino final de los residuos.....	108
Tabla 5. Aprovechamiento de los retales de cuero.....	109
Tabla 6. Fases de producción que generan más residuos.....	111
Tabla 7. Cantidad de residuos de cuero que generan las fábricas de calzado en Bucaramanga.....	113
Tabla 8. Empresas con normativa de separación y reciclaje.....	115
Tabla 9. 6R Utilizadas en las empresas de calzado.....	116
Tabla 10. Beneficio económico y/o ambiental de darle una segunda oportunidad al los retazos de cuero.....	118
Tabla 11. Mejoras en las actividades de aprovechamiento de residuos.....	119
Tabla 12. Comparaciones entre la revisión bibliográfica y los resultados de la encuesta.....	123
Tabla 13. Semejanzas entre la revisión bibliográfica y los resultados de la encuesta.....	128

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se realizó con el propósito de analizar si las empresas encargadas de la producción de calzado alrededor del mundo y principalmente las situadas en la localidad de Bucaramanga han acogido correctamente la logística inversa, a partir de esta idea principal surgieron tres objetivos que van a permitir que el trabajo se desarrolle adecuadamente, el primero se basa en una revisión bibliográfica a nivel internacional, nacional y local en donde se escogieron 40 artículos que cumplieran con la aplicación de la logística inversa, es decir, se eligieron aquellos proyectos que tenían como finalidad implementar e ingeniar nuevas actividades que aprueban el aprovechamiento de los residuos provenientes de la transformación del cuero en productos de uso diario en la comunidad, de acuerdo a la extensa cantidad de información estudiada se pudo resaltar que la falencia primordial es la práctica errónea en la etapa de corte, lo cual trae como consecuencia la aparición exagerada de residuos, logrando reutilizar sólo un pequeño porcentaje de ellos.

Después de revisar detenidamente dichos informes y comprender los costos, maquinaria, prácticas, capacitación y demás aspectos necesarios para lograr un caso exitoso de logística inversa, se llevó a cabo la aplicación de una encuesta preliminar que confirma la falta de conocimiento que se tiene en Bucaramanga acerca del tema, paralelamente se identifica que estas pymes no realizan buenas técnicas de reciclaje, ni aprovechamiento ya que tienen un concepto equivocado de las anteriores. Para ejecutar dicha aplicación a la población objeto de estudio se realizó trabajo de campo durante varios días, visitando puerta a puerta cada una de las fábricas que deseaban brindarnos unos minutos de su tiempo para resolver el cuestionario.

Como acto seguido, se inició el desarrollo del segundo objetivo que se trataba básicamente de comparar toda la información adquirida, tanto las encontradas a nivel mundial como la que se obtuvo en la ciudad de Bucaramanga.

Por último, se redactan tres propuestas de mejora que se consideran adecuadas con respecto a las falencias superiores determinadas a lo largo del proyecto, analizando como se acoplarían a la adaptación de nuevas estrategias que van a representar un beneficio a futuro y además se estará poniendo en primer plano el tema de la preservación del medio ambiente.

**PALABRAS CLAVE.** Logística inversa, calzado, medio ambiente, residuos, cuero.

## INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se aborda el término de logística inversa como estrategia fundamental para el buen uso de los materiales que se generan en las diferentes etapas de la elaboración de calzado y que son considerados como materia prima inservible o incapaz de ser implementada nuevamente en un proceso principal, también se abordan problemáticas frecuentes atadas a la falta de conocimiento que poseen las organizaciones sobre términos similares.

El mal manejo de los residuos generados en una fase de producción puede desencadenar un aumento de la presencia de este tipo de desechos en lugares como vertederos y carrascos, y evidentemente generar una huella negativa en el medio ambiente, llegando a ser bastante preocupante la cantidad de residuos que se producen en el transcurso del tiempo que crece la industria del calzado en Colombia y el mundo entero, por lo que es de carácter urgente empezar a adoptar medidas creativas para contrarrestar los resultados de las malas técnicas ejecutadas durante años.

Se pretende llegar a una serie de datos y resultados mediante el estudio de diversas investigaciones similares y a través de la aplicación de una encuesta a una muestra específica de empresas con esta razón social, que permitan determinar el mejor camino a seguir a la hora de plantear un plan de mejora que pueda solucionar los diversos problemas que se han venido presentando por la falta de conocimiento, compromiso, responsabilidad y disponibilidad de recursos de una gran cantidad de fábricas que no aplican alguna de estas prácticas de aprovechamiento y reutilización de residuos.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria de calzado es casi tan antigua como la propia humanidad y desde entonces ha tenido una gran repercusión dada por la cantidad de empleo que genera, esto se debe a que es un sector muy rentable puesto que el producto es necesario en la vida cotidiana; sin embargo, la alta demanda del mismo ha provocado que las fábricas de calzado produzcan exceso de residuos industriales como lo especifica la agencia de noticias UN “Cada año la industria del calzado genera unas 700 toneladas de residuos, 90 de las cuales son retales de cuero”(Aislantes sonoros y térmicos con residuos de cuero, 2019), teniendo en cuenta que “el proceso de corte es la etapa que agrupa los principales residuos en el proceso productivo”(Molina, Garmendia, y López, 2011) sin restarle importancia a los demás desechos que se generan a los largo del proceso de fabricación y armado los cuales se pueden clasificar en peligrosos (pegamento, disolventes, adhesivos) y no peligrosos (retales de cuero, hilos, espumas, textiles). Por esta razón, el sector del calzado “ocupa el poco honroso segundo puesto en la liga de las industrias más contaminantes”(BBC News Mundo, 2017) así lo explica en un informe el periódico BBC, con el fin de dar a entender que aunque actualmente hay más conciencia sobre el cuidado del medio ambiente todavía existen algunas empresas que no se encuentran lo suficientemente informadas sobre logística inversa para que cada material sobrante sea utilizado ya sea nuevamente en el proceso de fabricación, re manufactura para producción de nuevos productos o en última instancia el reciclaje.

### **1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué efecto tendría analizar la importancia de la logística inversa en los residuos de cuero generados por las pymes de calzado ubicadas en Bucaramanga, 2022?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente “Bucaramanga es reconocida a nivel nacional e internacional por la calidad de su calzado, además ésta es una de las áreas económicas más estable y rentable para los bumanguenses.” (Herrera, Y., Ramírez, Y., & Torres, A. ,2019). Sin embargo, las pequeñas fábricas de calzado no se han tomado el debido tiempo para indagar sobre la cantidad de residuos que generan en dicho proceso, tampoco han examinado los ingresos que generarían si este material sobrante no fuera considerado desecho o basura, por el contrario, fuera incluido como materia prima para otro proceso. Se decide llevar a cabo un estudio basado en los efectos negativos que están generando dichas empresas al medio ambiente e investigar porque hay tan poco conocimiento sobre logística inversa y economía circular.

Por lo anterior el presente proyecto pretende enterar a los empresarios sobre la importancia de implementar estrategias y técnicas de re manufactura y re-uso de materiales compatibles con artesanías y marroquinería, todo con el propósito de reducir el creciente aumento de este tipo de desechos encontrados en vertederos y carrascos.

Por otro lado, en países como Singapur y Reino Unido están aprovechando los retales de cuero y zapatos viejos como medida para mitigar los desperdicios y así alargar el ciclo de vida de este producto, dicha estrategia se basa en la creación de asfalto, obteniendo

las propiedades características del asfalto al ser triturados y llevados por un proceso químico enfocado a hacerlo apto para cubrir pistas deportivas y zonas de juegos infantiles.

De esta manera se podría concluir planteando la hipótesis de la afectación positiva en el ámbito ambiental que podría tener el incentivar a las empresas cuestionadas a usar prácticas como las mencionadas, incluso el indagar en el mundo de la innovación de aprovechamiento de materiales no implementados directamente en la actividad económica principal de la organización, todo esto para aportar a la economía ambientalmente responsable y aumentar paralelamente el reconocimiento de estas metodologías a nivel nacional e internacional, consecuente a esto mostrarle a otras empresas de otros sectores industriales las recompensas sociales, ambientales y monetarias que influye la aplicación de prácticas como estas y sean vean influenciados también.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar la importancia de la logística inversa en los residuos de cuero generados por las empresas de calzado ubicadas en Bucaramanga, 2022.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una revisión de literatura a nivel internacional, nacional, regional y local de la logística inversa que desarrollan las empresas de calzado con el fin de caracterizar la temática.
- Recolectar información y analizar datos compilados con el fin de determinar los

principales hallazgos en relación al manejo que las empresas de calzado de la ciudad de Bucaramanga le dan a la logística inversa.

- Proponer acciones de mejora para la ejecución del proceso de logística inversa en las empresas de calzado en la ciudad de Bucaramanga.

## 2. ALCANCE Y LIMITACIONES

### 2.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El sector calzado en Bucaramanga es considerado como el estado económico más atractivo por su rentabilidad; a pesar de eso se ha visto afectado por la magnitud del aumento que tuvo la inflación en los últimos años, en otras palabras, la materia prima requerida para la producción de zapatos se ha acrecentado entre el 30% y el 40% y aun así con toda la polémica que se ha generado las pymes del barrio San miguel siguen desperdiciando a gran escala aquellos insumos.

Es por eso que el presente proyecto tiene la intención de transmitir la importancia de la logística inversa y lo que se puede lograr si se aplica un proceso bien sea para reutilizar, reciclar e incluso para remanufacturar aquellos retales de cuero que son considerados basura, sin restarle importancia a el impacto positivo y los beneficios que conlleva al medio ambiente.

### 2.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Inicialmente se debe estructurar el trabajo para luego enfocarse en el desarrollo del mismo, el cuál se ve afectado inmediatamente por el hecho de que posterior a la pandemia un sin número de empresas afiliadas a ASOINDUCALS y la cámara de comercio tuvieron que cerrar, por lo tanto, el tamaño de la muestra se ve afectado debido a que al momento de iniciar con el trabajo de campo y solicitar información a las respectivas fábricas, éstas pueden ya sea negarse a compartir los datos requeridos e incluso brindar reportes superficiales, por lo que se puede dificultar el análisis y restarle veracidad a los resultados por la falta de contenido.

### **3. MARCO REFERENCIAL**

#### **3.1. MARCO TEÓRICO**

##### **3.1.1. LOGÍSTICA INVERSA**

###### **3.1.1.1. ORIGEN**

El origen de la logística inversa oscila desde la preocupación de los empresarios con respecto a el manejo adecuado de los residuos generados en la cadena de suministro, con el fin de ser responsables ambientalmente, también por generar una buena imagen de su organización, debido a que los productos que son generados mediante un proceso biodegradable son recibidos de mejor manera por parte del público, también el aplicar la logística puede llegar a evitar sanciones por parte de instituciones protectoras medioambientales, por esta razón este tipo de estrategias se está volviendo tan popular entre las empresas que manufactureras.

El aprovechamiento de materiales implementados en la elaboración de un producto en específico ha tenido vigor desde que el ser humano empieza a usar la razón, con el fin de que todo lo que se generara fuese aprovechado lo máximo posible, pero es hasta los años 80 que la logística inversa tiene sus inicios, donde la Industrialización empieza a fomentarse con mayor fuerza con forme van avanzando los años, ubicándose en una época donde el contraste de nuevos métodos de producción empezaron a generar mayores desperdicios y posteriormente causando revuelo en las entidades ecológicas existentes, las cuales se vieron involucradas en protestas acusando a las grandes cadenas de distribución de esta afectación al planeta, por lo que al ver esta situación las organizaciones en cuestión empezaron a plantear estrategias con el fin de dejar de ser el foco de atención de todas estas personas, es allí cuando se empiezan a elaborar diversos accesorios tomando como materia prima los desechos generados en las cadenas

de producción masivas de la época, de esta manera se fueron popularizando a lo largo de todos estos años hasta la actualidad este tipo de estrategias, pero que aún no han sido perfeccionadas, por lo que se espera que con el transcurso del tiempo si lo sean.

### **3.1.1.2. IMPORTANCIA**

Hace algunos años las empresas de Colombia implementaban el reciclaje con el fin de mitigar los desperdicios y de una u otra forma ayudar al medio ambiente. Aunque la técnica del reciclaje si sea oportuna para el cuidado del ecosistema, sencillamente no es suficiente.

El principal problema de los empresarios y trabajadores radica desde su falta de responsabilidad y conocimiento destacando que solo el 17% de los usuarios de la industria conocen el término de logística inversa, los datos anteriores son confirmados por el estudio de (Cely et al., 2019), lo anterior se refiere a que, ellos consideran que su trabajo termina cuando se le entrega el producto al consumidor final, restándole importancia al hecho que cuando el cliente da por terminado el ciclo de vida del artículo adquirido tiene como destino el vertedero, siendo esta la principal causa de contaminación en el país.

Actualmente, la logística inversa ha tomado mucho valor a nivel mundial debido a que nace como una necesidad de reutilización de materiales según la autora (salas, 2020); otra razón que justifica la aparición de la LI es que entre el 30% y el 60% de los costos producidos por las empresas se deben a la mala manipulación de materia prima y que no son reutilizados de manera adecuada, es lo que expresa (García, 2010).

La importancia de la logística inversa surge para poder mitigar la contaminación producidas por las fábricas en donde entre sus principales ventajas se encuentra la disminución de residuos sólidos ya que se puede reintroducir en alguna etapa del proceso o diseñar otro producto partiendo de esa materia prima, también está la reducción en la contaminación del ecosistema y la reducción del uso de insumos vírgenes, las anteriores son algunos de los beneficios presentados en el proyecto de (Berna & Padilla, 2021).

De acuerdo al proyecto presentado por (Cely et al., 2019) su eficacia se identificó cuando las industrias europeas y asiáticas trabajaron para aumentar el volumen de retorno con el fin de tener empresas mas sustentables, en otras palabras, emplearon políticas para recuperar los productos después de salen al mercado y son utilizados por el cliente lo cual ayudó a generar un incentivo económico extra para las fábricas involucradas. Por esta razón, las organizaciones colombianas están optando por la contratación de terceras empresas que se encarguen de la separación, recuperación y remanufactura de los residuos generados por cada una de ellas.

Por último, cabe resaltar que para que la logística inversa se una buena estrategia es necesario que todos los actores involucrados en el proceso, incluyendo el consumidor final e intermedios deben estar conscientes y comprometidos con este factor para poder obtener los beneficios que se esperan.

### **3.1.1.3. CAMINOS**

Los caminos de la logística inversa son comúnmente conocidos por este término, aunque se puede nombrar de diferentes maneras, por ejemplo, flujos de LI, 6R, Operadores logísticos 6R, entre otro.

Los 6 caminos fueron nombrados como reutilización, reparación, restauración, Re fabricación, reciclaje, vertedero y cada una de estas palabras son referencias de cómo tratar un producto usado o los residuos de un proceso productivo, esto se debe a que la LI tiene un flujo más complejo.

Cabe destacar, que para brindarle al producto el manejo adecuado se debe partir de las características en las que se encuentre, por esta razón, se puede hacer una división de cuando devuelven los productos sin usar por algún fallo en la fabricación se pueden implementar los caminos de reparación, restauración y reutilización; por otro lado, cuando los artículos se recuperan del consumidor final se deberían utilizar los caminos de reciclaje, Re fabricación y en el último de los casos cuando ya no hay nada que hacer se procede a incinerar la mercancía.

(Cabeza, 2012) nos explica detalladamente en su libro cada uno de los caminos.

#### **Camino 1. Reutilización o reventa**

Consiste en darle un nuevo uso al producto, para esto debe ser sometido a actividades de limpieza y mantenimiento para salir nuevamente a la venta. Un ejemplo de este paso son los outlets o centros de remates en donde se exhiben productos que por alguna razón no se pudieron vender al precio original, pero siguen siendo utilidad a la empresa.

### Camino 2. Reparación

Se enfoca en colocar de nuevo en funcionamiento un artículo usado, es decir, cambiar alguna parte dañada y/o que terminó su vida útil. Un ejemplo, puede ser cuando se le daña el cierre al zapato.

### Camino 3. Restauración

Se trata de retornar el valor al producto usado implementando nuevas técnicas y tecnológicas, por ejemplo, cuando el cuero del zapato sufre algún daño se le puede aplicar una crema y luego ponerle un secador para la textura.

### Camino 4. Refabricación y canibalización

Los productos que llegan a este proceso son porque tiene un nivel de descomposición medio-alto y por lo tanto sólo se recupera una parte mínima del material invertido. Estos componentes se pueden incluir nuevamente en el proceso de producción.

### Camino 5. Reciclaje

Se basa en el aprovechamiento de los residuos para utilizarlo como materia prima o en la elaboración de otro producto que tenga buena calidad y pueda ser vendido en el mercado. Esta recuperación del material sobrante ayuda a la reducción de basura, energía y recursos naturales.

### Camino 6. Vertedero e incineración

Este camino se implementa única y exclusivamente cuando el producto no se puede volver a usar de ninguna manera y por eso se cierra su ciclo de vida con la incineración o en carrascos.

### **3.1.1.4. DESARROLLO DE LA LOGÍSTICA INVERSA**

La influencia que ha venido tratando de incorporar la logística inversa en las empresas de calzado es la disminución de la exponencial contaminación al medio ambiente por parte de residuos utilizados en la elaboración de zapatos, por lo que se han puesto una serie de restricciones medio ambientales a empresas de esta actividad económica siendo de esta manera parcialmente obligada a ejercer acciones mínimas para reducir esta huella negativa en el medio ambiente. Teniendo en cuenta algunos estudios y tesis podemos reafirmar que estas restricciones se vienen aplicando desde varios años atrás, como lo exponen, Aristizabal Vargas, P. Herrera Beltrán, J. Rueda, G, H (2012). "Al proponer la logística inversa a empresas pequeñas no se contempla como una alternativa viable porque se cree que es un asunto exclusivo de empresas grandes, pero no es cierto. Por otra parte, la legislación colombiana en términos de medio ambiente y tratamiento a residuos en el decreto 2811 de 1974 menciona claramente en el Art. 38. "Obligación de quien los produce. Las empresas responsables de generar cierta cantidad de residuos deben encargarse de recolectarlas y tratarlos, para disminuir en volumen estos desechos." Es así que las empresas colombianas se han visto obligadas hacerse responsable de sus residuos para encontrar una solución y un mejoramiento a la contaminación del medio ambiente que tanto debe importar a la sociedad". Aristizabal Vargas, P. Herrera Beltrán, J. Rueda, G, H (2012). Logística inversa: ventaja competitiva para las empresas en Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga.

Como se venía diciendo el impacto que tiene la logística inversa en el aprovechamiento de materiales no utilizados en la elaboración de calzado ha sido bastante infravalorado durante muchos años, pero en la última década se han tratado de encontrar cada vez formas más creativas para lograr utilizar estas partes

de materia prima catalogadas como “residuos o desechos”. Pero esto no quiere decir que sean implementadas en la mayoría de los casos, una de las más representativas de estas técnicas es la marroquinera, que ha logrado ir acoplando sus necesidades a esta modalidad de obtención de recursos para la elaboración de sus productos, incluso muchas veces estas técnicas son adoptadas estratégicamente por los mismos propietarios de empresas de creación de calzado para recibir un ingreso monetario extra. Resaltando las razones por la cuales no son tan aplicadas estas técnicas Flórez Lizarazo, M. (2018). Expone que "Del mismo modo, la logística inversa brinda beneficios económicos a las empresas ya que aumenta la rentabilidad al disminuir costos ya que esta actividad contribuye a la reutilización, reducir y reciclar productos de materias primas e insumos que se utilizan en el proceso industrial de elaborar un producto o servicio. El sector industrial, especialmente el sector calzado en la región de Cúcuta es un gran motor para la economía regional ya que es una gran fuente de empleo para las personas, pero a su vez se cuenta con una gran informalidad por parte de las empresas en cuestiones de producción ya que se utilizan mecanismos artesanos en donde se emplea la mano de obra como la principal herramienta para realizar la producción, es allí en donde se presenta la falta de estrategias por parte de los empresarios por optimizar sus recursos y disminuir los costos y el daño al medio ambiente; para ello se planteó la construcción de un manual de logística inversa con el fin de mitigar este problema que se presenta en las empresas del gremio ACICAM de la ciudad de Cúcuta" Flórez Lizarazo, M. (2018). Manual de logística inversa para empresas del sector calzado de Cúcuta pertenecientes al gremio de ACICAM (asociación colombiana de industriales del calzado, cuero y manufacturas). Universidad Francisco de Paula Santander.

### **3.1.2. GENERALIDADES DEL SECTOR CALZADO**

#### **3.1.2.1. ANÁLISIS DEL SECTOR CALZADO EN BUCARAMANGA**

El sector calzado y por ende los zapatos se deben remontar desde la época de la prehistoria en donde se utilizaron las primeras sandalias para las damas y las botas media pierna para los hombres implementadas hasta la edad media. De esa manera se salta al siglo XIX en el cual los artesanos fueron pioneros por elaborar calzado con sus propias manos y herramientas sencillas, pero es en 1850 donde surgen los talleres de producción de zapatos por la invención de la máquina de coser.

No obstante, fue en el siglo XX donde se empezó a ver el auge del sector, este hecho se produjo por la migración de los campesinos a las ciudades trayendo consigo el aumento de los ingresos per cápita y la demanda de zapatos; otro acontecimiento a resaltar de esta centuria fue que el uso del cuero era considerado de gran valor y por eso sólo el 40% de la población se daba el lujo de llevar zapatos de cuero.

Para 1913 nace la Corona conocida por ser la primera fábrica de calzado en Colombia, a partir de este suceso fueron surgiendo empresas en diferentes ciudades del territorio colombiano. En Bucaramanga nace la primera fábrica en los primeros decenios del siglo XX, aunque en ese instante el tabaco y el café eran líderes en el mercado y comercio ocupando así mismo un gran porcentaje de mano de obra, poco a poco iban surgiendo otra y otra organización como Derbi en 1946, Damton en 1948, calzado Marasol y Norman en 1948.

A medida que transcurrieron los años más o menos en los años 70 se presenció un crecimiento exponencial en la producción y por ende aumentó la tasa de empleo,

dicho acto se produjo por la incorporación de tecnología y por la aparición de nuevos materiales como los cueros sintéticos, textiles, cartón y plástico, además de la invención de zapatos con plataforma y con tacones de diferentes medidas.

Años más tarde, para ser más precisos en los 80 nació Sical (Semana Internacional del calzado) la cual tenía como propósito reunir a las diversas fábricas para que expusieran sus diseños, compararan texturas, colores y se enteraran de los nuevos modelos y tendencias que iban acaparar el mercado.

Ya en el año 1993 fue cuando la industria del calzado logró posicionarse en el segundo puesto después del sector de confecciones, esto se dio gracias a que Colombia tiene un clima y suelo adecuado para criar ganado y obtener cuero de la mejor calidad lo que favorece al país y lo posiciona como el número 1 en fabricación de cuero.

En el 2017, el sector seguía gozando de su posición por sus productos de buena calidad que gustaban en todas las partes del mundo y los pronósticos para el 2018 era aumentar la tasa de empleo al 4,1%, de esa misma manera acrecentar la producción y por consiguiente sus ventas crecieran el 12%.

La industria del cuero estuvo en su mejor etapa hasta que el país entró en crisis con la pandemia ocasionada por el covid-19, este hecho afectó en gran parte a la economía del país ya que en ese año (2020) alrededor de 2.000 empresas se vieron en la necesidad de cerrar porque los ingresos que recibían eran tan bajos que no podían ni siquiera pagar el alquiler o los servicios, fue tanto el efecto negativo que en cifras globales el sector del calzado y la marroquinería redujeron sus ventas en un 33,9%, todo debido a que la cuarentena le impedía a la comunidad salir de sus casa para evitar el contagio lo cual “condujo a la disminución de compra del artículo fundamental en la vestimenta de los colombianos” (Antioquia, 2021).

Dicha pandemia se extendió todo el 2020 y a mediados del 2021 empezó a reactivarse lentamente el mercado aunque también muchos inconvenientes, uno de ellos de dio porque venían de un año con muchas deudas, otro problemas tuvo lugar en la reactivación económica porque aunque ellas tenían permiso para volver a producir, el comercio continuaba cerrado así que no favorecían sus ventas, además el gobierno les exigía los elementos de bioseguridad los cuales no podían cumplir por el tema de los recursos, por esta razón, varias fábricas demoraron en abrir nuevamente sus puertas a la elaboración de calzado y por ende a su comercialización.

Para sumarle otro obstáculo a la desdicha del sector calzado se encuentra el alza en los precios de la materia prima, fue tanto el disgusto de los empresarios que realizaron una marcha pacífica para manifestar el descontento que les generaba el hecho “de que la indumentaria haya tenido un aumento del 22% en el costo” (Ramírez, 2021), este gran incremento ha obligado a las pequeñas y medianas empresas a subir el precio de un par de zapatos para obtener una ganancia justa lo cual se convirtió en una mala decisión debido a que países como China y Corea son distinguidos por su variedad de materiales y los costos son extremadamente bajos lo que les ha servido como estrategia para acaparar el mercado a nivel internacional.

Para solucionar la dificultad anterior, Colombia se ha visto en la tarea de investigar e implementar nuevas técnicas en el proceso de producción de calzado para poder competir con estos países, pero no con el precio sino talvez con diseño, tendencias e inclusive calidad.

De acuerdo a todo lo anterior, se puede decir que las fábricas bumanguesas han tenido que pasar por un sinfín de suceso desfavorables para poder ser reconocidos a nivel mundial y poder suplir la demanda que requiere este producto para las personas del sector.

### **3.1.2.2. VENTAS DE CALZADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

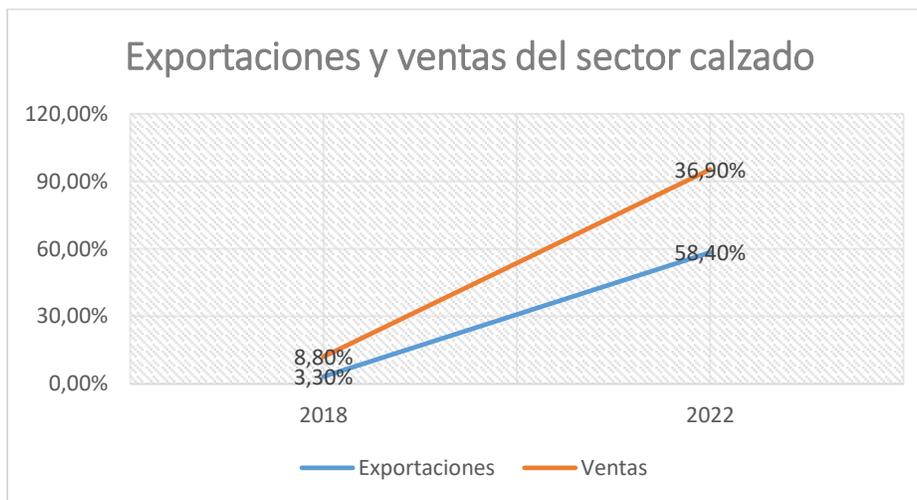
El 2018 y 2019 no fue un buen año para el sector del calzado, esto se vio reflejado en las cifras de ventas y exportaciones las cuales nos indican que entre el periodo de enero-abril del 2019 el índice de ventas de zapatos tuvo un decrecimiento del 1,2% y por lo tanto disminuyó el índice de producción en ese mismo lapso de tiempo en un 4,1%, este hecho se dio por el incremento de las importaciones ya que aumentaron un 23,2%.

Con respecto a las exportaciones en el año 2018, enviaron zapatos a países como Ecuador, EE. UU y Panamá obteniendo como ganancia una cifra alrededor de 35'733.000 pesos colombianos.

Ahora bien, en el 2022 hubo un giro de 180° en la industria del calzado, a mediados de julio del año en curso hubieron dos eventos en Bucaramanga; uno de ellos fue la feria internacional del cuero, calzado y marroquinería más conocida como Expoasoinducals en donde se registraron ventas de 4'300.000 pares de zapatos y en el segundo evento que fue el expo calzado tuvo ventas de 580.000 pares en donde cada par de zapatos se vendió en un promedio de 42.00 pesos con un total de ventas de 204.960 millones de pesos , es la información que nos proporciona (Orlando, 2022) en su artículo en línea publicado por la vanguardia. Además, para poder suplir el aumento de la demanda van a tener que acrecentar la mano de obra lo que va a generar más empleo para los bumangueses.

En cuanto al nivel de exportaciones, actualmente la industria del calzado representa un 16% y según cifras de ProColombia se realizaron envíos nacionales a 69 países obteniendo así un récord en este ámbito, pero para llegar a este número en Colombia se tuvieron que idear estrategias para competir por la calidad y volúmenes de pedidos, es lo que nos afirma (sectorial, 2022).

**Figura 1.** Ventas de calzado de 2018- 2022



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.1.2.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE CALZADO

Este procedimiento comienza desde el instante en el que se realiza el pedido a los proveedores de confianza, quienes se encargan de alistar el pedido y hacerlo llegar a su destino en las mejores condiciones.

Luego vienen las etapas necesarias para fabricar un calzado con la mejor calidad y creatividad dispuesta a los comerciantes, las cuáles son:

#### Corte

Etapla encargada de cortar todos los patrones del cuero en cada una de las piezas requeridas para el armado del zapato.

Generalmente las empresas pequeñas utilizan la prensa hidráulica y aunque es una muy eficiente, hace que se genere una gran cantidad de material sobrante, por

esta razón, algunas fábricas ya están implementando el corte mecánico con el fin de desperdiciar menos material y aprovechar un mayor porcentaje del mismo.

### **Marcado**

El paso a seguir se basa en colocar las marcas, diseños y logotipos correspondientes a cada pieza del zapato.

### **Aparado**

Esta fase cambia según el tipo de calzado ya que para unos modelos se usa el pegamento, pero normalmente se cosen todas las piezas con una máquina de coser plana.

### **Empalmado**

Se hace para darle un poco más de firmeza al forro y así pase sin problema al área de montaje.

Acto seguido se realizan las perforaciones en donde va la agujeta del zapato.

### **Montaje**

En esta fase del procedimiento ya se empieza a ver la forma del producto debido a que se coloca la parte superior del calzado en una horma y después se pasa por una máquina especial para sellar mejor el zapato.

Adicional a esto se realizan otros dos tipos de montaje que son:

- **Montaje de punta:** Se encarga de centrar la punta y darle la forma para cada tipo de calzado.

- **Montaje de talón:** Se pasa por una máquina con rodillos y termoplástico para fijar bien la parte del talón y pasar a la siguiente estación.

## Pegado

Primeramente, se eliminan los excesos de cuero generado en el borde con una cuchilla y luego se lija para obtener un acabado más perfecto, en segundo lugar, se escoge la suela y se marca la figura de la misma en el borde del zapato.

Un subproceso del pegado es el siguiente:

- **Cardado:** Es aquel que rompe un poco la fibra del cuero por donde se realizó la marca para que no se vean las imperfecciones al final del proceso y así tenga mayor adherencia con la suela.

Continuando con el procedimiento, se embarra de pegamento la parte demarcada y se lleva a un horno con una temperatura entre 70° y 75° para activar el engrudo, luego pasa por una prensa de aire que debe estar regulada de 6 a 7 kilos de presión de aire, de ahí procede a pegar la suela manualmente y a sacar la horma.

## Adorno

Esta área como su nombre lo indica es la encargada de que el producto visualmente sea perfecto, es por eso que se eliminan los excesos de pegamento, se resana los rayones o fallas del cuero y se deshacen por completo de los detalles más pequeños como son las hebras de los hilos.

## Empacado

Se empaca de manera que quede bien protegido y no se dañe mientras se transporta al punto de venta.

### 3.1.2.4. MAQUINARIA

Las máquinas implementadas en este proceso son muy conocidas. A continuación, se mostrará una lista de ellas:

- Prensa hidráulica
- Máquina de coser plana
- Máquina para centrar y montar puntas
- Máquina montadora de talones
- Máquina encoladora de bordes
- Máquina de túnel de secado

### 3.1.2.5. MATERIA PRIMA

**Tabla 1.** Materia prima utilizada respecto a la etapa de producción

Etapa del proceso	MP utilizada	Descripción
Corte	Cuero	Se utilizan otro tipo de materiales, pero este proyecto se enfoca en los zapatos de cuero.  Es un material elástico y resistente al desgaste, por eso los roces son menos comunes que los materiales sintéticos.
Aparado	Hilo	No es el hilo generalmente usado para coser cualquier prenda, este hilo es conocido como multifilamento suave y está hecho a base de nylon o poliéster.

Montaje	Horma Contrafuerte Puntera	Son usadas para darle firmeza y forma correspondiente al tipo de calzado a fabricar.
Pegado	Pegamento amarillo Cola Cauchola	Estos tres son los más comunes en esta área, teniendo en cuenta que varios de estos tipos de pegamentos son más contaminantes que otros.

**Fuente:** Elaborada por los autores

### **3.1.3. GENERALIDADES DEL CUERO**

#### **3.1.3.1. CONTAMINACIÓN DEL CUERO**

En Colombia la práctica de procesamiento del cuero por parte de las curtiembres ha venido siendo una problemática a través de las últimas 2 décadas, debido a que se ha vuelto bastante común en comunidades vulnerables que dependen económicamente de ello, por lo consecuente por la falta de recursos, estos procesos no son lo suficientemente automatizados, causando en muchas de sus etapas cantidades significativas de desechos tanto biológicos, como químicos, donde se ven perjudicadas las personas que trabajan en estos establecimientos, comunidades aledañas, las especies que tienen contacto directo con la zona afectada y principalmente las fuentes hídricas cercanas que son donde más frecuentemente se vierten estos desechos. Por otro lado, las autoridades están al tanto de esta problemática, por lo que han puesto ciertas restricciones a empresas que hacen este tipo de prácticas, pero dándole prioridad a los miles de familias que dependen de esta actividad económica, también teniendo en cuenta que son procesos exclusivamente necesarios para el crecimiento económico del país, ya que

de esto dependen muchas industrias que representan gran valor agregado del producto interno bruto, como lo es la Industria del calzado.

Esta problemática no sólo está presente en Colombia, también en países potencialmente industrializados, los cuales presentan estadísticas similares de impacto ambiental referentes a desechos generados por estas prácticas, en las cuales se puede observar que es casi regla general que por cada tonelada de piel procesada, se generan entre 20 a 80 metros cúbicos de agua residual, con concentraciones elevadas de cromo hasta de 250 mg/L y aún más altas de sulfuro llegando a concentraciones hasta de 500 mg/L, otro factor que suele ser muy relevante en cuestión de contaminación, es el porcentaje de piel aprovechada, es decir, que de toda la piel que entra a un proceso con el fin de convertirse en material apto para la elaboración de productos, solo el 30 % es útil, el 70% restante es constituido de cabello, grasa, carne, tendones, que son considerados basura y posteriormente proceden a desecharse,

Cómo se mencionaba anteriormente en Colombia el negocio de las curtiembres se ha popularizado bastante, sobre todo en la parte central del país, siendo Bogotá una de las más representativas a nivel de esta actividad económica, donde podemos encontrar más de 350 empresas que se dedican al procesamiento de pieles animales, seguida de Cundinamarca y Nariño, por esta razón se debe plantear una estrategia de prevención o disminución de desechos provenientes del tratamiento de cuero, donde se reduzca la cantidad de agua utilizada o se incorpore un proceso efectivo donde se trate el agua para que sea posible volverse a utilizar, otro factor muy importante es la implementación de químicos altamente contaminantes, por lo que también se debe tratar de reducir la utilización de los mismos o evitar que las aguas contaminadas sean devueltas a los ríos sin haber pasado por un proceso de descontaminación.

### **3.1.3.2. EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE CUERO**

Teniendo en cuenta que el negocio del cuero es considerado una de las industrias más representativas a nivel económico del país, se le da una prioridad en cuanto a exportaciones, llegando a ser exportado hasta el 50% del total de cuero producido en el país, este porcentaje se reparte en los diversos mercados internacionales, teniendo como finalidad llegar a países importantes en la elaboración de productos hechos en cuero, como lo son Estados Unidos, países de Europa, países del Caribe y China.

Toda esta actividad y circulación le genera al país dividendos y más de un millón de empleos en mano de obra, todo esto se debe a que Colombia es reconocida por su participación masiva en la crianza de ganado, estando ubicada dentro de los primeros 10 países donde más se cría ganado, también es conocida debido a su calidad de cuero, y consecuente a esto capta interés de marcas muy reconocidas en todo el mundo, por esta razón es muy común encontrarse en los mercados más importantes, objetos hechos con cuero colombiano.

Pero este tipo de industrias no sólo son muy comunes en Colombia, también lo es en países más industrializados, donde nuevamente el cuero es catalogado como una actividad económica muy indispensable a nivel de los mercados internacionales, debido a que de ello dependen otras industrias muy importantes, por lo que se estima que gracias a la exportación de cuero a mercados del mundo se mueven más de 80,000 millones de dólares anuales, donde la Unión Europea representa más del 25% de importaciones, en cuanto a Suramérica Brasil es la que más cantidad de producción y exportación tiene.

Por otro lado, las importaciones de material de cuero ha ido aumentando, debido a que la Industria de calzado y marroquinería está en constante aumento, siendo

estas unas de las principales consumidores de cuero ya procesado, en nuestro país es muy común exportar materia prima e importar el material derribado de ella, debido a que se pretende optimizar tiempos en la búsqueda de cuero de calidad tratado, pero esto no quiere decir que en Colombia no se use lo producido en el país, más del 50 % de este producto es implementado en la producciones e industrializaciones locales, pero aún se le está dando más importancia a las exportaciones, por lo que se debe reiterar la forma de distribución de este material y posteriormente aprovecharlos, procesarlos y darles valor agregado y seguidamente exportar productos ya confeccionados.

### **3.1.4. HISTORIA DE ASOINDUCALS**

La asociación de industriales del calzado y similares es usualmente denotada con las siglas (ASOINDUCALS) y fue fundada por el Ingeniero Henry Gamboa Meza el 28 de septiembre de 1998.

Puede agregarse que para resumir el memorable inicio y trayectoria de la ya mencionada asociación, se tomaron datos principales encontrados en su página web oficial; de la cuál podemos rescatar que aquel gremio se creó con la intención de compactar a las empresas dedicadas a esta labor para que se mejorara la calidad y la creatividad partiendo de las nuevas ideas generadas por cada uno de los dueños de las diferentes organizaciones y así de esta manera lograr acrecentar tanto los nuevos proyectos como la economía.

Poco tiempo después de la instauración de Asoinducals, ésta firmó “el convenio con la alcaldía de Bucaramanga y el concurso nacional de belleza el cual se cumplió durante los cuatro siguientes años a cabalidad y posesionándonos como los patrocinadores oficiales del concurso nacional de belleza, calzando a todas las

candidatas en el certamen; en el mismo año se realizó la primera feria internacional del cuero y del calzado expo-Asoinducals”. (Asoinducals, s. f.)

Por si fuera poco, esta corporación es distinguida por ser responsable de la calidad de vida de sus empleados, teniendo en cuenta, que más de cien familias dependen de ello.

Para validar un poco más la información se decidió respaldarse en el párrafo de una tesis del 2017 enfocada en la Competitividad de las Pymes del sector calzado en Bucaramanga y su área metropolitana a través del Modelo de Modernización para la Gestión de las Organizaciones, en donde se afirma que “El sector calzado en Santander y especialmente en Bucaramanga y su área metropolitana se muestran como una actividad de gran importancia para la economía con efectos considerables en variables económicas y sociales como el crecimiento económico, el empleo y la calidad de vida de muchas personas en la región.” (Camargo, 2017). Pero al ser un documento un poco alejado de la actualidad se apoyó en la información proporcionada por el periódico de la Vanguardia del presente año en donde dice que “Bucaramanga y su área fue la segunda ciudad que registró mayor reducción de su desempleo en el país. Lo que jalonó esta disminución es que la industria manufacturera, en especial calzado, recuperaron muchos puestos de trabajo.” (Orlando, 2022). Fueron las palabras del director del Dane, Juan Daniel Oviedo; deduciendo así que el sector calzado es el causante de disminuir considerablemente las cifras de desempleo en Bucaramanga.

### 3.2. ANTECEDENTES

A nivel regional se expone el siguiente antecedente:

Wilches, T., & Tellez, K. (2020). *Análisis de la generación de residuos de cuero en los procesos de producción del sector calzado y marroquinería del área*

*metropolitana de Cúcuta* [universidad libre seccional]. Se trata del análisis de un estudio basado en la cantidad y tipo de residuos que generan las empresas del sector calzado ubicadas en el área metropolitana de Cúcuta y de acuerdo a los datos adquiridos proponen opciones de aprovechamiento de los residuos de cuero con el fin de generar conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y con esto reducir la cantidad de residuos que llegan a los vertederos.

A nivel regional se presenta el siguiente antecedente:

Ibañez, G. (2017). Evaluación del estado actual de aplicación de la responsabilidad social empresarial en las mipymes del sector calzado de Bucaramanga y su área metropolitana [Universidad pontificia Bolivariana]. Se basa en un estudio realizado en las empresas de calzado ubicadas en Bucaramanga y su área metropolitana el cual busca evaluar la responsabilidad social empresarial de las misma y de acuerdo a la información que logran recolectar pueden concluir que muchas de estas organizaciones son pequeñas y tienen que cerrar porque no cuentan con el conocimiento suficiente sobre el tema para aplicarlo a sus fábricas, de allí las deficiencias en sus procesos, ventas, finanzas, etc.

A nivel nacional se muestra el siguiente antecedente:

Cipagauta, D., & Mojica, S. (2016). Reutilización retazos de cuero: subproceso calzado [Universidad la gran Colombia]. Esta tesis busca implementar estrategias para reutilizar el cuero sobrante generado en el proceso productivo del calzado con la intención de aumentar las posibilidades para controlar el destino que se les impone a dichos retazos, y así mitigar el desperdicio y residuos que salen al medio ambiente.

A nivel internacional se reseña el siguiente antecedente:

Ávalos, G., & González, E. (Eds.). (2018). Recuperación y tratamiento de residuos en la industria del calzado de lagos de moreno, jalisco, México (Vol. 14, Número 3). Ra Ximhai. Este proyecto nace de la necesidad de ayudar al medio

ambiente ya que la industria de calzado es la responsable de un gran porcentaje de la producción de residuos, vertidos y emisiones a la atmósfera, por esta razón, buscan reciclar las cantidades considerables de residuos ya sea para fabricar productos nuevos o mejorados, es decir, pretenden implementar un modelo de logística inversa para generar recursos económicos derivados de la explotación de nuevos productos comercializables.

### 3.3. MARCO CONCEPTUAL

**Calzado:** El término calzado es actualmente relacionado con aquella prenda de vestir utilizada para cubrir los pies con el fin de protegerlos, evitando así que sufran algún tipo de lesión, aunque también tiene la funcionalidad de mejorar la apariencia estética.

**Contaminación:** Según el libro ECOLOGÍA del autor Eugene Odum define el término contaminación de la siguiente manera: “Es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas y biológicas de nuestro aire, tierra y agua, que puede afectar o afectara nocivamente la vida humana y la de especies beneficiosas”. (Odum, 1972).

**Cuero:** La piel que cubre el cuerpo de los animales, que ha sido sometida a un proceso llamado “curtido”, con el cual las partículas orgánicas logran adquirir mayor resistencia mecánica y perdurabilidad. Es un producto de extraordinaria nobleza y flexibilidad, lo cual es muy ventajoso como material para fines artísticos, ya que es posible impregnarle formas y texturas con una relativa sencillez técnica. (Chaves, 2011)

**Logística inversa:** Es la encargada de alargar el ciclo de vida de los productos o material sobrante, es decir, estos artículos pueden ser reutilizados y/o reusados dentro del mismo proceso de producción inicial e incluso se puede rediseñar nueva mercancía con la intención de aprovechar al máximo su valor y así evitar que lleguen a basureros. (Cabeza, Domingo.2012).

**Marroquinería:** Es el término utilizado para referirse a aquellas piezas de cuero elaboradas por artesanos, como, por ejemplo, la fabricación de billeteras, correas, llaveros, etc. (Siart, 2017)

**Residuos industriales:** Son los materiales sobrantes en el proceso de fabricación de un producto. (Torres Ávalos & Lozano González, 2018)

**Retal:** Cualquier porción o desperdicio de lienzo o tela o de piel de algún animal que se emplea para elaborar la cola que usan los pintores y ebanistas. (definiciona, 2018)

**Vertederos:** Es aquel lugar destinado para depositar desechos de algún material o artículo que no puede ser utilizado de ninguna otra manera, es decir, cuando se da por terminado el ciclo de vida de dicho producto. (Cabeza, Domingo.2012)

## 4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

### 4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Con la intención de tener información más concreta y real, se realiza una investigación exhaustiva que según su propósito podemos clasificarla como investigación teórica la cuál “por medio de revisiones bibliográficas, artículos de revista, repositorios institucionales o cualquier otro recurso a utilizar, se generen nuevos conceptos y mayor conocimiento sin necesidad de poner en práctica el tema investigado” (2022).

Por consiguiente, según su nivel de profundización se lleva a cabo el método de investigación descriptiva debido a que se “elabora un documento detallado sobre el tema de estudio, todo con la intención de tener plasmado las ideas claras del tema que se desea profundizar” (2022). De acuerdo a lo anterior, se pretende basar la investigación en revisiones de fuentes bibliográficas como bases documentales, artículos de revistas, repositorios institucionales para obtener la información necesaria y veraz para generar conciencia en el sector del calzado de Bucaramanga.

Seguidamente, con estos datos obtenidos por medio de las herramientas de recolección se ejecuta una investigación cualitativa ya que su “objetivo principal se basa en rescatar el entendimiento e intelecto de los individuos generados por el campo social” (2022).

### 4.2. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

En la obtención de datos e información requerida para concluir la viabilidad del proyecto, se pondrán en práctica los siguientes mecanismos de apoyo:

### **4.2.1. Encuestas**

Es un método y/o herramienta de investigación tratada en dos partes: la primera parte se enfoca inicialmente en los aspectos previos al tema en cuestión, luego empieza con el diseño, en el cual se priorizan la estructura de las preguntas que pueden ser de tipo abiertas o cerradas.

Este tipo de instrumento se aplica normalmente a una muestra representativa de la población para que con los datos recopilados sean suficientes para observar, analizar y explicar el tema requerido.

Por esta razón es que el interés general del encuestador no recae sobre la persona que responde el cuestionario sino sobre el entorno al que pertenece.

Se diseñó y aplicó la siguiente encuesta:

- Formato de Reciclaje y Logística Inversa

### **4.2.2. Entrevistas**

Según Corbetta (2007), el término población se define como “una conversación provocada por un entrevistador a uno o varios sujetos de acuerdo al tipo de información que desea obtener. Puede ser de carácter mixto, es decir, que conlleven preguntas de datos limitados y no limitados; cabe destacar que el entrevistador es el encargado de guiar dicho diálogo para lograr un esquema flexible no estándar.”

Se aplicaron entrevistas a:

- Presidente de Asoinducals Wilson Gamboa Meza

### **4.2.3. Análisis documental**

El análisis documental consiste en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas (Arias, 2012).

Como el actual informe es una monografía, es preciso afirmar que se basa en la investigación detallada y estudio de varias teorías encontradas en periódicos online, revistas, libros y fuentes bibliográficas, todo con el fin de tener el conocimiento suficiente para lograr desmentir o aportar información complementaria a la teoría del tema tratado.

#### **4.3. POBLACIÓN**

El autor Arias (2006, p. 81) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación.” (Zavala, s. f.)

El presidente de Asoinducals (Asociación De Industriales Del Calzado Y Similares) Wilson Gamboa Meza proporcionó información interesante sobre el sector calzado en Bucaramanga y sus palabras fueron las siguientes:

“Después de la pandemia producida por el COVID-19, quedaron activas alrededor de 4.000 empresas productoras de zapatos, en dónde solamente el 23% de ellas aparecen inscritas a la cámara de comercio de Bucaramanga, lo cuál ha generado que el campo se encuentre estancado por el aumento de competencia desleal.”

Con respecto a esta opinión, se volvió necesario ir directamente a la Cámara de Comercio para obtener un dato preciso de la cantidad de fábricas inscritas en la misma.

Como resultado se obtuvo que con el código CIIU 1521 fabricación de calzado de cuero y piel, con cualquier tipo de suela, se hallan activas 550 empresas, las cuales serán el objeto de estudio del presente informe.

**Figura 2.** Empresas Activas en Bucaramanga 2022



**Fuente:** Ricardo Jaimes Calderon Cámara de Comercio

Los datos anteriores fueron confirmados directamente con ambas asociaciones el mes de septiembre del año 2022.

#### 4.4. MUESTRA

Según el autor Arias (2006, p.83) define muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (Zavala, s. f.). De acuerdo a este concepto, se aplica la fórmula de muestreo para poder obtener una fracción más reducida de la población estudiada a la cuál sea posible acceder.

$$N = \frac{n \times p \times q}{(n - 1) \times \left[\frac{E}{Z}\right]^2 + p \times q}$$

$$N = \frac{550 \times (0.5) \times (0.5)}{(550 - 1) \times \left[\frac{0.08}{1.96}\right]^2 + (0.5) \times (0.5)}$$

$$N = 118$$

Obteniendo un resultado de 118 pymes de calzado, lo cual sigue siendo un margen bastante extenso dado que no se tiene acceso a todas las empresas que forman la población, ni tampoco al tamaño de muestra acotado por el error muestral.

Por esta razón, se escogió un tipo de muestra no probabilístico por conveniencia, definido por Otzen & Manterola, 2017, como aquel que “permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador”. Este hecho es causado por la informalidad de algunas empresas, también porque no comparten información y además no se conoce con certeza la cantidad de empresas que han tenido que cerrar o ya no trabajan con cueros y pieles en su producción.

Además, como ninguno de los dos autores tiene convenio con alguna de las empresas, ni se piensa realizar prácticas empresariales, se debe concretar el análisis con las organizaciones que estén dispuestas a cooperar con la investigación y a brindar la información suficiente para lograr que la teoría sea veraz.

## 4.5. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

### Definición del problema

Se escogió un sector específico de la industria, en el cual se cree que podemos apoyar los conocimientos obtenidos sobre procesos industriales, para la solución de un problema específico, se empiezan a realizar una serie de preguntas e ideas que se pretenden reforzar mediante el avance de la investigación.

### Planteamiento del problema

En este apartado se empiezan a recolectar antecedentes del tema escogido, siendo en esta ocasión la logística inversa, se consultan resultados obtenidos en estudios anteriormente realizados, se indaga también el conocimiento de las empresas sobre la aplicación de métodos de reutilización de materiales no implementados directamente en el producto y se empiezan a identificar los problemas más comunes en el sector industrial y las acciones que generen más huella ambiental.

### Investigación

En este caso se dispone de un método de investigación cualitativo y cuantitativo aplicado mediante una encuesta a la muestra tomada, donde se evalúa a los trabajadores y directores de estas organizaciones conocimientos básicos y un poco más avanzados, sobre la aplicación de la logística inversa en sus empresas, para de esta manera tener conocimiento sobre la información que tiene el sector zapatero en Bucaramanga sobre estrategias como las planteadas.

Por otro lado, se adoptó el modelo de investigación de datos encontrados en diferentes estudios científicos, investigaciones y demás documentos relacionados con la logística inversa aplicada en el sector de la zapatería tanto a nivel nacional como internacional.

## **Conclusiones y toma de decisiones**

Se analizan los resultados obtenidos mediante la investigación y se debate para sacar conclusiones y consecuente a esto plantear una serie de acciones que lleven a la solución del problema.

### **4.6. HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE DATOS**

Se empleó la herramienta más convencional “Excel”, definida como una herramienta muy completa para la gestión de datos que permite analizar datos estadísticos y complejos con la intención de reducir el tiempo empleado en cada operación; un factor destacado en esta aplicación es la estadística descriptiva en la cual nos apoyaremos para generar un informe de los datos recogidos, y así tener conocimiento de que tan fuerte sería el impacto ambiental si se reduce los desechos de cuero.

También se estudian los datos por medio de las fuentes bibliográficas, material fotográfico e información obtenida del personal de las empresas.

## 5. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

En el momento después de haber definido el tema de la investigación, se planteó el problema al cual se le quería dar solución, para de esta manera poder hacer una buena recolección de información de páginas web, libros, tesis realizadas en diferentes Universidades del país.

Para el primer objetivo se realiza una investigación exhaustiva acerca del manejo y aplicación que se le da a la logística inversa en empresas de todo el mundo, por esta razón, y para que sea un poco más explícito se decide dividir estos artículos de acuerdo a su ubicación, es decir, se divide en nivel internacional, nivel nacional y nivel local, seleccionando los proyectos que más se adaptaran a las características del presente y por consiguiente tener una base de opiniones sólida con respecto al tema tratado, como lo son los múltiples puntos de vista acerca de las diferentes aplicaciones de la logística inversa en el sector de la zapatería, diferentes conceptos y beneficios obtenidos en una serie de procesos ya realizados y comprobados.

Ya para el segundo objetivo se implementaron otros métodos de recolección de datos como lo son un sondeo mediante una encuesta aplicada a la muestra tomada (118 fábricas) de las empresas del sector zapatero en Bucaramanga la cual se evidenciará con su respectivo análisis de datos (tabulación y gráfica) y adicional se realizará una entrevista a un personaje muy importante en la representación de tan importante industria; todo con el fin de poder realizar una comparación más profunda sobre las técnicas de reutilización que se aplican en la localidad con respecto a las que llevan a cabo las empresas encontradas en los artículos científicos de diferentes lugares del mundo. De esta gran variedad y cantidad de datos surgió un análisis bastante detallado el cual se plasmó en un cuadro comparativo de diferencias y similitudes debido a que es un tema bastante conocido

pero que pocas empresas se arriesgan a implementarlo ya que por lo general las empresas de razón social zapatera no son muy abiertos al cambio.

Para finalizar los objetivos, se analizan las comparaciones mencionadas en el objetivo anterior y se plantean una serie de estrategias que se pretenden comunicar a las pymes escogidas en la muestra, para que estas empiecen a adaptarse a este nuevo modelo de aprovechamiento de material sobrante y por consecuente demostrar los beneficios tanto sociales como económicos que se adjuntan a la aplicación de las alternativas de mejora. Todo esto con el fin de medir los beneficios que se pueden llegar a obtener y poder concluir si es rentable o si por el contrario es totalmente innecesario aplicar esta herramienta de apoyo.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. REVISIÓN DE LITERATURA DE LA LOGÍSTICA INVERSA QUE DESARROLLAN LAS EMPRESAS DE CALZADO

#### 6.1.1. NIVEL INTERNACIONAL

##### 6.1.1.1. LOGÍSTICA INVERSA EN DEVOLUCIONES DE NIKE

Nike es una empresa de origen estadounidense fundada el 25 de enero de 1964 por Bill Bowerman, un entrenador dedicado a sus deportistas, tanto así que decidió darles una ventaja en sus competencias.

Dicho lo anterior, se puede decir que Nike es una organización muy antigua que ha venido surgiendo con el transcurrir de los años; actualmente esta compañía es muy reconocida a nivel mundial por la calidad de sus productos y su dedicación en los mismos.

Nike se ha posicionado como la institución multinacional más grande del mundo que pretende seguir innovando y mejorando sus productos, este hecho ha provocado que las cantidades de residuos generados sean exorbitantes al igual que sus devoluciones; por eso, para disminuir esta cifra decidieron que todo el calzado devuelto sin importar si estaba muy desgastado, dañado o sucio, debía pasar por una máquina llamada Nike grind para ser triturado y destinado como materia prima utilizada en “superficies de pistas deportivas, accesorios tecnológicos, acolchado de alfombras, etc ” (Coolidge & Fisher, 2022).

Este proceso era una excelente alternativa hasta que se dieron cuenta que muchos de estos zapatos podían volver a venderse ya que estaba en buenas

condiciones, de ahí se dio lugar a la campaña “Nike Refurbished”, el cual se encarga de “rescatar calzado que de otro modo sería desechado (más de 225,000 pares hasta la fecha) y lo devuelve a los estantes de las tiendas Nike a un precio reducido.” (Coolidge & Fisher, 2022), para luego enviar estos productos a 3 tiendas específicas. Un año después, esta técnica tuvo un fuerte impacto en la población logrando enviar calzado reacondicionado a 30 tiendas del país, y a nivel ambiental pudieron darle una segunda oportunidad a más o menos 5.000 pares de zapatos.

Inclusive algunas franquicias de Nike aceptan calzado con poco uso o desgaste ya sea para donar o reciclar.

**Figura 3.** Nike Refurbished



**Fuente:** Coolidge & Fisher (2022)

### **6.1.1.2. APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN MODELO DE NEGOCIO DE CHILE**

El autor (Muñoz, 2018) propone un modelo de negocio de una empresa de calzado (green feet) que busca innovar en el sector, es decir, pretende crear un prototipo de zapato intercambiable, en donde “La suela se puede desacoplar de la parte superior” (Muñoz, 2018).

Esta idea surgió después de realizar un estudio sobre los residuos sólidos generados anualmente, de aquella información se logró encontrar que “Chile tiene la tasa más alta de desechos de Latinoamérica y una de las más bajas en reciclaje, y entre la basura que se genera, se encuentran materiales como neumáticos usados, botándose 46 mil toneladas de ellos al año.” (Muñoz, 2018).

Por esta razón, se puede decir que el calzado de green feet no son como los zapatos convencionales, esto se debe a que la suela está hecha a base de neumáticos reciclados, los cuales se trituran creando así un polvillo de caucho, luego se le agrega aglomerante en un respectivo molde para darle cualquier tipo de forma deseada a la suela; las ventajas de esta parte inferior del zapato es que son resistentes al calor y al desgaste. Por otro lado, la parte superior será diseñada con telas ecológicas que tengan plasmados diferentes bocetos. Teniendo en cuenta que ambas partes se unirán por medio de un cierre resistente que no se trabe y que no cambia la forma de la zapatilla.

Dicho cierre es el encargado de generarle un valor agregado al producto ya que por este es que el artículo es innovador y brinda la comodidad al cliente de armar su zapatilla al gusto.

De acuerdo a todo lo mencionado anteriormente, el proyecto concluye que este tipo de zapato sería muy viable si entrara al mercado debido a que el segmento de población elegido (personas entre los 18 a 30 años) prefieren los productos ecofriendly y estarían dispuestos a pagar en un promedio de \$45.000 CLP (pesos chilenos) con tal de ayudar al medio ambiente y disminuir el peso al momento de transportar este prototipo.

**Figura 4.** Prototipo de zapatos



**Fuente:** Rodrigo Muñoz(2018)

### **6.1.1.3. LÍNEA DE ACCESORIOS CON MERMAS DE CUERO EN ECUADOR**

Recientemente en Ambato una estudiante de Diseño de modas decidió crear una línea de accesorios que llevaran el nombre de su marca, pero estos artículos de bisutería debían tener un plus, por eso probó que su materia prima fueran las mermas producidas en las construcciones del calzado.

Dispuso que fuera este material después de investigar, analizar y afirmar que el sector calzado es uno de los más contaminantes del medio ambiente, también se enteró que “Tungurahua a la vez que aporta significativamente al sector económico, el impacto ambiental que se causa es un gran foco de atención” (Neumeister, 2022).

Además de esto, determinó que su materia prima iba a provenir de los residuos de cuero de la empresa “Amoreco” ya que su porcentaje de sobrantes era alrededor del 8% de material natural(cuero), pero como la idea principal era evitar el desperdicio y al fabricar estos accesorios también se generaban algunos restantes,

con los cuales planeó hacer pelotas para perro y eliminar totalmente las mermas de cuero.

Posteriormente, realizó algunas muestras de sus creaciones y con su proyecto se pudo dar cuenta de que esta acción ayudaba a reducir el impacto de contaminación debido a que “Los retazos sobrantes que se producen son lo suficientemente grandes para realizar un proyecto con el objetivo de reutilizar dichas piezas y transformarlas para crear nuevos objetos.” (Neumeister, 2022).

**Figura 5.** Línea de accesorios



**Fuente:** Kathryn Neumeister(2022)

#### **6.1.1.4. MATERIAL DIDÁCTICO A BASE DE RESIDUOS DE CALZADO**

Ambato es una ciudad reconocida por su gran aporte en la economía con la elaboración del calzado, pero esto conlleva a que haya un gran desperdicio en los

materiales utilizados para fabricar un par de zapatos como es en este caso el cuero y los plásticos donde generalmente viene el pegamento.

Debido al grado tan alto de contaminación es frecuente ver que los habitantes estén reciclando para concientizar al resto de la población.

Es por eso que la autora (Andrade, 2012) decide intervenir en la empresa “Fabeth” la cual genera un alto índice de desperdicio en su materia prima y esto se debe a que “el empleado encargado del área de cortado, coloca estos moldes sin acomodarlos adecuadamente en las bandas de cuero” (Andrade, 2012), de ahí surge la idea de fabricar material didáctico para que este taller tenga menos residuos y mejor aún produzca una utilidad que puede invertir en la compra de cuero.

También expone que “El cuero no es un material tóxico, fabricar material didáctico para niños en cuero, hará que ellos no se expongan a algún peligro futuro con la utilización de este producto” (Andrade, 2012).

Este ingenio de fabricar cubitos con vocales, con números, rompecabezas, texturas y móvil de mariposas es muy factible debido a que su competencia es nula, además los individuos de Ambato prefieren productos que sean hechos con material reciclado, dicha afirmación se hizo después de realizar un estudio en donde se analizó que el 98% de las personas aceptaban este tipo de artículos, cabe agregar que para los niños se interesaran más en el producto este debía ser muy colorido y llamativo por lo que se usaron cueros de diferentes tonos y texturas, teniendo en cuenta que en la bodega existe material que “Muchas veces el cliente pide una sola vez el calzado de un tono de color haciendo que este no pueda ser utilizado en otros pedidos futuros” (Andrade, 2012).

**Figura 6.** Material didáctico



**Fuente:** Giovanna Andrade (2012)

#### **6.1.1.5. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL EN ALMANSA Y ELDA**

El presente artículo pretende medir con indicadores aquellas actividades que generan más contaminación en la producción de calzado; entre ellas tenemos “las deficiencias en la inspección, gestión de residuos no peligrosos y adecuada formación en educación ambiental de todo el personal” (Molina et al., 2011).

Toman como objeto de estudio a 5 empresas tradicionales del Sudeste de España en donde tres de estas son de la comarca de Almansa y las otras dos son de la comarca de Elda.

Las empresas 1 (Fabricadoras de botas), 3 (Fabricadoras de zapato típico cowboys) y la 4 (Fabricadora de calzado para mujer) son organizaciones grandes que cuentan con 100 y 150 empleados, también se puede destacar que son aquellas fábricas que tienen un mejor manejo de los residuos, es decir, tienen contrato con una empresa que recoge el material sobrante, también separan los residuos de acuerdo a su utilidad como en peligrosos y no peligrosos, además cuentan con máquinas automatizadas que reducen el desperdicio de material y evitan la emisión de ruidos.

Por otro lado, las empresas 2 (Elaboradora de suelas) y la 5 (Elaboradora de tacones y cuñas de plástico) son instituciones mipymes en la cual una de ellas tiene cinco empleados y la otra 30 empleados, por el contrario de las otras fábricas éstas no cuentan con la capacitación adecuada a sus empleados sobre la contaminación ambiental, en otras palabras, se puede ver que aunque también tienen contrato con una empresa que recoge los residuos no tienen las política interna de separarlos, tampoco tienen máquinas mecánicas que disminuyan el ruido o eviten el desperdicio.

Como conclusión, se puede resaltar que “la industria del calzado está avanzando en concienciación y responsabilidad medioambiental y está tomando medidas para reducir los impactos medioambientales e incorporar propuestas acordes con el desarrollo sostenible” (Molina et al., 2011).

#### **6.1.1.6. PROYECTO LIFEKANNAGREEN DE LAS EMPRESAS CAPICCIO Y CAMBIO CIRCULAR SLU**

Debido al fuerte impacto negativo que han venido generando los residuos en el medio ambiente y en especial los retales de cuero ha sido razón suficiente para crear un nuevo proyecto llamado LIFEKANNAGREEN, el cual básicamente consiste en aplicar economía circular y logística inversa al proceso de producción del calzado, es decir, darle una segunda vida a aquellos zapatos que ya terminaron su vida útil y son desechados.

Lifekannagreen inicia con la asociación de dos empresas que respetan y se preocupan por el medio ambiente, una de ellas es CAPICCIO “una PYME española especializada en la fabricación y comercialización de calzado, presente en 80

países de todo el mundo, con 33 años de experiencia en este mercado” (Life, 2021), la otra empresa es Cambio Circular SLU que “fue creada en el 2019 por la ONG murciana ASOCIACIÓN PROYECTO ABRAHAM. Además del impacto social, Cambio Circular tiene una labor medioambiental, destinada a reducir el consumo de residuos textiles, calzados y juguetes, a través de su reutilización y reciclado” (Life, 2021).

Las fases a seguir para cumplir con este plan son las siguientes:

1. Recogen los zapatos en puntos específicos.
2. Reutilizan los zapatos que estén en mejor estado.
3. Reciclar aquellos que están un poco más desgastados, es decir, desmontan los materiales, los separan de acuerdo a la utilidad y por último realizan una trituración selectiva.
4. Y de ahí nace el zapato sostenible Kanna.

Uno de los aspectos más importantes de este proyecto es que se pretende crear puestos de inserción social, en otras palabras, se generarán puestos de trabajo para aquellas personas en riesgo de exclusión social o que tienen difícil encaje en la oferta laboral.

Los objetivos a cumplir con esta planificación se pueden ver a continuación:

**Figura 7.** Finalidad del proyecto LIFEKANNAGREEN



**Fuente:** Lifekannagreen (2021)

#### 6.1.1.7. ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA PARA LAS MYPE

Según “Robledo, C., & Reneé, M. (2020)” estudio realizado donde se especifica que esta investigación tuvo como objetivo determinar las características de la gestión de calidad y logística inversa en las pymes zapateras en Piura, Perú, siendo el sector calzado uno de los más representativos en el crecimiento económico de esta localidad y unos de los grandes generadores de empleos, por esta razón se planteó una manera muy cualitativa de obtener los datos respecto a estos dos temas, mediante una encuesta de 10 preguntas validadas por un experto para cada una de las variables específicas, donde se valoraba el conocimiento de las organizaciones sobre las ya mencionadas variables, las cuales dieron unos resultados de donde se sacaron las siguientes conclusiones: las pymes identifican los elementos de la gestión de calidad a través de los productos , los cuales logran

cumplir con las expectativas y necesidades de sus clientes o adaptándose a estas, lo cual es un punto a favor de empresas donde de esto depende la demanda de sus productos, por otro lado se logró identificar que un punto muy importante a mejor es la atención al cliente.

En cuanto a la logística en inversa se puede evidenciar que tienen buena organización y clasificación de productos, pero carecen de un centro de devolución materiales, por lo que se puede resaltar la falta de cultura de reciclaje y aprovechamiento de material sobrante, también la poca comercialización del mismo, siendo este una problemática bastante común, donde las empresas no dan la suficiente importancia a estrategias como estas, que podrían generarles grandes beneficios en casos donde sean correctamente implementadas.

#### **6.1.1.8. LOGÍSTICA INVERSA EN LA EMPRESA INSECTA SHOES DE BRASIL**

Insecta shoes es una empresa Brasileña fundada en 2014, desde sus inicios tenían claro lo que querían, es bueno aclarar que su objetivo principal es contribuir a la reducción del impacto ambiental, esto debido a que “la industria de la moda está entre las 5 más contaminantes del mundo” (Tienda de segunda mano insecta, 2020), es por eso que su aporte se basa en utilizar ropa de segunda mano para la elaboración de zapatos y a medida que se expandieron utilizaron el caucho reciclado para hacer las suela y convirtieron las botellas de plástico en tela.

Actualmente los productos de esta empresa son 100% veganos todo con el fin de “no sacrificar ningún ser vivo para fines estéticos” (Tienda de segunda mano insecta, 2020), lo anterior no quiere decir que los artículos sean feos o estén mal diseñados, por el contrario, ellos demuestran que a pesar de los materiales que utilizan no se pierde la estética.

Además de todas las estrategias nombradas anteriormente implementaron una política dentro de su organización la cual se enfoca en darle la posibilidad a un par de zapatos que sea utilizado por otra persona.

Su funcionalidad es la siguiente:

Enviar a los puntos autorizados el calzado insecta usado para ser evaluado y de acuerdo a la categoría (casi nuevo, buen estado y fin de ciclo) en que se clasifica recibirá un cupón para realizar su próxima compra, es decir, para que el cupón tenga un valor elevado debe llevar la prenda sin signos de uso, suciedad u olores.

“Los que ya estén al final de su ciclo serán enviados a reciclar” (Tienda de segunda mano insecta, 2020).

#### **6.1.1.9. TRANSFORMACIÓN DE CUERO SINTÉTICO EN LA CIUDAD DE GUALACEO**

Gualaceo es una ciudad ecuatoriana en donde se dedican al diseño y producción de calzado para dama, pero después de realizar un estudio en el cual estaban involucradas las empresas de ese sector, surgió la problemática de que “el número de proveedores de superficies sintéticas es muy reducido, lo anteriormente mencionado trae como consecuencia que la disponibilidad de tipos y modelos de superficies sintéticas sea muy baja para el volumen de productores totales” (Cabrera, 2015).

De acuerdo a este inconveniente la autora (Cabrera, 2015) decidió aplicar el diseño de modas en el prototipo de nuevos productos para que tuvieran un valor agregado, es decir, se ingenió un nuevo método para que las pieles sintéticas tuvieran diferentes estilos y así los productores asociados al gremio 1ro de mayo no se vieran en la necesidad de invertir un gran capital en la importación de capelladas con diferente textura, por eso para llegar a esto tuvo que aplicar las técnicas que se utilizan en telas como lo son “serigrafía, estampación con tampones o sellos,

estampación por transferencia (Vinil o Poli Flex), sublimación, grabados en bajo relieve en láser, calados en láser, corrugados, superposiciones y aplicaciones como: bordados de adornos y abalorios, patchwork y bordados en máquina” (Cabrera, 2015), pero en este caso sobre las pieles sintéticas.

Para que el proyecto fuera más viable Cabrera realizó una encuesta a las empresas asociadas “con el fin de verificar cuales son las superficies sintéticas acogidas en el mercado” (Cabrera, 2015).

Dicho lo anterior, se dio lugar a la creación de una colección de zapatos de acuerdo a la tendencia de primavera-verano 2015 en la cual se destacaban las flores, rayas, tropicales y con colores de naturaleza. Realizó un par de zapatos por cada tipo de tecnología aplicada (véase en la figura 8, 9 y 10).

Como conclusión, se obtiene que “Los fabricantes de calzado están abiertos a nuevos cambios y a implementar ideas que ayuden a la circulación del producto, además no tienen inconveniente en pagar un valor agregado por el diseño en las superficies sintéticas” (Cabrera, 2015).

**Figura 8.** Colección de primavera-verano 2015



**Fuente:** Adrana Cabrera (2015)

**Figura 9.** Colección de primavera-verano 2015



**Fuente:** Adriana Cabrera (2015)

**Figura 10.** Colección de primavera-verano 2015



**Fuente:** Adriana Cabrera (2015)

### **6.1.1.10. ARTÍCULOS PROMOCIONALES A BASE DE RETALES DE CUERO**

(Rodríguez, 2018) Tungurahua es una provincia reconocida por la fabricación de productos en cuero, según un censo realizado por la institución encargada logró dar una cifra de 870 establecimientos que se dedican a la producción de artículos como carteras, chompas y zapatos. Por ende, al tener una alta demanda de cuero también genera un porcentaje de alrededor del 10% de desperdicio del total de cuero adquirido.

Por esta razón, la empresa RODSAN CUEROS fundada en el 2004 por una pareja emprendedora que decide darle una segunda vida a los residuos de cuero generados por su organización; la idea de elaborar artículos promocionales surge gracias a la necesidad de reforzar la marca sin pagar por publicidad a una compañía de marketing.

Después de un estudio de factibilidad se determinó que el segmento de mercado más viable eran las instituciones financieras y educativas, además, la factibilidad técnica permitió conocer que “produciendo a diario 176 productos promocionales en los diversos modelos, lo que anualmente representa una producción de 63.189 artículos” (Rodríguez, 2018).

### **6.1.1.11. PRODUCTOS A PARTIR DE RETALES DE CUERO EN ECUADOR**

En este proyecto se tiene como propósito reutilizar los desechos del cuero una y otra vez hasta convertirse en desechos.

Esta idea surge de investigar la cantidad de residuos que generan los artesanos de la zona, al ahondar el conocimiento se supo que más o menos el 56% de cuero

se desecha, ya sea por su mala calidad o la falta de capacitación de los trabajadores al momento de manipularla.

De acuerdo a lo anterior, tomaron como referencia la parroquia de Quisapincha la cual es considerada como “a la fábrica de cuero más grande del país” (Ortiz, 2021) ya que cuenta con más de 100 talleres dedicados a la elaboración de artículos a base de cuero, sólo esta organización genera alrededor de 113 kg de retales de cuero cada dos meses. A pesar de ser un sector con una demanda muy alta por su presencia en varias zonas rurales “esta provincia no genera gran volumen de desperdicios” (Ortiz, 2021).

Para tener un poco más de información se llevó a cabo una encuesta a 65 personas aleatorias en donde se supo que la etapa de corte es en la que más material sobrante se produce y de ahí salieron los insumos suficientes para el nuevo artículo planeado el cual trata de botones a base de retazos de cuero molido humedecidos con resina de poliéster; se utilizó este material porque es muy resistente y poco flexible, además le da un valor agregado por ser reciclado.

A partir de lo anterior, se realizó un prototipo con formas no convencionales.

Por otro lado, cuando a los botones se les acabe su vida útil se pretende recolectarlos en las tiendas de expedición con el fin de volverles a dar uso y disminuir la cantidad de residuos.

**Figura 11.** Prototipo de la línea de botones



**Fuente:** Ayrton Ortiz (2021)

#### **6.1.1.12. NUEVO MATERIAL A BASE RE RETALES DE CUERO Y RESINA POLIMÉRICA EN MÉXICO**

En este proyecto se lleva a cabo la invención de un material a base de las cortinas de cuero producidas en la etapa de corte y el látex de la resina polimérica. Este componente tiene la textura, dureza y elasticidad para emplearlos nuevamente en “plantas, suelas, cuñas, cubiertas de cuero, relleno o laminados de cuero” (López, 2017).

Como es bien sabido, la mayoría de las fábricas presentan falencias en la etapa de corte ya sea por la falta de maquinaria automatizada o inclusive por la falta de capacitación de los trabajadores de esta área, por esta razón, cada empresa emplea una política adecuada a su proceso costo-beneficio intentando que el desperdicio no supere el 10%.

Una de las principales razones que se tuvieron en cuenta es que “estos desperdicios se incineran de manera incontrolada liberando los compuestos de cromo” (López, 2017).

Como conclusión, se obtiene una lámina de material reciclado “la cual tiene mayor calidad que la tradicional de fibra de celulosa, generando un producto de mayor vida útil, lo que supone una descarga final e impacto ambiental menor” (López, 2017).

### **6.1.1.13. EMPRESA ARGENTINA QUE USA COMO MATERIA PRIMA LOS RETALES DE CUERO**

Vacavaliente es una star-up que cuenta con 10 años de experiencia en la transformación de materia prima y se encuentra ubicada en Argentina, además es pionera en el mercado por su innovadora idea de reinventar la industria del cuero; lo anterior quiere decir, que es una empresa que fabrica productos a partir de cuero reciclado y/o retales de cuero.

Sus accesorios principales son para el hogar y la oficina, entre ellos se pueden encontrar, cuadernos, carpetas, portavasos, agendas, entre otros. Estos son diseños tan únicos que fueron exhibidos en el Museum of Modern Art (MoMa) de Nueva York, fue en ese preciso momento donde tuvo un crecimiento exponencial en sus ventas.

Además, es una empresa encargada de velar por el cuidado del medio ambiente y el bienestar de la sociedad.

**Figura 12.** Productos de cuero reciclado de la empresa Vacavaliente



**Fuente:** Vacavaliente(2022)

#### **6.1.1.14. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CUERO EN MÉXICO**

"Ávalos, G. A. T., & González, E. A. L. (2018)" La industria de calzado no sólo afecta directamente al medio ambiente mediante el gasto de recursos como el agua y la energía, sino que también en la producción de desechos, emisiones o vertidos que podrían ser utilizados en un producto secundario o en la mejora de uno ya existente, por esta razón en este proyecto se toma una muestra de las empresas zapateras en lagos de Moreno, México, donde la zapatería es uno de los pilares generadores de desechos de diferentes clases, que tienen como destino final los vertederos y que podrían reutilizarse de múltiples maneras. Con el pasar de los años es cada vez más indispensable la elaboración de productos ecológicos y que se adapten a las necesidades locales, lo que podría mejorar su impacto directo al medio ambiente y los ingresos económicos de las empresas que apliquen este tipo de técnicas, al tener una segunda oportunidad de remuneración, también se investigó de los diversos materiales de los cuales están compuestos los zapatos y cómo se podrían implementar para complementar productos nuevos, como conclusión se puede decir que la empresas de calzado son muy similares, debido a

que en la mayoría de casos se encuentran falencias en la implementación de técnicas como la logística inversa, también se encuentran carencias con respecto al conocimiento sobre métodos de aprovechamiento de materiales y sobre la manera de cómo reducir la producción de los mismos.

#### **6.1.1.15. APROVECHAMIENTO DE SCRAP Y CUERO**

Algunos residuos son más fáciles de reutilizar como es el scrap que proviene de procesos en el área de inyección, rebabeo y empaque, debido a que estos procesos secundarios se encuentran en la planta por lo que los sobrantes están totalmente limpios en su mayoría y tiene una composición bastante homogénea, es decir, que estos productos no se encuentran mezclados entre sí, por lo que se facilita su reutilización, pero todo esto también puede tener inconvenientes debido a que al almacenar todo este material que usualmente se desecha, podría hacer que se presente la falta de espacios dentro de la planta, por esta razón se debería tener lugares para el almacenamiento del mismo, se plantea un modelo de adaptación de la empresa para el buen manejo de espacios y manera adecuadas de tratamiento de este material producido mediante capacitación de las personas que integran la empresa. se pudo concluir que dentro de la producción de zapatos se desperdician un sin fin de materiales por causas externas como la falta de espacio y conocimiento, pero que teniendo la disposición se le pueden dar una segunda oportunidad de vida "Cortez, R.; Velasco, L. (2011) ".

#### **6.1.1.16. SUELAS A BASE DE POLIURETANO EN CIUDAD DE MÉXICO**

El aumento de espumas de poliuretano generados en el sector calzado han aumentado en gran medida en la última década, por lo que se ha podido notar que

este tipo de productos no son reciclados de alguna manera, así como lo son los residuos de cuero que son más fáciles de adaptar a un nuevo producto, en este caso se deben someter a un proceso un poco más complicado de realizar como lo es un proceso mecánico o químico, por lo que se genera más costos para las empresas que pretendan usarlo, pero aun así hay algunas personas que plantean estrategias muy buenas que podrían llegar a resultar exitosas, como lo plantea "VALCACIO, J. L. A. P. (2010)" donde se expone en su proyecto la manera de someter este tipo de espumas a un proceso químico, donde se pretende volver a introducir este material problema y de esta manera darle un valor agregado a los productos y aumentar la responsabilidad ambiental de las demás empresas de calzado, se puede concluir que es una gran estrategia que podría cerrar el ciclo de las espumas de poliuretano, al ser parte de la creación de nuevo material para la creación de nuevas suelas.

#### **6.1.1.17. REUTILIZACIÓN DE LOS REZAGOS DE CUERO EN ARGENTINA**

Teniendo en cuenta que los residuos de cuero que quedan como producto no son catalogados como desechos peligrosos son una gran problemática que asecha las pymes con este tipo de razón social, por lo que se debe apuntar a hacer una diferencia a nivel de investigación como lo hace "Herrería, E. R., & León, P. G. V. (2019)" donde pretende innovar y no abordar de la misma manera y plantea tomar todo desde el punto de vista donde los dueños de empresas generados y responsables sociales de esta problemática asimilan y abordan la misma creándose así una responsabilidad social, mejorando el gasto de energía que conlleva el tratamiento de estos al ser desechados en vertederos, por lo que se aborda un modelo de creación de conciencia para los directivos de esta área producción. Dentro de los estándares humanos siempre se encuentra que se actúa de la mejor

manera si hay alguien o algo que nos incentiva, por lo que esta estrategia podría llegar a aportar bastante a la solución de este problema tan común.

#### **6.1.1.18. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO Y DESECHOS DE LA FÁBRICA MISHELL**

Se puede evidenciar que este tipo de procesos de reutilización de desechos provenientes de las zapaterías se pueden llegar a ser implementados en empresas como la que expone "Yanchaliquín Chimborazo, L. C. (2012)." donde se muestra una compañía dedicada ya hace diversos años atrás a la producción y venta de botas para mujeres, teniendo como materia prima primordial el cuero y cuero sintético, los productos que salen de ahí son distribuidos por alrededor de todo el territorio, por medio de canales de repartición como productor-consumidor, o además usando intermediarios como son las enormes cadenas comerciales, por consecuente a esto se hace este análisis con el propósito de indagar más en el ámbito zapatero dentro de materia de transporte de mercancía, pero enfocándose en el proceso de producción del calzado, debido que aquí, es donde se crean los desperdicios y sobrantes de materiales; por lo cual se ha postulado un manual de buenas prácticas para ayudar a minimizar el efecto medioambiental de estas organizaciones, además educando de forma responsable a todos quienes permanecen relacionados en la organización, esta problemática está tomando consecuencia a grado universal por lo cual ha llegado a ser tratado en los gigantes debates mundiales.

### **6.1.1.19. CALZADO RECICLADO EN REPÚBLICA DOMINICANA**

“El calzado también se recicla. (2009). Interempresas” este proyecto tiene como objetivo lograr que al finalizar la vida útil del producto no se desechen directamente, si no que por el contrario pasen por un nuevo proceso de adaptación a una nueva etapa de producción, donde complementen la elaboración de otros artículos nuevos, por esta razón The Timberland Company lanza unas botas que se permiten desensamblar fácilmente, y así poder ser reciclado con mayor facilidad, por otro lado la compañía utiliza este mismo proceso para la elaboración de las suelas de dichas botas hasta con 40% de material reciclado “Podemos diseñar el calzado ‘más verde’, pero si al final de los días de ese producto aún acaba en el vertedero, no hemos cerrado el círculo de la responsabilidad medioambiental”, explica Brian Moore, VP Men’s Product. “Con Earthkeepers 2.0, tenemos una oportunidad de influenciar con el impacto medioambiental de nuestros productos como no lo hemos hecho antes: después del momento de la compra”.

### **6.1.2. NIVEL NACIONAL**

#### **6.1.2.1. AISLANTES SONOROS Y TÉRMICOS A BASE DE RESIDUOS DE CUERO**

En el año 2017, la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia hizo convenio con las empresas del sector calzado y marroquinería ubicadas en el barrio restrepo de la capital colombiana (Bogotá).

Dicha unión se realizó gracias a unos estudiantes de la UN junto con sus docentes a cargo Alfonso Herrera y Julio César Cañón, quienes investigaron sobre como disminuir la cantidad de residuos generados por las fábricas productoras de zapatos de cuero. Este acto fue significativo ya que se pudo llevar a cabo un proceso

innovador en donde alrededor de 58 empresas se vieron beneficiadas a nivel económico, sostenible y medio ambiental.

Para este hecho debieron indagar lo suficiente sobre el tema y así llegar a la conclusión que anualmente “se generan cerca de 700 toneladas de residuos de cuero que acaban en rellenos sanitarios sin ningún proceso” (Universidad Nacional de Colombia, 2017). Sin embargo, varias organizaciones ya han tomado un poco más de responsabilidad con el medio ambiente y por eso direccionan sus retales a centros de marroquinería con el fin de prolongar el ciclo de vida del catalogado como “desecho”, pero esta medida no ha sido suficiente debido a lo que explica el Ingeniero Sergio Enrique Ramírez, el cual dice que “hasta ahora los retazos de cuero se usan para hacer artículos pequeños, como manillas o monederos, estas prácticas todavía son muy incipientes, y no se aprovecha todo el material” («Aislantes sonoros y térmicos con residuos de cuero», 2019).

Por esta razón, el grupo de investigación conformado por estudiantes y docentes deciden moler los retales de cuero para luego compactarlos con un aglomerante y de ahí obtuvieron una pieza muy parecida a la madera triplex (ver figura 13), generalmente usada en construcciones como un aislante térmico, es decir, un material que al interponer entre las fuentes y el receptor disminuya el ruido en un aproximado de 5 decibeles.

Este estudio les ayudó a las empresas de calzado a generar más ingresos, vender más y desperdiciar menos cantidad de materia prima.

**Figura 13.** Madera triplex



**Fuente:** Página web GRACO

### **6.1.2.2. REDISEÑO DEL CUERO EN LA CIUDAD DE PEREIRA**

El autor (Arias,2021) en su tesis de pregrado explica con infografías la variedad de productos que se pueden diseñar a partir del material sobrante producido en la fabricación de calzado y marroquinería.

Algunas de las tipologías propuestas por el escritor del proyecto son las siguientes:

- **STRUCTURAL SKIN:** Artículo diseñado por el Español Jorge Penadés, el cual se basa en triturar el cuero para ponerlo en un molde y agregarle pegamento natural para huesos con el fin de obtener como resultado una estantería con variedad de colores.
- Terra es la encargada de darle una oportunidad a las mujeres y a la comunidad en general, de transformar el cuero en una obra miniatura, es decir, un elemento personal que acompañe al comprador.

- ALFOMBRAS: Son hechas a base de trozos de cuero con imperfecciones que le dan una textura agregada y aunque estos retazos podían ser considerados como basura, flor Elvis & kresse le dieron una segunda oportunidad.
  
- Animales elaborados con recortes de cuero, desechados por los talleres de París, por eso los artesanos Zim & Zou pusieron cuidadosamente cada trozo para formar esta obra de arte y exponerlo en el Hilton Mcconnico de Hong Kong.
  
- PISO DE PARQUET: Hecho con virutas de cuero genuino, fácil de instalar, elegante y excelente opción para los clientes exigentes.

Dicho lo anterior, se puede decir que el cuero es un elemento muy versátil que se puede utilizar para una diversidad de finalidades, por eso es necesario que los trabajadores y dueños de las fábricas se capaciten “para que separen desechos, recolecten, y transformen esta materialidad sin duda alguna es un cambio drástico” (Arias, 2021), ya que el reuso de este material debe ser considerado como un renacimiento por la evolución y el impacto tanto para el ambiente como para los artesanos.

**Figura 14.** Trilogía de Animales



**Fuente:** Juan Arias (2021)

**Figura 15.** Trilogías a base de residuos de cuero



**Fuente:** Juan Arias (2021)

### 6.1.2.3. SUELAS A BASE DE PET (TEREFTALATO DE POLIETILENO)

El proyecto elaborado por Jhon Machado se enfoca en una investigación teórica con el fin de ahondar el conocimiento sobre la transformación del PET y

paralelamente sobre la situación actual del gremio del calzado para que al momento de compactar toda la información se pueda adecuar una alternativa que le genere utilidad a las pymes de calzado de Bogotá.

Conforme a lo anterior, se puede decir que Machado se inclinó por este elemento debido a que es uno de los plásticos más contaminantes del medio ambiente, también porque su ciclo de vida es muy corto y esto se debe a que es comúnmente usado en botellas de agua, refrescos y energéticos, las cuales son utilizadas y desechadas sabiendo que generalmente estos recipientes son dirigidos a vertederos inclusive al océano.

Otra razón para implementar este componente en la elaboración de suelas se debe a que “la industria del calzado en Colombia ha venido buscando alternativas para disminuir sus costos de producción y así poder competir con los fabricantes chinos, quienes venden el calzado a precios bajos y con una calidad deficiente” (Machado, 2019)

Por este motivo, el autor explica el procedimiento que llevo a cabo para este experimento, desde el momento en que compra el material requerido a recicladores hasta la parte donde inyecta el producto en el molde de suelas catalogando este proceso como un éxito, teniendo en cuenta el beneficio económico que les va a generar a las pymes de calzado ya que la fabricación de suelas a base de PET es una técnica que requiere de poco trabajo y poco dinero.

Esta invención se realizó para que “la competencia contra los productos asiáticos sea más pareja y que el cliente final tenga opciones de compra más económicas, de buena calidad y sin generar pérdidas a los fabricantes.” (Machado, 2019)

**Figura 16.** Etapa final de la transformación del PET



**Fuente:** Jhon Machado (2019)

#### **6.1.2.4. SUELAS A BASE DE LOS RESIDUOS DEL CULTIVO DE BANANO**

Un grupo conformado por 4 estudiantes de ingeniería industrial en la Pontificia Universidad Javeriana tienen como objetivo el diseño de un biomaterial a base de los residuos del cultivo de banano.

No obstante, para definir cual producto era el más viable para este proyecto tuvieron que realizar un gran análisis bibliográfico con alrededor de 40 artículos científicos sobre los residuos más contaminantes, sus respectivas cantidades y más encima los países que ya han implementado estrategias para reducir el impacto ambiental. Colombia es uno de los países con poca sensibilización con el medio ambiente en cualquiera de sus sectores económicos.

Estos estudiantes también pudieron explorar con la información sobre el sector bananero y encontraron que “sólo el 12% de la planta se aprovecha para consumo, mientras que el 88% permanece en los campos de producción como residuos vegetales” (Kempe et al., 2022), además de eso “el aprovechamiento de los residuos de banano igualmente es escaso; por lo que se presenta una oportunidad

de reutilización de estos en generación de productos de alto valor agregado en diferentes actividades comerciales e industriales; debido principalmente a las moléculas que los componen.” (Kempe et al., 2022)

Seguidamente, se realizó una matriz de priorización para seleccionar el bio-producto, en donde el compuesto de fibra reforzado el mejor puntaje. De ahí salió la idea de crear suelas a base de residuos de banano.

Con respecto al procedimiento, explicaron el paso a paso realizado empezando por el momento en que obtienen la materia prima (pseudotallo) y extraen su fibra, luego disuelven icopor en el aceite esencial de naranja para después verter este material viscoso en los moldes de silicona.

Como resultado se obtuvo un material resistente a la tracción, flexión e impacto, es decir, un elastómero termoplástico el cual se puede usar para reemplazar el caucho utilizado en la elaboración de suelas, también se puede utilizar en la industria textil, pero los autores decidieron el sector calzado debido a que “es una de las más contaminantes debido a que en su proceso productivo se utilizan productos químicos nocivos para la salud y para el medio ambiente.” (Kempe et al., 2022)

Como conclusión se obtuvo que esta suela es hecha a base de material completamente reciclado, además es económicamente viable y “la reutilización de estos dan solución a una problemática socio-ambiental y aporta a una economía circular.” (Kempe et al., 2022)

**Figura 17.** Moldes de material compuesto de fibra reforzado



**Fuente:** Kempe, López, Ochoa, Pabón (2022)

#### **6.1.2.5. LOGÍSTICA INVERSA EN EMPRESAS DE FABRICACIÓN DE BOTAS DE SEGURIDAD**

En el año 2020 en la ciudad de Medellín, los jóvenes “*Montoya Toborda, P, A, Gallego Echeverri, E.A, Muñoz Cuartas, J.G. (2020)*” enfocaron su tesis en el aprovechamiento de las botas de seguridad suministradas como dotación en las empresas Ecar y Groupe SEB Andean.

La decisión de tratar este tema se debe a que a medida que crece la industria, la demanda aumenta proporcionalmente a los residuos generados, además las botas de seguridad es un calzado que cuenta con una gran variedad de componentes como nos explican los autores del presente proyecto, dicen que “Las botas de seguridad son un tipo de calzado especial que brinda protección a los pies contra riesgos que se derivan de alguna actividad laboral y dependiendo del oficio, estas poseen determinadas características, como, punteras metálicas, suelas especiales, entre otras cualidades” (P. Montoya et al., 2020).

Para obtener más información y plantear la alternativa correcta tuvieron que aplicar una encuesta a los colaboradores de ambas empresas, de los cual se



### **6.1.2.6. HOT STAMPING EN REMANENTES DE CUERO**

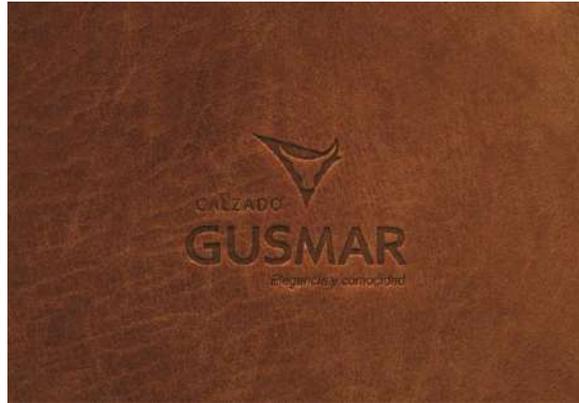
En este proyecto integrador se encarga de emplear una nueva tendencia de impresión en los clústers de cuero, también conocida como termo- impresión o hot stamping y “es una técnica de impresión libre de sustratos químicos, tintas o disolventes, y consiste en aplicar calor y presión al mismo tiempo sobre diversos soportes generando un alto relieve a través de placas” (Paredes, 2022).

Para darle un enfoque social al proyecto deciden usar los remanentes de cuero de algunas empresas artesanas como lo son: Gusmar, Taty shoes, Aprocalza, Calzado Martini; estas son mipymes que generan una gran cantidad de residuos de cuero los cuales son desechados sin producir ningún tipo de utilidad o beneficio, por el contrario, ayuda a elevar las cifras de contaminación que por cierto ya es bastante alta.

La provincia de Tungurahua es la encargada de abastecer el 80% de la producción nacional de calzado, por esta razón, la mejor opción es aplicar la termo-impresión, esto se debe a que es un “proceso de impresión donde se no se utiliza materiales que perjudiquen al medio ambiente, aplicados sobre el cuero” (Paredes, 2022), este tipo de técnica es temporal por el simple hecho de que constantemente están surgiendo nuevas tendencias cada vez más amigables con el medio ambiente.

Como conclusión, se obtiene que cada vez más empresas del sector calzado le están dando una segunda oportunidad a los residuos generados con la termo-impresión ya que no es de alto costo y no genera contaminación, además afirman que la implementación de la tecnología ha contribuido a reducir la contaminación y remanentes.

**Figura 19.** Termo-impresión en remanentes de cuero



**Fuente:** Marjory Paredes (2022)

#### **6.1.2.7. LOGÍSTICA INVERSA EN EMPRESAS DE CALZADO EN BOGOTÁ**

En la búsqueda de un valor agregado se puede implementar la logística inversa como lo indica “Diana, C. R. & Sandra, M. C. (2017)” donde se muestra que la búsqueda de encontrar un valor agregado derivado de los retales de cuero y otros materiales sobrantes en la elaboración de calzado puede llegar a ser muy significativo tanto para el fabricante como para el consumidor, en este proyecto se le da una leve contextualización al público de los diferentes materiales utilizados en el proceso creativo del calzado, también se resalta lo importante que es esta industria para el desarrollo de un país. Hay falencias muy comunes encontradas en la fabricación y actividades independientes como lo son el corte, manejo de residuos líquidos, clasificación y depuración de partículas orgánicas en el medio ambiente, consecuente a esto se plantea una estrategia el cual incluye a todos los personales involucrados en la creación de este producto, la cual consiste en la capacitación de todas las personas que tienen relación con el proceso, enfocada en el buena clasificación y manejo del material sobrante.

En cuanto a la recolección de datos es implementada una encuesta con el fin de confirmar la necesidad de implementación de estrategias de mejora, por lo que consecuente a ello se plantea la búsqueda de una asociación con entidades como) ACICAM (Asociación Colombiana de Industriales del calzado, el cuero y sus manufacturas) con el fin de obtener beneficios gracias a las herramientas de apoyo que tiene la ya mencionada organización.

#### **6.1.2.8. *RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN LAS EMPRESAS DE CALZADO DE CÚCUTA***

La importancia de la logística inversa en el sector del calzado, como lo indica en su estudio “Mora Urbina, Y. (2017)”, donde plantea el análisis de un modelo de logística inversa para aumentar la competitividad en las empresas del sector de calzado en la ciudad de Cúcuta, basándose en el desarrollo del entorno y del medio ambiente interno, utilizando un modelo de estudio cuantitativo y exploratorio para la obtención de los datos necesarios, mediante la aplicación de la estadística para determinar la muestra y posteriormente el procesamiento de la información, dando de esta manera unos resultados donde se muestra el análisis del sector relacionado con el flujo de despachos a los clientes y el flujo de materiales, posteriormente se propone un modelo de reciclaje y reutilización de productos, ya sean sobrantes o devoluciones. También se identifica las acciones de reciclaje y reutilización en la cadena de suministros para darles prioridad y consecuente a esto poder proponer estrategias que permitan la planeación, control y recuperación del flujo de productos que se puedan utilizar nuevamente, logrando obtener cualidades que permitan el aumento de la competitividad en tan importante sector en la ciudad de Cúcuta.

### **6.1.2.9. CALZADO A BASE DE FIBRAS NATURALES EN MEDELLÍN**

La autora (Cadavid, 2019) realizó un estudio en la ciudad de Medellín el cuál se basó en evaluar que tan contaminantes son los materiales utilizados para la fabricación de un zapato tradicional y de acuerdo a la información recopilada encajaría la “intervención para reducir las emisiones contaminantes en el recurso aire del medio ambiente”.

La elaboración de calzado es la culpable de aumentar la contaminación del aire y esto se debe al uso de disolventes, pegantes de cuero, sin descartar que es tan perjudicial para el medio ambiente como para los trabajadores que manipulan estos materiales tóxicos.

Medellín se distingue por ser tierra de zapateros y en estos momentos está sobresaliendo por su aire de mala calidad, es por esto, que Cadavid decide realizar un prototipo de zapato mocasín, pero con fibras naturales, es decir, su suela será a base de llanta usada, el antifaz será reemplazado por algodón natural teñido con achiote y el resto del zapato se coserá a base de fique (véase la figura 20). Este prototipo puede lograr entrar y posicionarse en el mercado debido a que su impacto ambiental es muy bajo, además, su costo de producción es muy económico ya que es confeccionado con fibras naturales teniendo en cuenta que su deterioro es más rápido y no existe ninguna repercusión negativa con su disposición final en los vertederos.

**Figura 20.** Prototipo de calzado a base de fibras naturales



**Fuente:** Kelly Cadavid (2019)

#### **6.1.2.10. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE VIRUTAS DE CUERO**

De el presente proyecto nació una buena solución para disminuir la cantidad de residuos de cuero generados por las empresas fabricantes de calzado de Bogotá y sus alrededores.

En Colombia se generan 7.500 toneladas de virutas de cuero, de acuerdo a lo anterior se pretende crear un material que sea fácil de recuperar y así aplicar logística inversa que permita reintroducir en el proceso el material sobrante, también debe ser fácil de usar.

Es por eso que se ingenió realizar bloques a base del cuero molido y humedecido con silicato de sodio para obtener un ensayo resistente y rígido. Como acto seguido, se le realizan pruebas de resistencia al fuego y análisis térmico a los prototipos de bloques diseñado y así conocer la factibilidad al momento de construir los muros de división. (véase la figura 21).

La viruta de cuero es el material concreto para este proceso debido a “que no se pudre en un corto, ni mediano plazo, la viruta mientras esté almacenada puede durar siglos” (Roldan & Tabares, 2020), además, porque es un componente que genera mucha contaminación en el barrio Restrepo.

Se pensó en este elemento reciclado por la facilidad de obtener los insumos ya que el 60% de las curtiembres están ubicadas en Bogotá, pero su objetivo principal es beneficiar a personas de bajos recursos con necesidad de una vivienda rápida.

**Figura 21.** Muros de división con bloque reciclados



**Fuente:** Byron Roldan, Jorge Tabares (2020)

#### **6.1.2.11. CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ATREZZA SHOES S.A.S**

La empresa ATREZZA SHOES fue fundada hace 10 años, es distinguida por la creatividad al momento de diseñar su calzado y está situada en el municipio de Itagüí, Antioquia.

Debido a su gran empeño la organización ha tenido un crecimiento en las ventas de los últimos tres años, pasaron de vender 10520 pares de zapatos en el 2017 a vender 17840 en el año 2020.

Aunque es una empresa con bastante experiencia y antigüedad en el mercado se ve reflejado a simple vista un sin número de problemas en donde el más importante y en el que se enfoca este proyecto es en el manejo de los inventarios.

Después de realizar el trabajo de campo y visitar la empresa se pudo evidenciar “el desorden que existe en el manejo de los inventarios tanto en materia prima como en proceso y el producto terminado, no tienen una adecuada sistematización para realizar las compras a los proveedores esto se realiza empíricamente y además las áreas de la empresa presentan acumulación de materias primas, material en proceso y producto terminado” (González & Piedrahita, 2022).

Cabe resaltar que la empresa cuenta con más de 20 diseños diferentes y por esta razón tiene mucha variedad de materia prima y realizar el inventario de forma manual puede resultar ser un proceso tedioso lo cuál conlleva a que haya incumplimiento con la entrega de los pedidos.

Este problema con el inventario estaba generando muchos desperdicios de cuero debido a que se eliminaba la materia prima ya fuera porque estaba vencida o porque no se encontraba el material en la bodega y debían hacer un nuevo pedido.

Para solucionar este inconveniente se implementó el método de las 5s para limpiar y organizar la bodega y como acto seguido se diseñó un Excel con fórmulas específicas para poder llevar un buen control del inventario, pero de forma sistematizada.

Como conclusión, se tiene que con “la implementación del sistema propuesto (Kardex) sea posible medir, controlar y manejar la cadena de abastecimiento y suministro minimizando los excesos de materiales sin rotación o la ruptura de inventarios por faltantes de materiales” (González & Piedrahita, 2022).

### **6.1.2.12. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA OUR BAGS S.A.S**

En este proyecto los autores (Díaz & Romero, 2019) pretenden tomar como referencia la empresa OUR BAGS S.A.S, su idea principal es analizar la situación actual de la misma para conocer con certeza que tipo de mejora se le debe aplicar, en este caso se implementa un programa de manejo integral de residuos sólidos.

La empresa OUR BAGS fue fundada en el año 1972 y desde entonces se ha distinguido por realizar procesos de producción industrial manufacturera, a pesar de ser una empresa con tanta experiencia no cuenta con un sistema que maneje sus residuos.

Para tener datos exactos sobre la situación actual de dicha organización tuvieron que realizar visitas y encuestas a algunos trabajadores; de todo esto cabe destacar, que los empleados no tienen ninguna capacitación para separar los residuos y ni siquiera para reutilizarlos teniendo en cuenta que “OUR BAGS S.A.S es una empresa que genera una cantidad considerable de residuos industriales, cuero en su mayoría” (Díaz & Romero, 2019).

Las soluciones que plantearon los autores (Díaz & Romero, 2019) fueron las de capacitar a los empleados y realizar un convenio con empresas que se encarguen de reutilizar y aprovechar eficientemente los retales de cuero, además se pudo evidenciar que por la falta de políticas ambientales lo más usual es incentivar económicamente a los empleados.

Como resultado de este proyecto “Se logró construir el programa de manejo integral de residuos sólidos para la empresa OUR BAGS S.A.S, para obtener este

resultado fue necesario una comprensión conjunta de los elementos ambientales, sociales y económicos” (Díaz & Romero, 2019).

### **6.1.2.13. YASQUA CON PROYECTO SOSTENIBLE**

Actualmente, esta más que afirmado que la industria de la moda es una de las más contaminantes en el mundo, especialmente el sector del calzado y la marroquinería los cuales presenta alrededor del 50% en retazos de cuero en donde su mayoría no cuentan con un tratamiento de reutilización, por el contrario, esta cantidad de residuos van directamente a vertederos e incluso son incinerados sin ningún tipo de control.

De esta problemática nace el proyecto YASQUA, es una marca que tiene la iniciativa de crear bolsos con retales de cuero con el fin de fomentar una moda responsable.

El primer paso que realizó la autora (Naranjo, 2021) fue elegir el tipo de artículo a fabricar junto con sus colores y diseño. La tipología que decidió llevar a cabo fue satchel ya que es un “bolso de ocasión de uso moving wear hace parte de marroquinería de gran tamaño se caracteriza por tener una solapa de cierre por medio de dos correas” (Naranjo, 2021), para su color y diseño se basó en el tablero micro universo porque representa esos detalles que no vemos a simple vista.

Para el paso del prototipado tuvo que visitar la empresa Sergio Tomani para revisar el estado y color en el que estaban los retazos de cuero que le iban a propiciar, como los trozos no tenían buen tamaño y además contaban con varias imperfecciones, tuvo que ingeniarse un nuevo método para poder implementar estos retazos en su idea inicial.

Realizó varias exploraciones en donde una de ellas fue la elegida debido a que contaba con un buen sistema de agarre y sus formas eran peculiares.

De ahí siguió con el paso de la elaboración del producto y este fue el resultado tan llamativo.

**Figura 22.** Diseño de bolso Satchel



**Fuente:** Natalia Naranjo (2021)

#### **6.1.2.14. ASFALTO A BASE DE POLÍMEROS Y CUERO**

En este proyecto se pretende la modificación del asfalto mediante polímeros y cueros, tomándose como prueba las botas de combate desechadas por los soldados de Colombia, pasando por estudios con el fin de encontrar los porcentajes adecuados para la creación de un asfalto resistente, también se analizan factores como la rigidez, fluidez y estabilidad de los materiales utilizados con la finalidad de obtener datos más acertados sobre los porcentajes a usar, todo este informe deja como resultados las puertas abiertas hacia una posible modificación del asfalto utilizado en las carreteras de Colombia, siendo un proyecto bastante ambicioso pero al ser exitoso podría aportar grandes beneficios al medio ambiente "Moreno Anselmi, L. A., & Calvo-López, D. A. (2016)".

### **6.1.2.15. LÍNEA DE PRODUCTOS ELABORADOS A BASE DE RETAZOS DE CUERO EN PEREIRA**

A lo largo de los años no nos hemos dado cuenta que muchos de los productos que desechamos pueden llegar a tener una segunda oportunidad de vida, ser aprovechado de una mejor manera y así reducir el gran depósito de este tipo de materiales en vertederos los cuales cada día que pasa aumenta su exposición directa hacia el medio ambiente, por esta razón "Ramírez Hoyos, Á. M. (2009)." plantea en su proyecto que debido a que en el proceso de fabricación del calzado, como las pieles de animales pasan por varios procesos de acondicionamiento para convertirse en materias primas fuertes y duraderas, algunos retazos de cuero no son tomados en cuenta en este proceso, por lo que son desechados y consecuentemente provocan la contaminación ambiental, por lo que esta problemática fue tomada como punto de referencia en este trabajo. Con el rápido desarrollo de la tecnología, la preocupación de las personas por el medio ambiente y la concientización de las personas, llevó a que el grupo de trabajo decidiera iniciar la producción de productos de cuero y a determinar que los retazos de cuero debían ser procesados para ser fusionado junto con otros productos y de esta manera hacer productos finales que sirvan al público. Se propuso que el maletín se hiciera con cuero de desecho, primero utilizando materiales no utilizados directamente en zapatos anteriormente pero basado en la cultura Calima, tomaron esta cultura como punto de partida debido a su rica estructura lineal, diversidad de colores y diseño futurista en comparación con otras culturas indígenas. La presentación de productos pensados para la mujer moderna, junto con las tendencias de la moda actual, se puede concluir que hay muchas maneras de implementar estrategias de aprovechamiento, también se puede evidenciar en la larga investigación que muchas de estas técnicas suelen ser positivas y exitosas.

### **6.1.2.16. LINEA DE ZAPATOS DE LA FÁBRICA FEMIZOO**

FEMIZOO es una empresa fundada por dos jóvenes emprendedores el 13 de abril del 2015, se destaca por el arte y diseño que implementa en cada uno de sus productos, además de lo anterior, esta organización se encarga de proteger la vida de sus trabajadores y del medio ambiente, es decir, los materiales que utilizan son cueros sintéticos que no implican el sacrificio animal, esto se da por el cuero aunque es pionero en los insumos de calzado también es muy dañino debido a su procedencia del petróleo.

“En el año 2017 fueron nominados como mejores líderes empresariales por los Premios Portafolio” (Alarcón, 2019), dos años después decidieron asistir a la feria internacional del cuero calzado, marroquinería, insumos y tecnología en el cual pudieron conocer el poderío que tienen países como China y Corea en el sector del calzado y esto se da por la variedad de materiales que ofrecen y su bajo precio; mientras que países como Brasil tuvieron que implementar nuevas técnicas con el diseño “para competir por tendencias y no por precio” (Alarcón, 2019).

Por esta razón, se desea crear una línea de zapatos sneakers llamado LEBRATA, recibe ese nombre por la metáfora de la liebre ya que implica mujeres independientes.

Los insumos utilizados para el proyecto LEBRATA serán los retazos sobrantes de la línea principal que es la marroquinería y también el PVC o cuero ecológico con el fin de no exponer residuos al medio ambiente.

### **6.1.2.17. BOLSOS A PARTIR DE LOS RETALES DE CUERO EN EL BARRIO RESTREPO**

El proyecto de (Mera & Ceballos, 2020) parte de la problemática de la cantidad de residuos sólidos que se generan en Colombia que son alrededor de 150.000 toneladas anuales de las cuales solo el 15% se recicla y el resto son dirigidos a los vertederos o incluso son incinerados de una manera incontrolable.

Es por eso que surge la necesidad de crear productos a partir de estos desechos tomando como primera instancia los deseos del usuario que en este caso son las mujeres de 20 y 35 años que se preocupan por su estética e imagen personal.

Después de analizar detalladamente los precios de los cueros, su tamaño, colores y variedad se procede a desarrollar los bocetos y experimentación de los productos a realizar de lo cual se destacó que los retazos grandes y medianos sirven para hacer el cuerpo del bolso, mientras que con los pequeños se puede moler o triturar y al agregarle un aglutinante se crea un material nuevo para implementar.

Se crea la colección Renueva con tres diseños llamados Ramona, Simona y Elisa, son tres tipos de bolso con diferente diseño y colores para darle un toque de versatilidad.

Como conclusión se obtiene un proyecto viable que ayuda al medio ambiente y contribuya a que el bolso no sea considerado como un bolso más.

### **6.1.2.18. MEDICIÓN DE VALOR DE UN PAR DE ZAPATOS EN BOGOTÁ**

En las zapaterías, así como en la industria textil aún conservan un modelo de producción lineal, lo cual es claramente uno de los factores que más generan

desechos, como es planteado en "Martínez Daza, S. (2021)" donde se indica que el valor de este tipo de empresas está en las estrategias adoptadas para el mejoramiento del proceso, por lo que al momento de sacar conclusiones se da como una de estas, que la parte del proceso de creación es la primera fase de producción, donde se deben tomar medidas para reducir este tipo del impacto medio ambiental, junto con el consumo de energía y transporte, así de esa manera se plantea un modelo de negocio donde se evite el desperdicio en esta primera fase de la elaboración de calzado.

#### **6.1.2.19. CALZADO CON ECODISEÑO EN BOGOTÁ**

El proyecto de la autora (Espinoza, 2021) se enfoca en el diseño de zapatillas para dama que sean lo más ecológicas posibles, por ende, diseña el boceto de un calzado con un "sistema de montaje con un número mínimo de partes y con el mínimo uso de adhesivos y sin uso de disolventes" (Espinoza, 2021) esto con el fin de hacer el debido proceso de reutilización, desembalaje, personalización y por último el reciclaje que en este caso se va a implementar en los dos tipos de zapatos diseñados el de punta redonda y punta cuadrada.

Como acto seguido, se realiza el prototipado de la idea con inspiración en la colección Euritmia la cual está basada en una especie en peligro de extinción (el oso de anteojos).

Como resultado a esta idea innovadora se entiende que el diseñador y la industria son importantes para mejorar los impactos ambientales.

### **6.1.2.20. EMPRENDIMIENTO DE MARROQUINERÍA LEKURE**

Este proyecto se basa en un emprendimiento de marroquinería, la idea de creación de una empresa se debe a que la autora (Erazo, 2020) en la pandemia realizó un curso sobre el manejo de cuero en artículos como billeteras, correas, bolsos, etc., además de esta razón está el medio ambiente ya que estos productos serán hechos a base de los retales de cuero generados por las empresas productoras de calzado en donde su material sobrante tiene un tamaño más o menos de 1 a 5 cm los cuales son considerados basura para la mayoría de las organizaciones.

Las palabras del autor fueron “los materiales utilizados fueron retales que para la empresa en la cual trabajaba era basura para mí se convirtió en materia prima” (Erazo, 2020).

Como conclusión, se pudo conocer que se pueden crear productos a base de material reciclado y además se puede innovar en los procesos de elaboración.

### **6.1.3. NIVEL LOCAL**

#### **6.1.3.1. PROYECTO ECOLÓGICO DE LA EMPRESA DE CALZADO MILCOLORES**

(Alarcón, 2019) Decidió enfocar su proyecto ecológico en la empresa de calzado Milcolores la cual se encuentra ubicada en el área metropolitana de Bucaramanga.

Para conocer los impactos ambientales que generaba esta fábrica tuvo que realizar trabajo de campo e investigar detalladamente con la matriz Leopold cuáles eran las actividades que más estaban dañando el medio ambiente; con este análisis pudo llegar a la deducción que los aspectos más severos negativamente eran la generación de ruido y la generación de residuos sólidos.

Además, para proponer una alternativa que solucionara los problemas mencionados, tuvo que ahondar la información sobre la empresa, es decir, conocer si la organización realizaba algún tipo de prácticas para disminuir los residuos generados o el ruido.

Con respecto a lo anterior, pudo notar que no había ningún indicio de mejorar estas problemáticas.

Por esta razón, para solucionar el efecto del ruido se plantea un mantenimiento preventivo de las máquinas para evitar que fallen y emitan niveles altos de ruido, por otro lado, con respecto a los residuos sólidos propone que cada etapa del proceso de producción de calzado se realice de manera más eficiente, en otras palabras, que optimicen los cortes, la forma de las costuras, la aplicación del pegamento, etc.; además de lo anterior, se debe capacitar a los empleados sobre lo EPP al momento de maniobrar las máquinas.

Como conclusión, se obtiene que Milcolores es una empresa que fabrica zapatos de muy buena calidad y por eso aprobó la política ambiental impuesta, también “trabaja en la generación de cultura ambiental en cada uno de los sectores que conforman la empresa, extendiendo además este mensaje a todos los grupos de interés” (Alarcón, 2019).

## 6.2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS COMPILADOS PARA DETERMINAR LOS PRINCIPALES HALLAZGOS EN RELACIÓN AL MANEJO QUE LAS EMPRESAS DE CALZADO DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA LE DAN A LA LOGÍSTICA INVERSA.

### 6.2.1. ENCUESTA

#### 6.2.2. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados presentados a continuación se basan en la encuesta aplicada a las fábricas pymes de calzado de Bucaramanga con el fin de recolectar información veraz y así determinar el conocimiento y manejo que le dan dichas empresas a la logística inversa. Como acto seguido se plasmarán detalladamente los datos obtenidos:

#### Conocimiento y aplicación de logística de reutilización

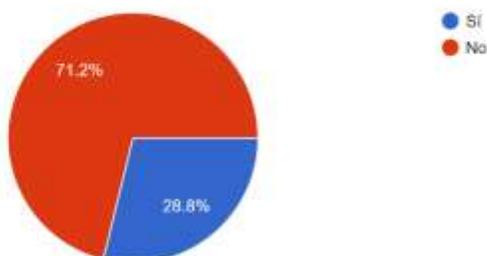
**Tabla 2.** Conocimiento del término logística inversa o de reutilización

1. ¿Conoce el significado de logística de reutilización o más nombrado como logística inversa?	Respuestas
Sí	34
No	84
Total	118

**Figura 23.** Conocimiento del término logística inversa o de reutilización

1. ¿Conoce el significado del término logística de reutilización o más nombrado como logística inversa?

118 respuestas



**Fuente:** Autores del proyecto

### Análisis

En esta primera pregunta se procuró medir el nivel de conocimiento que tienen las fábricas de calzado sobre la logística inversa, aunque para tener mayor variedad en los resultados se llevaron a cabo algunas modificaciones en las palabras planteadas en este cuestionario; con dichos cambios se pudo obtener que un 28,8% de los encuestados asemejan los términos mencionados y el otro 71,2% no saben o confunden el concepto.

**Tabla 3.** Material que más se desperdicia

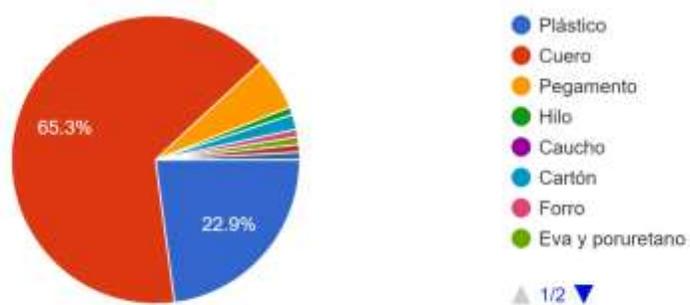
2. ¿Cuál es el material que más se desperdicia en la fábrica donde trabaja?	Respuestas
Plástico	27
Cuero	77
Pegamento	7
Hilo	1
Caucho	0

Cartón	2
Forro	1
Eva y poliuretano	1
PVC	1
Pvp y espanzo	1
Total	118

**Figura 24.** Material que más se desperdicia

2. ¿Cuál es el material que más se desperdicia en la fábrica donde trabaja?

118 respuestas



**Fuente:** Autores del proyecto

## Análisis

Dentro de las respuestas obtenidas se puede evidenciar que la gran mayoría de las empresas usan el cuero y cuero sintético como materia prima principal para la elaboración de zapatos, esto siendo afirmado debido a un 65, 3 % de la muestra tomada respondió que es este el material que más genera residuos. Por otro lado uno de los materiales que resaltan en los resultados es el plástico, donde un 22,9

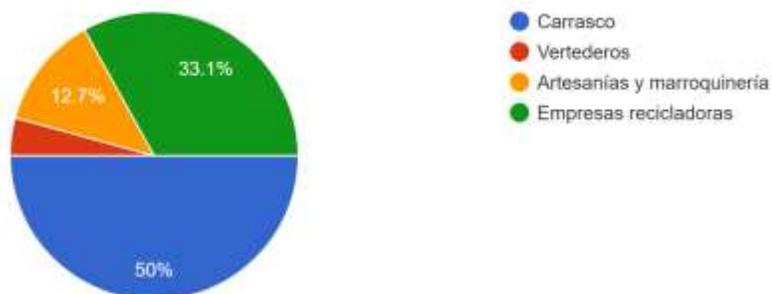
% de las personas encuestadas orientaron su respuesta a que en muy pocas ocasiones sabían qué hacer con los empaques y bolsas en los cuales son guardados sus productos, también se podría decir que este material está tan presente debido a que algunas piezas necesarias para la cadena de producción son compradas o transportadas desde diferentes lugares en grandes empaques, los que al momento de llegar a la empresa y cumplir con su objetivo, son desechadas. Siguiendo al plástico se encuentra que el pegamento es un gran emisor de residuos, siendo elegido un 5,9 % de las veces, objetándose que es un producto que si no se tiene el cuidado necesario puede llegar a unas altas probabilidades de ser desperdiciado, en casos donde se llega a dejar mal sellado el empaque es casi seguro que el pegamento se dañe, también muchos de los empaques después de cumplir su vida útil son simplemente desechados, a consecuencia de que las organizaciones no se toman el tiempo de buscar la mejor opción de aprovechar estos desechos. Por último, se hallan datos que no son tan relevantes en número pero que de igual manera son importantes y emisores frecuentes de material no utilizado, como lo son el cartón siendo elegido un 1,7% de las veces y por último siendo el forro, Eva, poliuretano, PVC, caucho e hilo lo datos que menos fueron escogidos, representado el 0.8 % cada uno.

**Tabla 4.** Destino final de los residuos

3. De acuerdo a la pregunta anterior, ¿Cuál cree usted que es el destino final de los residuos generados en la producción de calzado?	Respuestas
Carrasco	59
Vertederos	5
Artesanías y marroquinería	15
Empresas recicladoras	39
Total	118

**Figura 25.** Destino final de los residuos

3. De acuerdo a la pregunta anterior, ¿Cuál cree usted que es el destino final de los residuos generados en la producción de calzado?  
 118 respuestas



**Fuente:** Autores del proyecto

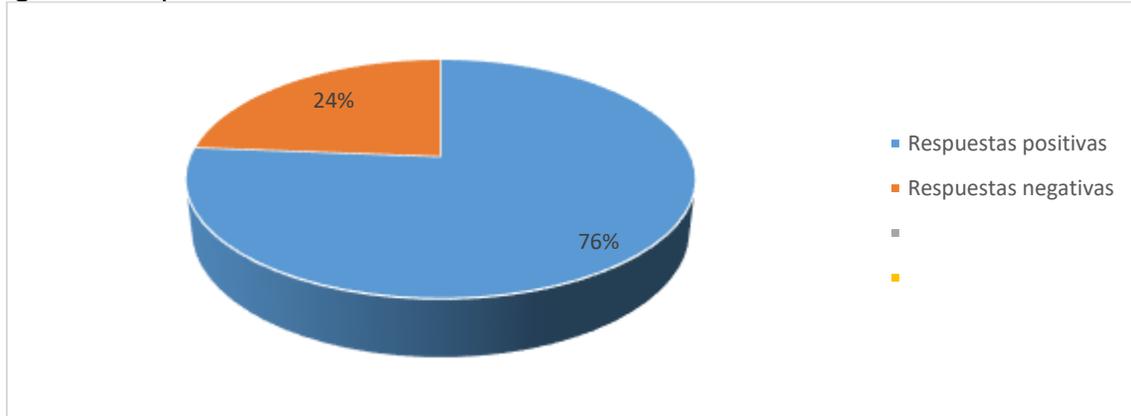
## Análisis

Para los trabajadores de las empresas encuestadas los residuos generados del proceso de elaboración de calzado tienen como destino final el carrasco con un 50% y los vertedores con un 4,2% esto debido a que para muchos usuarios los desechos de la industria del calzado no tienen ningún otro uso, ni tampoco se esfuerzan por mejorar las técnicas de reciclaje, por otro lado, hay un gran porcentaje de fábricas que creen que el desperdicio de material se direccionan a empresas recicladoras con un 33,1% y a marroquinería con un 12,7%, estas cifras se producen por el hecho de que los empleados buscan empresas que alarguen su vida útil o le den una segunda oportunidad, es decir, son empresas que se preocupan por preservar el medio ambiente y al mismo tiempo lucrar su establecimiento.

**Tabla 5.** Aprovechamiento de los retales de cuero

<p><b>4. Dentro de los conocimientos obtenidos a lo largo del tiempo laborando junto a la empresa, ¿Cómo cree usted que es la mejor manera de aprovecha las pequeñas partes de material sobrante, los empaques no usados, los envases de productos implementados o incluso productos que salieron defectuosos en el transcurso de su producción?</b></p>	<p><b>Respuestas</b></p>
<p>Respuestas positivas</p>	<p>90</p>
<p>Respuestas negativas</p>	<p>28</p>
<p>Total</p>	<p>118</p>

**Figura 26.** Aprovechamiento de los retales de cuero



**Fuente:** Autores del proyecto

## Análisis

En esta pregunta podemos ver opiniones divididas, dónde por una parte están las personas que creen que si se pueden aprovechar este tipo de residuos, ya sea mediante manualidades, artesanías, marroquinería, reproducción o incluso hacer productos nuevos de buena calidad con ellos, por otro lado están los que creen que este tipo de materiales sobrantes son imposible de aprovechar, debido a que son o muy pequeños o que no sirven para la creación de otro producto, por lo que por ello se desechan, posteriormente a esto podemos concluir que aún hay muchas empresas que se niegan a soltar las malas prácticas que se han venido aplicando a lo largo de su vida como organización, o de aceptar la idea que implementar estrategias como lo es la reproducción, reutilización o en general la logística inversa puede traerle beneficios y que por el contrario siguen simplemente desechando y emitiendo residuos perjudiciales para el planeta, pero también hay algunas

empresas que si bien no tienen una estructura estipulada referente a el buen manejo del reciclaje y reutilización, les llamó la atención y creen que se puede mejorar cada vez más, teniendo como objetivo adaptarse a un régimen responsable con el medio ambiente

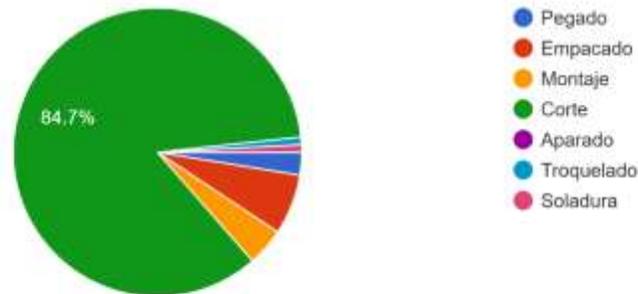
**Tabla 6.** Fases de producción que generan más residuos

5. ¿Dentro de las fases de producción de zapatos cuál cree que es la que genera más residuos?	Respuestas
Pegado	3
Empacado	8
Montaje	5
Corte	100
Aparado	0
Troquelado	1
Soldadura	1
Total	118

**Figura 27.** Fases de producción que generan más residuos

5. ¿Dentro de la fases de producción de zapatos cuál cree que es la que genera más residuos?

118 respuestas



**Fuente:** Autores del proyecto

**Análisis**

En los datos obtenidos se pueden observar la gran cantidad de personas encuestadas que estuvieron de acuerdo que el proceso de corte es donde más se generan residuos de este calibre, llegando a un porcentaje del 84,7 %. Se debe aclarar que todas las preguntas fueron respondidas según el conocimiento empírico y académico de las personas que trabajan en esta parte de la industria, tomando también su experiencia como punto de referencia, por lo que se puede concluir que el proceso de corte de materiales principales como lo son el cuero y cuero sintético es la etapa más representativa generadora de material sobrante no aprovechando, donde según los trabajadores es casi inevitable que este tipo de desechos se presenten en la producción del calzado, también se puede decir que es aquí donde se generan la mayoría de retales que no se pueden volver a implementar directamente en el proceso principal de producción o en otro sin antes pasar por una fase de adaptación o de reprocesamiento.

**Tabla 7.** Cantidad de residuos de cuero que generan las fábricas de calzado en Bucaramanga

6. ¿Cuál es la cantidad promedio de residuos de cuero o cuero sintético que genera la empresa mensualmente? Exprese un valor como respuesta con su respectiva unidad de peso	Respuestas
\$150.000	1
0 kg	2
1 kg	1
1 tonelada	1
10 kg	17
10 metros	1
100 kg	2
15 kg	3
15 toneladas	1
150 kg	4
8 kg	1
2 toneladas	1
20 kg	26
200 kg	2
25 kg	1
280 kg	1
3 kg	1
30 kg	17
300 kg	1
40 kg	3
400 metros	1



En esta pregunta se puede evidenciar la variedad de datos obtenidos en la cual se tenía como objetivo recopilar un promedio de la cantidad de los residuos de cuero o cuero sintético que generaban las empresas y aunque se especificó que las respuestas debían tener su unidad de peso algunas personas no la comprendieron del todo, pero a pesar de esto, se pudo descifrar que alrededor de 9 empresas expusieron que generaban 50 kg de material sobrante, seguido de 15 fábricas con 30 kg de desperdicio, 17 empresas con un promedio de 10 kg y por último, 25 empresas generan 20 kg de residuos al mes, también se encontró que una de estas organizaciones genera una cantidad exagerada de retales de cuero con 600 kg al mes, estos datos fueron los más relevantes en la gran diversidad que había de los mismos.

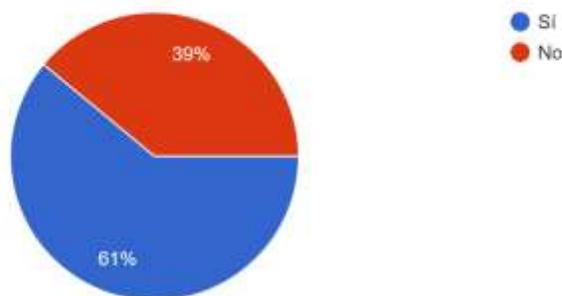
**Tabla 8.** Empresas con normativa de separación y reciclaje

7. ¿Cuenta la empresa en la que está trabajando con una normativa estipulada acerca de la separación y reciclaje de residuos producidos en el proceso de producción?	Respuestas
Sí	72
No	46
Total	118

**Figura 29.** Empresas con normativa de separación y reciclaje

7. ¿Cuenta la empresa en la que está trabajando con una normativa estipulada acerca de la separación y reciclaje de residuos producidos en el proceso de producción?

118 respuestas



**Fuente:** Autores del proyecto

**Análisis**

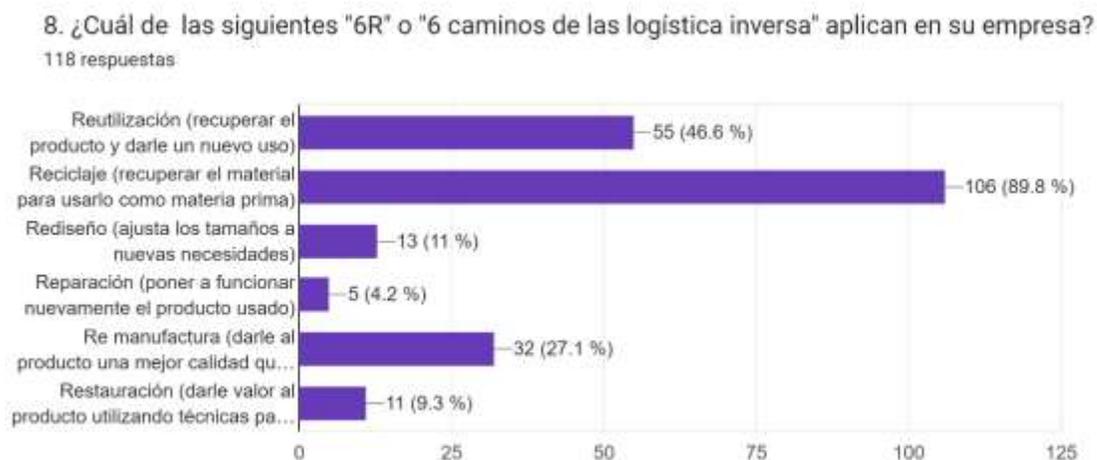
Se puede observar en la gráfica que las empresas del sector calzado en Bucaramanga cuentan con una normativa estipulada sobre separación de material sobrante y reciclaje de los residuos producidos con un 61% mientras que el resto con un 39% no tienen instalada ninguna política que ayude a cuidar al medio ambiente ni están interesados en implementarlo.

**Tabla 9.** 6R Utilizadas en las empresas de calzado

8. ¿Cuál de las siguientes "6R" o "6 caminos de la logística inversa" aplican en su empresa?	Respuestas
Reutilización	55
Reciclaje	106

Rediseño	13
Reparación	5
Remanufactura	32
Restauración	11
Total	222

**Figura 30.** 6R Utilizadas en las empresas de calzado



**Fuente:** Autores del proyecto

## Análisis

Se puede evidenciar que, en los datos obtenidos, la R más escogida fue la de reciclaje con una gran diferencia con respecto a las demás, llegando a ser un 89.8% las veces que fue elegida, seguida de la reutilización con un 46,6 %. Con lo que podemos hacer una interpretación de que el reciclaje y la realización son utilizadas más frecuentemente debido a que son términos relacionados con la vida cotidiana y no estrictamente algo exclusivo de la empresa, por lo que las personas están mucho más familiarizadas con ellas, también son mucho más sencillas de aplicar y no generan un coste adicional tan elevado como lo podría representar la re

manufactura, re diseño, restauración y reparación, las cuales al ir atadas a más trabajo, mejores máquinas o un conocimiento más elevado al respecto del proceso que conlleva la implementación de estas prácticas, son muy pocas las empresas que se hacen responsables de alguna de ellas.

**Tabla 10.** Beneficio económico y/o ambiental de darle una segunda oportunidad al los retazos de cuero

9. ¿Está consciente del beneficio económico y/o ambiental que puede generar la empresa si aplica alguna técnica que logre darle una segunda oportunidad a los retazos de cuero?	Respuestas
Sí	116
No	2
Total	118

**Figura 31.** Beneficio económico y/o ambiental de darle una segunda oportunidad al los retazos de cuero

9. ¿Está consiente del beneficio económico y/o ambiental que puede generar la empresa si aplica alguna técnica que logre darle una segunda oportunidad a los retazos de cuero?

118 respuestas



**Fuente:** Autores del proyecto

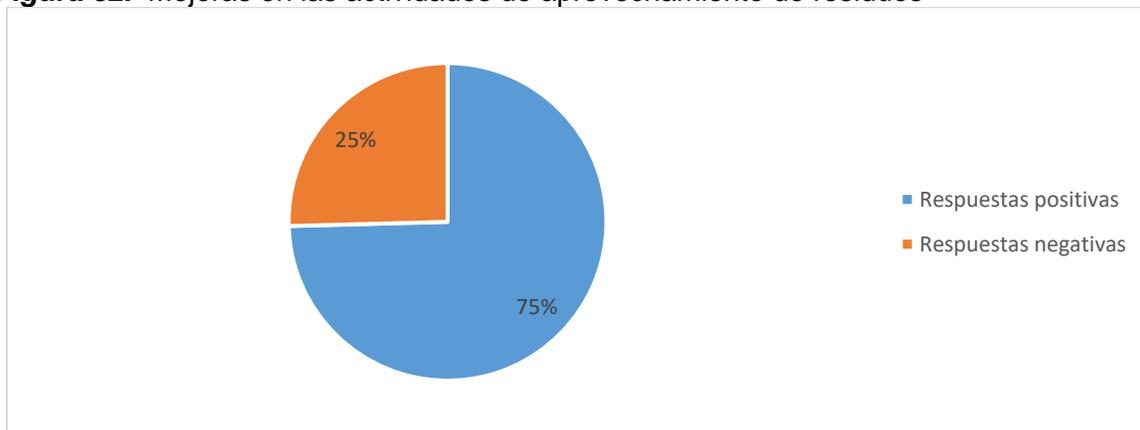
**Análisis:** La gráfica muestra que el 98,3% de las personas encuestadas afirman que sí conocen el beneficio económico y/o ambiental que se produce en la empresa al darle una segunda oportunidad a los retazos de cuero, mientras que el 1,7% no ven ninguna utilidad en la reutilización de estos residuos, y aunque las respuestas son en su mayoría positivas, no están muy relacionadas con las acciones que realizan.

**Tabla 11.** Mejoras en las actividades de aprovechamiento de residuos

10. Teniendo en cuenta las actividades de aprovechamiento de residuos implementadas en la empresa, ¿creerías que se pueden mejorar? Si, no y por qué	Respuestas
Respuestas positivas	88

Respuestas negativas	30
Total	118

**Figura 32.** Mejoras en las actividades de aprovechamiento de residuos



**Fuente:** Autores del proyecto

## Análisis

En esta pregunta se observan respuestas positivas y negativas, en donde las segundas tienen un 25% debido a que las empresas o directivos de las mismas ponen como razón u obstáculo el tiempo, dinero e inclusive la falta de capacitación sobre el tema de reciclaje, mientras que el otro 75% restante realizan actividades para que se reduzcan aún más los desechos generados, algunos de los procedimientos que llevan a cabo es reutilizar los desperdicios en marroquinería, en obsequios para los clientes, muestras y demás formas de que los trozos producidos sean cada vez más diminutos o incluso llegar al momento de cero residuos.

### **6.2.3. ENTREVISTA**

En nuestra búsqueda de información y de distintas opiniones acerca de la logística inversa logramos contactar con una persona con bastante influencia en la industria de calzado a nivel nacional, Wilson Gamboa Meza, representante a nivel nacional de la industria del cuero y del calzado, al cual se le hizo una pequeña entrevista, donde se despejó algunas dudas e inquietudes sobre la percepción de este modelo de reciclaje como lo es la logística inversa por parte de los grandes directivos de la organización Asoinducals.

### **PREGUNTAS CON SUS RESPECTIVAS RESPUESTAS**

#### **1. ¿Qué es logística inversa?**

No, no he escuchado de la logística inversa, por lo que lo relaciono con el reciclaje, debido a que el reciclaje no se hace para que sea desechado si no que tengan una segunda oportunidad de vida en la etapa de producción.

#### **2. ¿Tiene conocimiento si en el sector calzado se implementa algún método de logística inversa?**

La industria del calzado es la que más utiliza la logística inversa, debido a que toda la materia prima utilizada es bastante costosa y de gran valor, por esta razón tratan de aprovechar la mayor cantidad de materiales, ya sean vendiendo las suelas que están defectuosas o las hormas viejas que ya pasan de moda, con el fin de implementarlas nuevamente en un producto que sea útil en alguna fase de producción, todo esto para minimizar la mayor cantidad de costos, aclarando que este tipo de prácticas se ve únicamente en las grandes empresas, debido que a las fami o pequeñas empresas les representa un mayor esfuerzo humano y monetario, y la magnitud de producción no les sería rentable aplicar un proceso extra de tal magnitud.

### **3. ¿Está enterado que en la etapa de corte es donde más se desperdicia materia prima o cuero?**

El proceso donde es más común que se generen desperdicios es en el pegado, debido a que, gracias a los componentes del pegamento, que son generalmente etanol y itopren a base de tiner son de fácil evaporación, por lo que al dejarlo mal sellado se podría dañar el pegamento, también influyen las malas prácticas en el proceso del pegado debido a que si un producto queda mal o con excesos de pegamento se podría dañar el producto final. En cuanto al proceso de corte se especula que es la etapa donde más se genera residuos, debido a que el corte a mano es muy poco preciso y la gran mayoría de pequeñas empresas no tienen la capacidad de adquirir una máquina computarizada que permita reducir el margen de error, por lo que la implementación de máquinas que aprovechen de mejor manera cada metro de cuero o cuero sintético sería lo ideal para contradecir esta creencia y es lo que todas las industrias y pequeñas empresas de calzado tienen como objetivo.

### **4. Con respecto a esto, recomienda alguna estrategia para reducir el material sobrante que se genera en dicha etapa de producción y por lo general se destina a los vertederos.**

Más que capacitar hay que solicitar, independientemente del beneficio económico, está la responsabilidad en el tema ambiental como fabricante, la mejor manera es evitar la emisión de residuos, es decir evitar mediante los procesos de producción generar este tipo de materiales y los residuos que son inevitables reciclarlos de manera responsable.

### 6.2.4. COMPARACIÓN ENTRE LA ENCUESTA Y LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

**Tabla 12.** Comparaciones entre la revisión bibliográfica y los resultados de la encuesta

<b>DIFERENCIAS</b>	
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>RESULTADOS DE LA ENCUESTA</b>
<p>Con respecto al tema del reciclaje se puede evidenciar que las empresas de Almansa y Elda tienen claro su significado, esto se debe a que tienen un contrato fijo con empresas recicladoras que le dan un buen uso a los materiales sobrantes, adicional a eso son empresas que cuentan con normativas de reciclaje lo cual se deduce porque separan los elementos peligrosos de los no peligrosos.</p> <p>Por otro lado, está el término de logística inversa el cual ha tenido un gran alcance a nivel internacional y es por eso que países como Ecuador se han unido a implementar nuevas prácticas sostenibles debido a que algunas zonas son de alta demanda en fabricación de calzado y por ende sus desperdicios también se generan en grandes cantidades, pero la creatividad de los diseñadores han aumentado los</p>	<p>Para que las personas entendieran un poco el término de logística inversa se llevaron a cabo algunas modificaciones en las palabras utilizadas en el cuestionario y aun así las personas lo asociaban con el concepto de reciclaje, el cual tampoco tienen muy claro, lo anterior, se explica gracias al trabajo de campo que se realizó aplicando las encuestas a las fábricas de calzado, ellos dieron a entender que reciclar es sacar los desechos en bolsas de basura y que lo recoja la persona que los necesite o pueda sacar un provecho económico con ese material ya que a ellos no les sirve para nada en su proceso, además no buscan ningún tipo de alternativas que contribuyan a la reutilización de los elementos sobrantes y por ende a la reducción de contaminación de la huella de carbono.</p>

<p>beneficios para las empresas a las que les compran los retales de cuero y además han contribuido a la preservación del medio ambiente logrando concientizar a la sociedad sobre la importancia de producir y comprar artículos reciclados o sostenibles.</p>	
<p>En los informes encontrados sobre el tema de logística inversa, sale a relucir el hecho de que los empresarios de distintas partes del mundo realizan estudios sobre las alternativas de recogida de zapatos después de terminar su proceso con el cliente y así saber cuál es la más conveniente para cada tipo de empresa, a cada técnica le analizan si es viable, si al momento de llevarse a cabo se genera algún beneficio tanto para el emprendedor como para el medio ambiente y lo más importante es conocer si el costo se acomoda a los gastos que se puede permitir la fábrica, por ejemplo, un caso muy factible e innovador se logra visualizar en la capital de Colombia (Bogotá), donde se realizó una investigación para modificar el asfalto</p>	<p>Se pudo identificar que las empresas tomadas como muestra, no implementan un proceso específico con el fin de aprovechar los productos que han cumplido su ciclo de vida con los compradores, esto se da porque los directivos de las mismas ponen como restricción la falta de dinero, tiempo o capacitación de los trabajadores, de acuerdo a este obstáculo logran librarse de responsabilidades que van atadas al servicio postventa de sus artículos, lo anterior se confirma, según las palabras que expresaron algunas de las personas encuestadas, en las cuales dieron a conocer que su prioridad era únicamente la elaboración del calzado, donde resaltaron frases como “yo sólo sé hacer zapatos” y “ya se ha intentado aplicar el reciclaje pero no se ha logrado</p>

<p>por polímeros y cuero utilizando como materia prima los trozos de cuero triturados provenientes de las botas de combate que dejan los soldados de Colombia, siendo este proyecto categorizado como ambicioso pero con un alto porcentaje de éxito que le podría aportar grandes beneficios al medio ambiente.</p>	<p>ningún beneficio”, contrario a esto, se encontraron personas que consideraban que la implementación de nuevas técnicas eran una buena alternativa, pero aun así se escapaba de sus medios y presupuesto.</p>
<p>En cuanto a los 40 artículos plasmados en el objetivo anterior, se pudieron encontrar que en dos de ellos las empresas de calzado están implementando tecnología de punta para optimizar sus procesos, para entrar en detalle se puede poner como guía el informe de un proyecto integrador que se realizó en la provincia de Tungurahua, el cual se trataba de realizar la técnica de termo-impresión para marcar el calzado o algunas marquillas que llevaban los pares de zapatos y para darle un toque ambiental y social decidieron utilizar como material principal los residuos de cuero que generaban las empresas artesanas de la zona (Gusmar, Taty shoes, Aprocalza, Calzado Martini), las cuales</p>	<p>Con los resultados obtenidos se logró comprobar que una gran parte de las fábricas bumanguesas tomadas como objeto de estudio no cuentan con la maquinaria especializada para minimizar o reprocesar los residuos, este hecho se debe a que consideran que para obtenerlas deben invertir mucho capital y por esa razón no se preocupan por aplicar procesos extras que requieran de su tiempo y dinero debido a que para ellos los retales de cuero no se pueden aprovechar dentro de la fabricación de zapatos, otra razón implícita para no adquirir estos aparatos, es porque los dueños de las empresas de calzado le tienen miedo al cambio por eso procuran mantener siempre los mismo procesos aun</p>

<p>generaban bastantes desechos de cuero, pero no utilizaban alguna tendencia para minimizarlos. Las personas que incitaron este plan dieron a concluir que es una estrategia muy amigable con el medio ambiente ya que utilizan máquinas de última tecnología que en su momento les originó un gasto adicional en su utilidad, pero que actualmente les ayudan a generar beneficios económicos y además tienen claro que la termo-impresión es un proceso que cuenta con un costo muy económico.</p>	<p>cuando ven que es necesario una transición a los elementos utilizados para mejorar la integridad de sus trabajadores y aumentar las cifras de ventas.</p>
<p>Según un análisis de la revisión bibliográfica se logró identificar que sitios como Bogotá han sido fuente de invenciones sobresalientes para la comunidad, en otras palabras, se refiere a que estudiantes y/o personas interesadas en proteger el medio ambiente se han encargado de utilizar ya sea los retales de cuero para crear materiales necesarios para el diario vivir, a modo de ejemplo se expone el caso de los bloques a base de viruta de cuero los cuales se trituran y humedecen con silicato de sodio para</p>	<p>Por el contrario, de los documentos resumidos en los datos recopilados de las encuestas, en Bucaramanga las pymes de calzado creen que la única alternativa para reutilizar los restantes del cuero son los procesos de marroquinería, debido a que es una rama de la industria del cuero que pretende ser conocida como la tendencia del reciclaje en donde se realizan productos estrella como lo son las manillas, monederos e incluso llaveros para darles uso a estas pequeñas partes, y aunque es una idea</p>

<p>obtener un ensayo resistente y rígido factible para la construcción de dichos bloques, se escoge ese material en específico porque no se pudre a mediano ni largo plazo, además en el barrio restrepo se originan más o menos 7.500 toneladas mensuales ya que el 60% de las fábricas de curtiembre se encuentran aglomeradas en esta zona, su enfoque se torna en ayudar a las personas que necesitan una vivienda de manera rápida.</p> <p>Otro caso, es el de un grupo de estudiantes que deciden triturar los retales de cuero y compactarlos con un aglomerante para obtener una pieza muy parecida a la madera tríplex la cual funciona como receptor que disminuya el ruido en un aproximado de 5 decibeles, adicional a esto, contribuye a la reducción de la cifra de residuos que estaba en 700 toneladas anuales.</p>	<p>que contrarresta los desperdicios aún se siguen considerando como técnicas insipientes que no permiten utilizar todo el material restante.</p> <p>Sólo una de las respuestas llamó la atención, ya que declaró que estas partes “se pueden volver a fundir para nuevo uso”, al ser una observación tan interesante se decidió pedir una explicación un poco más detallada sobre esa frase y lo que expresó fue lo siguiente “esos trozos se pueden moler y aplicar algún pegamento con el fin de volver a sacar láminas de cuero”, como acto seguido se le preguntó si esto se aplicaba en su empresa y sólo reparó que lo había leído de alguna parte y que le parecía un buen método para reducir costos.</p>
<p>Con respecto a los informes encontrados de logística inversa se constata que los trabajadores y directivos están al tanto del beneficio económico-ambiental que se genera dentro de la empresa al emplear</p>	<p>Basándose en una pregunta del cuestionario, se comprueba que casi en su totalidad de las personas responsables de responder la encuesta, afirmaron creer que al aplicar este tipo de prácticas podrían generar</p>

<p>técnicas de aprovechamiento ya que con sus actos de reciclaje y reutilización de productos lo demuestran, un claro ejemplo, se encuentra en el artículo número 9 del nivel nacional, en el cual se hace un prototipo de zapato tipo mocasín a base de fibras naturales y materiales reciclables, es decir, su suela será a base de llanta usada, el antifaz será reemplazado por algodón natural teñido con achiote y el resto del zapato se coserá a base de fique, dicho modelo es una guía a la preservación del medio ambiente ya que se pretende intervenir en las reducciones de emisiones contaminantes en el recurso aire, además los componentes con los que está fabricado permite la rápida descomposición sin tener repercusión negativa si llega a parar al vertedero.</p>	<p>un beneficio económico-ambiental, aunque si se compara con los actos que llevan a cabo sencillamente no concuerdan ya que están al tanto de las emisiones de CO2 y las contaminaciones a los ríos que produce la mala manipulación de los residuos de cuero pero algunos tampoco es que se esfuercen por proteger el medio ambiente. Con respecto a los resultados, se puede resaltar que de 118 empresas zapateras tomadas como muestra sólo 1 tiene un proceso de recuperación de zapatos y otras 5 venden o donan sus retales cuero a empresas de marroquinería que le den un mejor uso y/o alarguen su ciclo de vida.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabla 13.** Semejanzas entre la revisión bibliográfica y los resultados de la encuesta

<b>SIMILITUDES</b>	
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>RESULTADOS DE LA ENCUESTA</b>
	<p>En los artículos se encontraron dos casos similares a los de la encuesta, uno es la multinacional estadounidense NIKE que se ha encargado de adoptar la logística inversa en su proceso de devoluciones, de ahí nace la campaña conocida como</p>

Nike Refurbished la cual pretende recuperar el calzado que iba a ser desechado, por ejemplo, los pares que están muy dañados y no tienen arreglo son triturados para crear pistas deportivas y los que están en buen estado se reparan para ponerlos en venta pero a precios más reducidos, y el segundo caso se da por la asociación de la empresa española Capiccio y la empresa Cambio circular SLU fundada por la ONG, dicho programa cuenta con su propio centro de transformación que brinda puestos de trabajo a personas que son excluidas socialmente, se realiza el mismo proceso de llevar su par de zapatos usados para verificar su condición y de ahí decidir qué hacer con él ya sea arreglarlo o desmontarlo su finalidad es disminuir la contaminación del medio ambiente. Al igual que en las organizaciones encuestadas se pudo conocer la historia de la empresa conocida como “Caminemos” que además de ser una fábrica que elabora sus propios zapatos escolares y calzado de cuero para toda la familia, tiene una fundación que se encarga de recoger los zapatos que los compradores consideran como desechos debido a que ya no los usan de forma habitual, después se procede a estudiar el estado en que se encuentra el calzado para poder arreglarlos y limpiarlos de modo que al donarlos se vean presentables; la empresa obtuvo un premio hace algunos años por ser la primera en recopilar alrededor de 300.000 pares que fueron reparados para ser donados a niños de muy bajos recursos que no tenían zapatos para poder asistir al colegio.

Otro suceso que sobresalió tanto en los resultados de los cuestionarios como en la redacción de los informes fue que la mayoría de las empresas de calzado por no decir que en su totalidad, aseguran que el proceso de elaboración de calzado produce una gran cantidad de residuos de cuero de las cuales les parece imposible reutilizar dentro del mismo procedimiento; para explicar la declaración anterior, se basa en la pregunta número 6 que pretende conocer la fracción promedio de retales que generan las mismas, de dicha interrogante se observa que alrededor de 9 empresas generaban 50 kg de material sobrante, otras 15

fábricas generaban 30 kg de desperdicio, 17 empresas con un promedio de 10 kg y 25 empresas generan 20 kg de residuos al mes, de acuerdo a esto se puede constatar que el desperdicio producido es considerable teniendo en cuenta que son empresas que producen más o menos 2.000 pares de zapatos mensuales, adicional a esto se encontraron algunas organizaciones que generan cantidades exageradas de retales de cuero, por ejemplos, Douce con 600 kg, suelas Jove con 500 kg, Duper con 200 kg, Calzado divitas con 300 kg, Troquelados el punto con 280 kg y otras cuatro empresas con un total de 150 kg de desechos al mes. Así mismo, en el artículo 11 del nivel internacional se puede detallar que existe un lugar llamado la parroquia de Quisapincha, la cual cuenta con 100 talleres de calzado en donde producen alrededor de 113 kg cada dos meses, este es una cifra normal si lo comparamos con las de Bucaramanga, pero en el informe 17 del nivel nacional se encuentra que en Bogotá se generan 150.000 toneladas anuales de retales de cuero y que sólo el 15% de ellos se reutiliza y el resto se incinera o se direcciona de manera incontrolada.

Otra analogía hallada entre los artículos 11, 12 y la pregunta número 5 de la encuesta es que la gran mayoría de los usuarios confirmaron con 100 votos de 118 empresas encuestadas que el proceso de corte es la etapa en donde más se genera material sobrante o residuos, al igual que en la revisión bibliográfica salía a reducir que los empleados no se encuentran lo suficientemente calificados para realizar esta labor, es decir, no tienen el conocimiento preciso para acomodar los moldes de manera correcta y así disminuir considerablemente esos trocitos de cuero, otro aspecto clave son las máquinas automatizadas que se encargan de sacar la mayor cantidad de piezas de una cortina de cuero produciendo como residuos una cantidad insignificante, en ambos casos concuerdan diciendo que es imposible no generar desechos que por mucho que intentan siempre va a sobrar retal así se el más mínimo, lo que no logran comprender es que el objetivo no es eliminar por completo la producción de los residuos sino más bien comenzar

por el hecho de disminuir la porción de material que tiene como destino final el carrasco.

Otro dato a resaltar es sobre las empresas encargadas de darles un uso correcto a los residuos, por lo menos en Bucaramanga las empresas recicladoras son aquellas personas que pasan y se llevan lo que consideran que es aprovechable para después venderlo en lugares de compra y venta de chatarra en donde les pagan de acuerdo al peso y al material que lleven, esto no es considerado una técnica de reciclaje ya que el retal de cuero no se los compran si está muy dañado o es muy pequeño y por eso es que van a para al carrasco, así mismo, en otros sitios del mundo como por ejemplo la ciudad de Medellín, tampoco cuenta con este tipo de empresas por eso le toca a la empresa implementar una política encargada de incentivar a los trabajadores a separar los residuos de acuerdo al material y el que sea aprovechable venderlo a empresas que les sirva de materia prima para su proceso de elaboración, logrando de esta manera disminuir los residuos que llegan al carrasco en buen estado sin ningún proceso de recuperación.

### **6.3. PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN LAS EMPRESAS DE CALZADO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.**

En el transcurso del trabajo se logró demostrar que en algunos países y ciudades alrededor del mundo tienen claro el concepto de logística inversa y por lo tanto aplican métodos que les permita utilizar hasta el más mínimo pedazo de material sobrante, más encima es de admirar la creatividad con la que realizan los nuevos artículos alcanzando de esta manera la elaboración de productos reciclables, pero estéticamente originales e innovadores.

Bucaramanga es una de esas ciudades zapateras que cuentan con una gran demanda en la fabricación de calzado, siendo considerada como uno de los lugares que más generan residuos que no se aprovechan de una manera adecuada, por esta razón, se plantean alternativas de mejora para aumentar el grado de conocimiento de los empresarios locales y por ende empezar a destacar la urbe por sus cualidades representativas con respecto al medio ambiente. A continuación, se muestran las estrategias más adecuadas:

#### **6.3.1. ESTRATEGIA 1**

Mediante una estrategia de concientización se pretende llegar de la manera más óptima a las empresas zapateras de Bucaramanga, haciendo una jornada de conferencias con expertos en el tema de reciclaje, aprovechamiento de materiales sobrantes, logística inversa y también ambientalistas que darán a conocer factores importantes de los beneficios que implica aplicar este tipo de prácticas dentro de una empresa. Esto se planea llevar a cabo con ayuda de Asoinducals, la cual nos servirá como medio de contacto directo con todas las fábricas de zapatos de la

ciudad, y de esta manera lograr reunir la mayor cantidad de representantes de estas organizaciones.

### **6.3.2. ESTRATEGIA 2**

A través de la creación de una página web y cuentas en redes sociales se planea hacer que muchas más personas sigan conociendo acerca de estrategias medioambientales aplicables a las empresas cuya actividad económica sea la creación de calzado, o que tenga relación con esto, donde se pueda ofrecer una serie de contenido educativo, noticias, foros y las mejores video conferencias sobre el tema tratado, para que tanto como los líderes, directivos y demás personal que conforman las pymes puedan tomar como punto de referencia a la hora de escoger cual es el mejor camino cuando de logística inversa se trata.

### **6.3.3. ESTRATEGIA 3**

Elaboración de una feria donde se expongan artículos elaborados a base de el material sobrante proveniente de las fases de producción del calzado, donde los participantes llevarán sus productos con la opción de intercambiar, vender y comprar artículos que se lleguen a encontrar en el lugar estipulado del evento, esto se pretende llevar a cabo mediante una convocatoria a través redes sociales y medios de comunicación, también con ayuda de la influencia de la organización representante de la empresas zapateras a nivel nacional que es Asoinducals, con lo que se pretende llegar a los directivos, trabajadores o personas del común que tengan interés por ayudar con la reducción de la contaminación, y posteriormente a esto demostrar que los objetos elaborados con estos materiales pueden ser

recibidos de mejor manera ante el mercado por su impacto positivo con el medio ambiente.

#### **6.3.4. ESTRATEGIA 4**

Desde la organización de Asoinducals, promover sensibilizaciones en el tema, también al recibir el apoyo de esta organización se podrá llevar a cabo algunos eventos donde el objetivo principal sea resaltar la importancia de la implementación de prácticas como lo es la reutilización y logística inversa de materiales.

#### **6.3.5. ESTRATEGIA 5**

Algunas de las grandes representantes de la industria son empresas que manejan muy bien su concepto de logística inversa, reciclaje y cuidado del medio ambiente, por lo que al Asoinducals hacer una alianza con empresas de este calibre aumentaría la motivación de las demás fábricas que conforman esta organización, llevando a que se fomente más la responsabilidad medioambiental.

## 7. CONCLUSIONES

Después de analizar cada dato relevante encontrado en el proyecto, se logra concluir que en Bucaramanga se encuentra una amplia cantidad de empresas zapateras, las cuales tienen todas el mismo objetivo y es hacer que sus productos sean mucho más conocidos cada día, para de esta manera obtener más cantidad de personas interesadas en sus artículos y posteriormente a esto obtener mayores ingresos, sin embargo en las actividades ejecutadas dentro de algunas fábricas dirigen sus intereses específicamente a la creación del calzado, sin pensar en los desechos y residuos que se generan, por lo que simplemente se deshacen de estos sin antes determinar la afectación al medio ambiente que representa que este tipo de material tenga como destino final carrascos o vertederos.

Otro aspecto importante, es que dichas entidades de calzado están desaprovechando la oportunidad de hacer que sus productos tengan un valor agregado mediante el correcto uso del material sobrante proveniente de sus distintas fases de producción, es decir, el marcar una diferencia como empresa responsable medioambientalmente puede llegar a representar mayor reconocimiento y mayor interés del público hacia productos en específico de líneas amigables con el planeta, por lo que estarían cumpliendo sus objetivos mediante un proceso que podría llegar a hacer la diferencia a la hora de reducir la huella negativa en el medio ambiente.

Por otro lado, se destaca que la única manera de disminuir la excesiva acumulación de retales producidos por las empresas productoras de zapatos es la aplicación de la logística inversa ya que abarca todos los aspectos desde el momento de la creación de los productos hasta la recuperación de los mismos, esta herramienta de apoyo para las fábricas ha estado presente hace algunos años, pero

últimamente su crecimiento a sido exponencial debido al gran deterioro del medio ambiente, teniendo en cuenta que la industria del calzado es la segunda más contaminante.

De acuerdo a lo anterior, es correcto afirmar que la logística inversa se encuentra atada integralmente a la evolución de la tecnología ya que la segunda está avanzando a pasos agigantados lo cual les permitirá a las empresas contar con la maquinaria especializada para automatizar sus procesos y así lograr aprovechar significativamente los recursos retornados al proceso inicial además de hacer notable la reducción en los costos.

Posteriormente, gracias a la investigación realizada se pudieron encontrar diversas estrategias o métodos que serían una manera bastante buena para contrarrestar la creciente emisión de residuos que se generan día a día en las fábricas de calzado, algunas de estas prácticas necesitan un proceso mucho más estructurado para llevarse a cabo y otras que simplemente requieren un esfuerzo mínimo, como lo es la buena organización, dedicación o responsabilidad para la separación, clasificación y tratamiento de este tipo de desechos, para así posteriormente cederlos a empresas que puedan darle una segunda oportunidad de vida tomándolos como materia prima para la elaboración de productos nuevos.

Otro hecho por analizar es que el gobierno nacional debería estar más involucrado con lo que respecta a las empresas del sector calzado ya que en lo que se conoce no ha ayudado a las fábricas ni a la comunidad a mejorar sus estrategias de aprovechamiento de residuos, el mejor apoyo que podría brindar dicha entidad en estos casos es la de incentivar tanto a los empleados como a los directivos para ingeniar nuevas tendencias que impliquen el lanzamiento de nuevos productos reciclables que por una u otra razón sean preferidos por los clientes ya que ayuda a disminuir el impacto negativo que se ha generado en la huella de carbono contribuyendo de esta manera a que los usuarios comprendan la importancia de

reciclar y de darle una segunda oportunidad a aquellos componentes que son considerados como basura en la mayoría de los casos.

Por último, es que de acuerdo a los artículos expuestos en este trabajo se pudo deducir que los principales agentes protectores del medio ambiente son los diseñadores de modas de Ecuador debido a que se han encargado de reutilizar de varias maneras aquellos retazos de cuero que están afectando gravemente la huella de carbono a nivel mundial, algunos de sus proyectos son: Líneas de accesorios, material didáctico para colegios, colección de zapatos con técnicas de grabado en las pieles, además, se puede recalcar que cada una de estas ideas ha tenido impacto en el mercado ya que los clientes prefieren estos artículos sólo por el hecho de estar elaborados con material reciclado.

## 8. RECOMENDACIONES

Después de realizar el análisis correspondiente al cuestionario que respondieron las empresas de Bucaramanga, sería correcto proponer el tema de la tercerización, es decir, la subcontratación de otra empresa que se haga responsable de manipular apropiadamente aquellos residuos provenientes del proceso de fabricación de calzado, dicha alternativa surge por el hecho de que las pymes no tienen los ingresos suficientes para adquirir maquinaria de calidad que les contribuya a la reducción de los desperdicios, en cambio con este procedimiento se vería beneficiado tanto la empresas como el ecosistema ya que se aprovecharía notablemente la materia prima.

Otro acto importante para la mejora del sector calzado, sería discutir sobre el asunto de acompañamiento que le debería brindar el gobierno nacional a aquellas empresas de esta razón social que aportan una gran cifra al PIB de la economía, se considera que el mayor aporte que podría ofrecer dicha entidad sería el de capacitar a los empleados sobre la mejor manera de optimizar la materia prima y disminuir los residuos perjudiciales para la fábrica y el entorno, también podría incentivar monetariamente a aquel establecimiento que se destaque por sus buenas técnicas de reciclaje y aprovechamiento de material sobrante.

Como se mencionó anteriormente en las conclusiones, los pioneros en reutilizar los retales de cuero son los diseñadores de moda de Ecuador ya que con su creatividad han logrado ingeniar manualidades que incluyan materiales que son considerados como inservibles, por esta razón, sería de mucha utilidad que para complementar la información recopilada se ahondara un poco sobre los proyectos con los residuos de cuero que han llevado a cabo los diseñadores de moda de la

localidad de Bucaramanga y así estar más seguro de cuál es el lugar en donde sus artistas se preocupan más por la preservación del medio ambiente.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. (2022, 27 mayo). *Conoce todos los tipos de investigación*. Tesis y Masters Colombia. <https://tesisymasters.com.co/tipos-de-investigacion/>

*Aislantes sonoros y térmicos con residuos de cuero*. (2019, 27 agosto). VirtualPro.co. <https://www.virtualpro.co/noticias/aislantes-sonoros-y-termicos-con-residuos-de-cuero>

Alarcón, M. (2019). *Propuesta ecológica en la empresa de calzado Milcolores* [Tesis de pregrado]. Universidad Santo Tomás. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20328/2019%20Alarcon%20Mayerly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alarcón, P. A. (2019). *Línea pionera de calzado para la marca FEMIZOO LEBRATA* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/LEBRATA%20FEMIZOO%20SHOES.pdf>

Andrade, G. (2012). *Proyecto de fabricación y comercialización de material didáctico a partir del reciclaje de los residuos del cuero obtenidos en la elaboración de calzado en la fábrica Fabeth* [Tesis de pregrado]. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. Recuperado de: <file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/75540.pdf>

Antioquia, C. F. (2021, 28 julio). *Sector calzado, uno de los más perjudicados por la pandemia*. Fenalco Antioquia. <https://www.fenalcoantioquia.com/blog/sector-calzado-uno-de-los-mas-perjudicados-por-la-pandemia/>

Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. 6ta. Edición. Editorial Episteme, C.A. 2012. Venezuela. Biblioteca Digital CIFE

Arias, J. (2021). *Desarrollo de un nuevo material a partir de la transformación de residuos sólidos provenientes del sector marroquino y la fabricación de calzado*. [Tesis de pregrado]. Universidad Católica de Pereira. Recuperado de: <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/8340/1/DDMDI153.pdf>

Asoinducals. (s. f.). *Historia*. Recuperado 4 de octubre de 2022, de <https://asoinducals.org/nosotros/>

Ávalos, G., & González, E. (Eds.). (2018). Recuperación y tratamiento de residuos en la industria del calzado de lagos de moreno, jalisco, México (Vol. 14, Número 3). Ra Ximhai. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46158064004>

BBC News Mundo. (2017, 12 marzo). *¿Sabes cuál es la industria más contaminante después de la del petróleo?* <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39194215>

Berna, G. R. & Padilla, A. C. (2021). *Análisis de Casos de Logística Inversa en Empresas Colombianas* [Tesis de pregrado]. Universidad de Córdoba. Recuperado de: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/5112/Gina%20berna%20-%20Aura%20padilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. ICG Marge, SL.

Cabrera, A. (2015). *Transformación de superficies sintéticas utilizadas en la confección de calzado* [Tesis de pregrado]. UNIVERSIDAD DEL AZUAY.

Recuperado de: <file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/11226.pdf>

Cadavid, K. (2019). *Un calzado sostenible a partir de fibras naturales* [Tesis de pregrado]. Instituto Tecnológico Metropolitano. Recuperado de:

<https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/5661/KellyJohanna%20Cadavid%20S%c3%a1nchez.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Camargo, L. (2017). *Competitividad de las Pymes del sector calzado en Bucaramanga y su área metropolitana a través del Modelo de Modernización para la Gestión de las Organizaciones - MMGO* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Cely, L. A., Ángel, L. D. & Hernández, A. P. (2019). Experiencias internacionales en logística inversa y su importancia para un desarrollo sostenible en Colombia. En *La gestión de organizaciones en Colombia* (Vol. 2, p. 47). Universidad Central.

<https://www.ucentral.edu.co/sites/default/files/inline-files/gestion-colombia-ucentral-v2.pdf#page=47>

Cipagauta, D., & Mojica, S. (2016). Reutilización retazos de cuero: subproceso calzado [Universidad la gran Colombia].

[https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4543/Reutilizaci%C3%B3n\\_cuero\\_elaboraci%C3%B3n\\_calzado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4543/Reutilizaci%C3%B3n_cuero_elaboraci%C3%B3n_calzado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Coolidge, R. & Fisher, A. (2022, 20 abril). *Misión de rescate: cómo la logística inversa puede salvar millones de calzados*. Nike.com. de

<https://www.nike.com/mx/a/mision-logistica-de-nike-para-salvar-millones-de-calzados>

Cortez, R.; Velasco, L. (2011). *Aprovechamiento del residuo productivo en una planta de calzado*. [Proyecto]. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil

Diana, C. R. & Sandra, M. C. (2017). *Reutilización retazos del cuero, con el fin de aprovechar los residuos generados por el la elaboración y fabricación del calzado* [Universidad La Gran Colombia]. Recuperado de:

<http://hdl.handle.net/11396/4543>

Díaz, C. & Romero, L. (2019). *Formulación de un programa de manejo integral de residuos sólidos para la fábrica OUR BAGS S.A.S ubicada en la localidad la candelaria, Bogotá* [Tesis de pregrado]. Universidad El Bosque. Recuperado de:

[https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2874/D%C3%ADaz\\_Becerra\\_Cristian\\_Felipe\\_2019.pdf?sequence=1](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2874/D%C3%ADaz_Becerra_Cristian_Felipe_2019.pdf?sequence=1)

El calzado también se recicla. (2009). Interempresas. Recuperado de:

<https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/32476-El-calzado-tambien-se-recicla.html>

Erazo Timana, B. A. (2020). *Marroquinería lekure*. Recuperado de:

<https://repositorio.cun.edu.co/bitstream/handle/cun/1230/ENTREGA%20%203%20%20FINAL%20-%20yeisson%20fares%20aguiar%20silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Espinoza, S. (2021). *Diseña: estrategias de ecodiseño aplicadas al diseño de calzado* [Tesis de pregrado]. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Recuperado de:

<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/19706/Proyecto%20Dise%c3%b1a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Footwear recycling gets a kick-start.* (2013, 16 octubre). [Vídeo]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=uAH0K7porxw>

González, Y. & Piedrahita, B. (2022). *Diseño de un control de inventario para la empresa de calzado ATREZZA SHOES S.A.S en el municipio de Itagüí* [Tesis de pregrado]. INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO. Recuperado de:  
[https://repositorio.pascualbravo.edu.co/bitstream/pascualbravo/1581/1/Rep\\_IUPB\\_Ing\\_Ind\\_Atrezza.pdf](https://repositorio.pascualbravo.edu.co/bitstream/pascualbravo/1581/1/Rep_IUPB_Ing_Ind_Atrezza.pdf)

Herrera, Y., Ramírez, Y., & Torres, A. (2019). *Señales de fracaso empresarial en la industria del calzado en Bucaramanga y su área metropolitana* [unidades tecnológicas de Santander].  
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1276/2%20r-dc-95%20informe%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Herrería, E. R., & León, P. G. V. (2019). *Rezagos de cuero en la industria del calzado: caracterización para su reutilización desde una perspectiva sustentable.*

Ibañez, G. (2017). Evaluación del estado actual de aplicación de la responsabilidad social empresarial en las mipymes del sector calzado de Bucaramanga y su área metropolitana [Universidad pontificia Bolivariana].  
[https://biblioteca.bucaramanga.upb.edu.co/docs/digital\\_35651.pdf](https://biblioteca.bucaramanga.upb.edu.co/docs/digital_35651.pdf)

Kempe, M., López, N., Ochoa, C. & Pabón, J. (s. f.). *Diseño de un biomaterial derivado de los residuos del cultivo del banano como alternativa de economía circular en el sector bananero* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana.  
Recuperado de:

[https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/61528/attachment\\_0\\_213029-Ochoa-Pabon-L%  
c3%b3pez-Kempe-.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/61528/attachment_0_213029-Ochoa-Pabon-L%c3%b3pez-Kempe-.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

King, P. (2012). *La importancia estratégica del reciclaje y de la gestión de logística inversa*. QMedicalDevice. <https://www.virtualpro.co/biblioteca/la-importancia-estrategica-del-reciclaje-y-de-la-gestion-de-logistica-inversa>

La Horma de tu Negocio. (2022, 11 mayo). *Proceso completo de la Fabricación de Calzado* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xNlz1EMnz64>

*Las Exportaciones Nacionales del Sector Calzado, Cuero y Marroquinería Llegaron a 69 Países en 2021*. (2022, 2 marzo). Sectorial. [https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado-itemlist/item/504182-las-exportaciones-nacionales-del-sector-calzado-cuero-y-marroquiner%  
C3%ADa-llegaron-a-69-paises-en-2021](https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado-itemlist/item/504182-las-exportaciones-nacionales-del-sector-calzado-cuero-y-marroquiner%C3%ADa-llegaron-a-69-paises-en-2021)

*Life*. (2021, 2 noviembre). Kanna Green. Recuperado 19 de octubre de 2022, de <https://lifekannagreen.eu/es/>

López, E. (2017). *Producto de cuero recuperado obtenido a partir de una mezcla de sólidos de cuero y polímeros utilizando residuos de la industria del calzado* [Tesis de pregrado]. Gobierno de México (CIATEC). Recuperado de: [https://ciatec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1019/133/1/cuero%  
20recuperado.pdf](https://ciatec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1019/133/1/cuero%20recuperado.pdf)

Machado, J. (2019). *Materia prima a base de tereftalato de polietileno (pet) para fabricación de suelas de calzado*. [Tesis de pregrado]. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Recuperado de: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25980/MachadoGarciaJhonKevin2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Materiales fabricaci3n zapatos.* (2021, 1 diciembre). CalzadosClubVerde.

<https://www.calzadosclubverde.es/blog/hombre-mujer/materiales-mas-usados-en-la-fabricacion-de-zapatos-infografia>

Martin, L. F. (2012). *Logistica inversa.pdf*. Scribd.

<https://es.scribd.com/document/397967491/Logistica-inversa-pdf>

Martínez Daza, S. (2021). Medición del valor ambiental retenido en la fabricación de un par de zapatos, a partir del enfoque de ciclo de vida, en tres empresas de calzado ubicadas en Bogotá, Colombia.

McCann, M. (2011). *Cuero, pieles y calzado*. En S. Frank (Ed.), Virtualpro.co (p. 88.9). <https://www.virtualpro.co/descarga/cuero-pieles-y-calzado>

Mera, S. & Ceballos, M. (s. f.). *Generación de una nueva propuesta de negocio mediante el aprovechamiento de residuos de cuero* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49799/Documento%20Trabajo%20de%20Grado%20Pr%20adstino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Molina, M., Garmendia, I. & Mangas, V. (2011, octubre). Evaluación medioambiental del sector del calzado: casos de Almansa y Elda. *CUIDES (Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible)*, N° 7, 163-184. <https://www.publicacionescajamar.es/publicacionescajamar/public/pdf/publicaciones-periodicas/cuaderno-interdisciplinar-de-desarrollo-sostenible-cuides/7/7-463.pdf>

Montoya, L. (2022, 3 junio). *Historia de Nike*. Historia y biografía de. Recuperado 6 de octubre de 2022, de <https://historia-biografia.com/historia-de-nike/>

Montoya, P., Gallego, E. & Muñoz, J. (2020). *Logística inversa, aprovechamiento de los componentes de las botas de seguridad: “la solución está en tus pies”* [Tesis de pregrado]. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA ESUMER. Recuperado de: <https://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/2175/1/Trabajo%20de%20grado%20-Proyecto%20log%c3%adstica%20inversa%20Repositorio.pdf>

Mora Urbina, Y. (2017). *Modelo de logística inversa para la competitividad del sector calzado en la ciudad de Cúcuta*. Universidad Francisco de Paula Santander

Moreno Anselmi, L. A., & Calvo-López, D. A. (2016). *Estudio mecánico del asfalto modificado con polímeros y cueros que son utilizados en la elaboración del calzado*. L'esprit Ingénieur, 5(1)

Muñoz, R. (2018). *Modelo de negocios de una empresa de calzado modular fabricado a partir de materiales reciclados: green feet* [Tesis de pregrado]. UNIVERSIDAD DE CHILE. Recuperado de: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/168207/Modelo-de-negocios-de-una-empresa-de-calzado-modular-fabricado-a-partir-de-materiales-reciclados.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Naranjo, N. (2021). *YASQUA: Marroquinería sostenible* [Tesis de pregrado]. Universidad El Bosque. Recuperado de: [file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Naranjo\\_Calder%C3%B3n\\_Natalia\\_2021.pdf](file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Naranjo_Calder%C3%B3n_Natalia_2021.pdf)

Neumeister, K. (2022). *Diseño de una colección de accesorios supra reciclaje a partir de mermas pre consumo de la industria del calzado* [Tesis de licenciatura]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Recuperado de: <file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Neumeister%20Kathryn.pdf>

Odum, E. P., & Ottenwaelder, C. G. (1972). *Ecología* (3.a ed.). Interamericana.

Orlando, M. (2022, 1 junio). El número de empleos en Bucaramanga y su área ya supera los niveles de prepandemia. [www.vanguardia.com](http://www.vanguardia.com).  
<https://www.vanguardia.com/economia/local/numero-de-empleos-supera-niveles-de-prepandemia-XE5262918>

Orlando, M. (2022, 29 julio). Se vendieron 4'880.000 pares de zapatos en las ferias de calzado, cuero y marroquinería en Bucaramanga. [www.vanguardia.com](http://www.vanguardia.com).  
<https://www.vanguardia.com/economia/local/se-vendieron-4-880000-pares-de-zapatos-en-las-ferias-de-calzado-cuero-y-marroquinaria-en-bucaramanga-KL5490815>

Ortiz, A. J. (2021). *Economía circular aplicada al diseño de productos con materiales experimentales mediante retazos de cuero*. [Tesis de pregrado]. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. Recuperado de:  
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3337/1/77491.pdf>

Otzen, T. & Manterola, C. (2017). *Sampling Techniques on a Population Study*. Scielo. Recuperado 29 de septiembre de 2022, de  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071795022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

Paredes, M. (2022). *Procesos de impresión a partir de los remanentes del clúster de cuero y calzado de Tungurahua como estrategia de sustentabilidad* [Tesis de licenciatura]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Recuperado de:  
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34474/1/Paredes%20Marjory.p](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34474/1/Paredes%20Marjory.pdf)

[df](#)

QMedicalDevice. (2012, 9 febrero). *Strategic Importance of Recycling and Reverse Logistics Management* [Video]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Ijxrlq2yFuo>

Ramírez Hoyos, Á. M. (2009). *Reutilización de retales de cuero para la elaboración de una línea de productos de marroquinería.*

Ramírez, L. P. (2021, 26 octubre). “En Bucaramanga estamos quebrados”: Fabricantes de calzado tras alza en las materias primas.  
<https://www.alertasantanderes.com/santander/bucaramanga/en-bucaramanga-estamos-quebrados-fabricantes-de-calzado-tras-alza-en-las>

Robledo, C., & Reneé, M. (2020). *Caracterización de la gestión de calidad y logística inversa en las MYPE rubro Zapaterías del Centro de Piura, Año 2020.* Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Recuperado de:  
<https://hdl.handle.net/20.500.13032/17248>

Rodríguez, M. (2018). *Creación de una línea de productos promocionales a base de residuos de cuero en la empresa “Rodsan”* [Tesis de pregrado]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Recuperado de:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28880/1/526%20O.E..pdf>

Roldan Roldan, B. S., & Tabares Jaramillo, J. S. (2020). *Viruta de cuero, de residuo a material de construcción.* Recuperado de:  
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=3268&context=arquitectura>

Salas Valdivia, E. T. (2020). La logística inversa en el sector manufacturero y su impacto en el medio ambiente. *Economía & Negocios*, 2(1), 35–42. <https://doi.org/10.33326/27086062.2020.1.906>

*Sector del calzado, 'a paso lento' para la reactivación económica.* (5 de mayo, 2020). [www.vanguardia.com](http://www.vanguardia.com). Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.vanguardia.com/economia/local/sector-del-calzado-a-paso-lento-para-la-reactivacion-economica-EX2321530>

Sectorial. (2019). Informe del sector calzado y marroquinería [Conjunto de datos]. En *Inexmoda*. [https://imgcdn.larepublica.co/cms/2019/07/05201426/Informe\\_Especial\\_Calzado\\_y\\_Marroquineri%CC%81a\\_-\\_Jun\\_2019.pdf](https://imgcdn.larepublica.co/cms/2019/07/05201426/Informe_Especial_Calzado_y_Marroquineri%CC%81a_-_Jun_2019.pdf)

*Singapore Shoe Waste Recycling Ecosystem.* (2021, 28 septiembre). [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BbLIJPwMBKQ>

*Tienda de segunda mano insecta.* (2020). Insecta. <https://www.insectashoes.com/p/brecho>

Universidad Nacional de Colombia. (2017, 20 enero). *Sector del calzado y la marroquinería beneficiado con convenio de la U.N.* Agencia de noticias UNAL. Recuperado de: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/sector-del-calzado-y-la-marroquineria-beneficiado-con-convenio-de-la-un>

Vacavaliente. (20 mayo, 2018). Vacavaliente. Recuperado de <https://vacavaliente.com/#somos>

VALCACIO, J. L. A. P. (2010). *Desarrollo y evaluación biomecánica de plantillas de poliuretano usadas en calzado de seguridad.*

Villamizar Loaiza, j. A., Barraza Caballero I. F., & Silva Jurguensen, J. G. (Julio-Diciembre de 2020). *Diseño de calzado ecológico ensamblable para atender necesidades de población vulnerable ante desastres naturales.* Revista Gestión y Desarrollo Libre, 5(10), (185-198). Recuperado de: [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion\\_libre/article/view/8101/7315](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/8101/7315)

Wilches, T., & Tellez, K. (2020). análisis de la generación de residuos de cuero en los procesos de producción del sector calzado y marroquinería del área metropolitana de Cúcuta [universidad libre seccional]. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/18482/TRABAJO%20DE%20GRADO%20PARA%20ENTREGA%20FINAL%20A%20COMITE.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Yanchaliquín Chimborazo, L. C. (2012). *Los desechos y sobrantes de materiales y su incidencia en el proceso de producción de la Fábrica de Calzado Mishell* (Bachelor's thesis)

Zavala, D. (s. f.). *Marco metodológico.* Universidad Rafael Beloso Chacín.

## 10. APENDICES

### A. ENCUESTA SOBRE LOGÍSTICA DE REUTILIZACIÓN

#### LOGÍSTICA DE REUTILIZACIÓN

La presente encuesta se realiza para concluir el presente proyecto de grado y así poder optar por el título de tecnólogos en producción industrial. A continuación, se enumerarán los aspectos más relevantes al momento de responder el cuestionario:

1. La información recopilada en el siguiente formulario se tomará para lograr cumplir con el objetivo de comparar los métodos implementados sobre la aplicación de la logística de reutilización en Bucaramanga y en distintas partes del país y del mundo.
2. Todos los datos obtenidos se procesarán por los autores del trabajo haciendo uso exclusivo de los mismos de forma académica y por ende son confidenciales.

Agradecemos enormemente su colaboración y compromiso para resolver las preguntas del formulario, por el tiempo invertido ya que su participación es fundamental para lograr que las empresas de calzado de Bucaramanga se vean beneficiadas con los resultados de este estudio.

#### INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

- Nombre del usuario

encuestado \_\_\_\_\_

- Cargo del encuestado \_\_\_\_\_
  
- Nombre de la empresa \_\_\_\_\_

### CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE LOGÍSTICA DE REUTILIZACIÓN

1. ¿Conoce el significado del término logística de reutilización o más nombrado como logística inversa?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es el material que más se desperdicia en la fábrica donde trabaja?

Plástico

Cuero

Pegamento

Hilo

Caucho

Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_

3. De acuerdo a la pregunta anterior, ¿Cuál cree usted que es el destino final de los residuos generados en la producción de calzado?

Carrasco

Vertederos

Artesanías y marroquinería

Empresas Recicladoras

Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_

4. Dentro de los conocimientos obtenidos a lo largo del tiempo laborando junto a la empresa, ¿Cómo cree usted que es la mejor manera de aprovechar las pequeñas partes de material sobrante, los empaques no usados, los envases de productos implementados o incluso productos que salieron defectuosos en el transcurso de su producción?

---

---

---

---

5. ¿Dentro de las fases de producción de zapatos cuál cree que es la que genera más residuos?

Pegado

Empacado

Montaje

Corte

Aparado

Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es la cantidad promedio de residuos de cuero o cuero sintético que genera la empresa mensualmente? Exprese un valor como respuesta con su respectiva unidad de peso

---

7. ¿Cuenta la empresa en la que está trabajando con una normativa estipulada acerca de la separación y reciclaje de residuos producidos en el proceso de producción?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Cuáles de las siguientes "6R" o "6 caminos de la logística inversa" aplica en su empresa?

- Reutilización (recuperar el producto y darle un nuevo uso)
- Reciclaje (recuperar el material para usarlo como materia prima)
- Rediseño (ajusta los tamaños a nuevas necesidades)
- Reparación (poner a funcionar nuevamente el producto usado)
- Re manufactura (darle al producto una mejor calidad que la inicial)
- Restauración (darle valor al producto utilizando técnicas para extender su vida útil)

9. ¿Está consciente del beneficio económico y/o ambiental que puede generar la empresa si aplica alguna técnica que logre darle una segunda oportunidad a los retazos de cuero?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. Teniendo en cuenta las actividades de aprovechamiento de residuos implementadas en la empresa, ¿creerías que se pueden mejorar? Si, no y por qué

---

---

---