

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Investigación

**Gestión de desechos sólidos en una empresa  
textil alpaquera para reducir el impacto  
ambiental - Arequipa 2018-2019**

Susan Fabiola Cornejo Medina

Para optar el Grado Académico de  
Bachiller en Ingeniería Industrial

Arequipa, 2020

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de investigación



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **Dedicatoria**

A pesar de nuestras peleas y desencuentros quiero dedicar esta investigación a mi disfuncional familia. Lo son todo para mí.

Para Edwin, por hacerme reír y renegar pero sobretodo reír.

Para Ronald, por el apoyo incondicional.

Para Bechi, por sus ocurrencias.

Para Lucho, mi compañero de infancia..

Para Martín, mi hermano pequeño.

Para Benito y Dudu por ser hermosos

Los amo!

## **Agradecimiento**

A quién si no podría agradecer por esta investigación, pues a mi familia. Gracias por los buenos momentos y también los malos. Gracias por las risas, las burlas, bromas y sobrenombres. Y más que nada quererme tal como soy.

¡Gracias por aguantarme, sé que no es fácil!

Gracias Miss Leydi por la dedicación y esfuerzo puesto en mi persona.

## Índice de Contenidos

<b>Resumen.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>xi</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.1.2 Formulación del Problema.....	3
1.2 Objetivos .....	3
1.2.1 Objetivo General .....	3
1.2.2 Objetivos Específicos .....	3
1.3 Justificación e importancia .....	4
1.4 Hipótesis y descripción de variables.....	5
1.4.1 Hipótesis: .....	5
1.4.2 Variables: .....	5
1.4.3 Operacionalización de las Variables.....	6
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1 Antecedentes del problema.....	7
2.2 Bases teóricas.....	10
2.2.1 Auquénidos del Perú .....	10
2.2.2 Industria Textil .....	12
2.2.3 Industria Textil en el Perú.....	13

2.2.4 Industria Textil en Arequipa .....	17
2.2.4.1 Grupo Michell .....	19
2.2.4.2 Grupo Inca .....	20
2.2.5 Desechos o Residuos que Genera la Industria Textil .....	21
2.2.6 Impacto Ambiental en el Mundo .....	22
2.2.7 Impacto Ambiental en Arequipa.....	23
2.2.8 Gestión de Desechos Textiles para Reducir el Impacto Ambiental en Perú.....	24
2.2.9 Reutilización de Desechos Textiles para Reducir el Impacto Ambiental en Arequipa .....	28
2.3 Definición de términos básicos .....	30
<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA .....</b>	<b>32</b>
3.1 Método y Alcance de la investigación.....	32
3.2 Diseño de la Investigación.....	32
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
3.4 Descripción del Área de Estudio.....	34
3.4.1 Proceso de Tejido en una Empresa Textil Alpaquera .....	35
3.4.2 Proceso de Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera .....	36
3.4.3 Proceso de Gestión de Desecho A, B y C .....	39
3.4.3.1 Recepción de Desechos Textiles .....	39
3.4.3.2 Clasificación de Desechos Textiles .....	40
3.4.3.3 Inspección de Desechos Textiles .....	40
3.4.3.4 Proceso de Desehilachado (Garneteado).....	40
3.4.3.5 Limpieza, Prensado y Almacenaje.....	42
3.4.4 Hilatura Desecho A .....	43
3.4.5 Ecodiseño Textil .....	46
3.4.6 Ecodiseño Aplicado a Desechos A y B.....	47
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Resultados del tratamiento y análisis de la información .....	51
4.2 Prueba de hipótesis.....	52
4.3 Discusión de resultados .....	54
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>66</b>

## Lista de tablas

Tabla 1 Cuadro de Operacionalización de las Variables.....	6
Tabla 2 Desperdicio Producido y Reutilizado Período 2018-2019 .....	52
Tabla 3 Ventas procedentes del desecho A.....	53
Tabla 4 Ventas procedentes del desecho B.....	53
Tabla 5 Desecho Textil A,B y C 2018-2019 .....	55
Tabla 6 Parámetros para la Selección de Desechos .....	56
Tabla 7 Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 1 .....	57
Tabla 8 Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 2 .....	58
Tabla 9 Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 3 .....	59
Tabla 10 Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 4 .....	60

## Lista de figuras

Figura 1. Alpacas. ....	11
Figura 2. Industria Textil. ....	12
Figura 3. Mujer tejedora con telar de cintura incaico. ....	13
Figura 4. Manto Paracas en fibra de alpaca y algodón. ....	14
Figura 5. Sala de máquinas 1919. ....	16
Figura 6. Exportaciones en toneladas de fibra de alpaca y ovino en el siglo XIX ....	18
Figura 7. Artesanas Programa “Segundo Vuelo” ....	25
Figura 8. Ropa de segundo uso. ....	26
Figura 9. Tela sobre lienzo. ....	27
Figura 10. Relleno de fibra de alpaca (aislante) para prendas térmicas, ....	28
Figura 11. Bacterias anaerobias degradan los desechos textiles de alpaca ....	29
Figura 12. Ubicación unidad de estudio, ....	35
Figura 13. Proceso de Reciclaje Textil Desecho A. ....	39
Figura 14. Proceso de deshilachado de fibra textil. ....	41
Figura 15. Fibra regenerada enfardada por tonalidades ....	42
Figura 16. Enfardado de fibra regenerada y almacenamiento ....	43
Figura 17. Modelo de la Cuna a la cuna utilizando ecodiseño textil. ....	46
Figura 18. Mantas, Frazadas y telas obtenidas del desecho A. ....	48
Figura 19. Pantuflas, llaveros, monederos, neceseres, pulseras, muñecos, chalinas, que se obtienen del desecho B. ....	49



Figura 20. Línea Travel combina desecho B con forros interiores y detalles de cuero  
externos..... 50

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación consiste en el análisis descriptivo de la administración de desechos textiles sólidos en una empresa textil alpaquera ubicada en la ciudad de Arequipa, esta unidad de estudio tiene una amplia trayectoria y destaca por sus políticas eco amigables, por lo tanto se describirá la gestión, manejo, disposición de los remanentes de esta empresa y así obtendremos una idea de cómo estos se gerencian.

La generación de residuos es parte de cualquier actividad productiva así mismo los restos textiles durante los procesos de producción dejan un rastro de desechos que pueden ser sólidos o líquidos. En esta investigación nos ocuparemos de los desechos sólidos y podremos comprender como con el avance tecnológico y las corrientes entorno ambientales verdes, esta empresa ha encontrado un equilibrio entre la generación de desperdicio, el reciclaje y reutilización del mismo.

Parte de las políticas sostenibles de esta unidad de estudio está la aplicación de economía circular en sus procesos productivos en especial en el tratamiento de desechos se ha podido apreciar en su planta de fibra cardada la obtención de materia prima a partir de los desperdicios y a través de éstos se han creado nuevos artículos hechos íntegramente de hilado reciclado.

Además, aplican el eco diseño en la consecución de piezas únicas, prácticas, eco amigables y de fácil acceso a un mercado que cada vez se torna más exigente en materia de trazabilidad. El consumidor espera mercancía que demuestre no afecta el ecosistema y que para su obtención se empleen métodos de responsabilidad social, comercio justo y sostenibilidad.

El que una empresa se mantenga en el mercado en un futuro próximo estará definido por la forma como realice sus procesos productivos, de donde provengan las materias primas que utilice, que los productos resultantes sean verdes, que no intervenga mano de obra esclava o infantil, que su huella de carbono sea mínima. Por tanto, es de vital importancia que las empresas en general se suban al coche de la sostenibilidad ya que de ello dependerá su vigencia.

Palabras clave: Desecho textil, Alpaca, Reutilización, Reciclaje, Economía Circular, Medio Ambiente.

## **Abstract**

This research work consists of the descriptive analysis of the management of solid textile waste in an alpaca textile company located in the city of Arequipa, this study unit has a long history and stands out for its eco-friendly policies, therefore it will be described the management, handling, disposition of the remnants of this company and thus we will obtain an idea of how these are managed.

The generation of waste is part of any productive activity, and the textile remains during the production processes leave a trail of waste that can be solid or liquid. In this research we will deal with solid waste and we will be able to understand how with technological advance and the current green environmental surroundings, this company has found a balance between the generation of waste, recycling and reuse of it.

Part of the sustainable policies of this study unit is the application of a circular economy in its production processes, especially in the treatment of waste. In its carded fiber plant, it has been possible to obtain raw materials from waste and through these waste they have created new items made entirely of recycled yarn.

In addition, they apply eco-design to achieve unique, practical, eco-friendly pieces that are easily accessible to a market that is becoming increasingly demanding in terms of traceability. The consumer expects merchandise that demonstrates that it does not affect the

ecosystem and that methods of social responsibility, fair trade and sustainability are used to obtain it.

The fact that a company remains in the market in the near future will be defined by the way it carries out its production processes, where the raw materials it uses come from, that the resulting products are green, that slave or child labor does not intervene, that your carbon footprint is minimal. Therefore, it is vitally important that companies in general get into the sustainability car, since their validity will depend on it.

Key words: Textile waste, Alpaca, Reuse, Recycling, Circular Economy, Environment.

## **Introducción**

La contaminación de textiles sólidos constituye un problema que va creciendo a medida del transcurrir de los años, desde la bonanza después de la Segunda Guerra Mundial, el consumismo ha ido aumentando y con ello el desperdicio que genera el mismo.

La tendencia de la moda rápida o fast fashion nos hace cambiar cada vez más rápido nuestra ropa sin que ésta tenga demasiado uso y al ser éste un comportamiento a nivel mundial los desechos textiles crecen en medida exponencial.

Nuestro país no está exento de estos problemas ambientales, los residuos del proceso textil no son correctamente gestionados en la gran mayoría de empresas de textil y confección, debido a esta mala o nula administración de los sobrantes de estos procesos, muchos de ellos terminando en vertederos o siendo incinerados sin considerar que hasta los restos deben ser clasificados para un menor impacto en el ecosistema.

La industria textil siempre estuvo arraigada a la humanidad desde los inicios de la misma, la cual fue una actividad económica que experimentó gran apogeo durante la primera y segunda revolución industrial, generando gran crecimiento en Europa y Estados Unidos.

En el Perú desde épocas remotas se considerada la textilería como una de las principales actividades en las culturas Incas y Pre- Incas, destacando la utilización de fibras

naturales como el algodón y la fibra de camélidos. Con la conquista se crearon obrajes que operaban como productores de textiles en menor escala y con transcurrir de los años también llegaría al Perú los ecos de industrialización de la cuna de las revoluciones industriales, siendo el Perú, sobre todo en la zona sur del mismo, en el siglo XIX un gran centro de exportación de fibras textiles, principalmente lana y fibras de camélidos, para el viejo mundo.

En la actualidad en la ciudad de Arequipa se conmemora la tradición textil con tres grandes empresas dedicadas a la producción de prendas tejidas a base de fibra de alpaca. La alpaca es una fibra noble biodegradable que posee propiedades térmicas, repelentes al agua, no es inflamable y posee una gama de colores naturales que van desde el blanco, beiges, marrones, grises y negro.

Existe ya desde hace varios años una corriente mundial que busca la disminución del impacto negativo que causa el exceso de desechos textiles, la gestión de estos remanentes se ha convertido en no sólo una tendencia propia de nuestro siglo sino en una política que dictamina que empresas se mantendrán vigentes en el futuro de acuerdo a su predisposición a la sostenibilidad y métodos de reducción, reutilización y reciclaje que empleen en sus procesos productivos.

La importancia de la previa clasificación de los desechos que la unidad de estudio produce y la posterior selección entre los más aptos para ser reutilizados es toda una metodología digna de imitar. Sus procesos son afinados siempre, así como la constante búsqueda de ampliar el uso de los restos en la búsqueda de limitar el impacto hacia el eco sistema así como producir bienes que otorguen no sólo ingresos económicos sino el reconocimiento por parte de sus fieles clientes.

Dentro de los procesos de reutilización y reciclaje que utiliza la unidad de estudio se encuentra el de deshilachado de textiles, que si bien es mundialmente conocidos y quizás sea unos de los métodos más utilizados en las diferentes empresas de reciclaje en el mundo, se debe destacar que la unidad de estudio hace uso de este método acompañado de la planta cardada, la misma que sobresale por tener la capacidad de producir nueva materia prima, a partir de desechos textiles y éstos a su vez ser transformados en artículo nuevos.

La unidad de estudio es una empresa pionera en la utilización de estrategias de economía circular, cradle to cradle (de la cuna a la cuna) y ello será descrito en el presente trabajo de investigación. Los métodos de gestión de residuos que utiliza esta empresa textil alpaquera, además de la tecnología que posee, así como la cantidad de desechos que logra reciclar anualmente nos darán un panorama de lo que representa el futuro de las empresas textiles que utilizan como materia prima las fibras de camélidos.

Esta empresa constituye un ejemplo en lo que a políticas de sostenibilidad se refiere, ya desde sus inicios la reutilización y reciclaje han formado parte de sus métodos para estrechar el impacto ambiental que el sector textil ha generado a lo largo de su reciente historia y que mejor indicador que el hecho de tener artículos fabricados con 120 toneladas de fibra reciclada anualmente.

Las tecnologías verdes o tecnologías limpias son el futuro para cualquier empresa que espere elaborar bienes o servicios competitivos. Los nuevos consumidores juzgan la procedencia de los artículos que compran, así como los métodos que se utilizan en su manufactura y si al final de la vida útil del mismo, éste podrá entrar de nuevo a la cadena productiva, por ello es de vital importancia concientizar a las grandes industrias que los consumidores verdes esperan dejar un planeta sostenible a las próximas generaciones y para ello es necesario empresas que tengan una línea de pensamiento verde.



# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1 Planteamiento y formulación del problema**

Desde hace mucho tiempo existe un gran movimiento eco amigable alrededor del mundo enfocado en diferentes sectores y en caso de los textiles su preocupación va dirigida a la sobre producción de los mismos y al manejo que se da a los desechos que se desprenden de este rubro.

#### **1.1.1 Planteamiento del Problema**

A principios del siglo XX la materia prima para producir telas y confeccionar prendas era escasa o tenía un alto costo por tanto se recurrió a la reutilización de los sobrantes y es de la escasez de donde nace, en el sector textil, el reciclaje pero todavía sin ese nombre. Durante las dos guerras mundiales los recursos de los países debían ir aunados a la fuerza bélica y los remanentes de telas se destinaban a la confección de prendas económicas para la población.

La creación de nuevas fibras además de las ya conocidas como el algodón, lino y lana se dio ya finalizando la II Guerra Mundial. Debido a la falta del ingreso de materias primas a Alemania y el recorte de presupuesto destinado a los uniformes de

la Wehrmacht, se tomó la inteligente decisión de reutilizar prendas de lana viejas y crear una fibra reciclada donde el componente principal era la lana, por supuesto.

El crecimiento económico que se dio después de la II Guerra Mundial permitió que se dejara de lado la reutilización ya que una corriente de consumismo inundó el mundo y no fue hasta los años 60 o 70's que se comenzó a ver con preocupación el crecimiento de las industrias y la incorrecta eliminación de sus desechos.

Durante las próximas décadas se ha venido evaluando la problemática que los desperdicios y remanentes industriales textiles causan en el medio ambiente, especialmente en los países desarrollados.

La gran cantidad de agua que se utiliza en los procesos productivos y emisiones de carbono que éstos liberan hacen de la industria textil la segunda más contaminante en el mundo después de la industria del petróleo. Y las grandes cantidades de desechos que ésta deja, en su mayoría no son reutilizados. (DE VERA, 2018)

Debido a la corriente de la "moda rápida" (fast fashion) se busca renovar vitrinas cada 15 o 30 días mostrando al cliente una variedad de prendas a precios cómodos. Ello conlleva a que si antes se usaba una prenda todos los días ahora esa prenda es posible la uses sólo la mitad de veces. En suma los niveles de producción se ven incrementados, aumentando con ello residuos y contaminación.

La moda rápida es ahora ultra moda rápida o "throw – away fashion" (moda para tirar a la basura) con ello el sector textil ha incrementado la cantidad de desperdicios, traducidos en cortes de tela, hilados sobrantes, prendas falladas, etc. por mantenerse a la vanguardia de los dictámenes de la moda.

En Europa y Estados Unidos hay corrientes que concientizan a las empresas a reutilizar eficientemente sus residuos, mientras que en América Latina y el Perú la situación es muy diferente ya que los desechos textiles terminan sirviendo como energía a través de la incineración lo que la hace altamente contaminante, teniendo en cuenta que muchos de estos residuos son de fibras sintéticas.

En Arequipa existen tres grandes empresas textiles alpaqueras, las mismas que de una manera liberan desechos que son gestionados de diversas maneras, es por

ello qué aquí se analizarán estos métodos y se describirá la gestión de desechos que utiliza y nos permita conocer como esta industria se desempeña dentro del sector.

### **1.1.2 Formulación del Problema**

El impacto nocivo sobre el planeta por parte de los desechos textiles no hace cuestionarnos sobre el manejo de estos restos dentro de este rubro.

#### **A) Problema General**

¿Cómo reducir el impacto ambiental gestionando eficientemente los desechos de una empresa textil alpaquera situada en Arequipa?

#### **B) Problemas Específicos**

1. ¿Qué herramientas de gestión utilizan actualmente para reducir el impacto ambiental en una empresa textil alpaquera de Arequipa?
2. Identificar las nuevas formas de gestionar los desechos sólidos en una empresa textil alpaquera
3. ¿Qué herramientas de gestión deberían utilizarse para reducir el impacto ambiental en una empresa textil alpaquera?

## **1.2 Objetivos**

La finalidad del presente trabajo de investigación radica en lograr los objetivos generales y específicos de esta empresa.

### **1.2.1 Objetivo General**

Describir cómo gestionan eficientemente los desechos sólidos en una empresa textil alpaquera para reducir el impacto ambiental.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la cantidad de desechos sólidos generados durante el período 2018 - 2019
- Evaluar métodos de reutilización de desechos sólidos que se adecúen al sector textil.
- Obtener beneficios económicos al reutilizar los desechos sólidos.

- Lograr el reconocimiento de nuestros consumidores por las buenas prácticas en el tratamiento de desechos sólidos textiles.

### **1.3 Justificación e importancia**

El motivo de esta investigación es analizar las herramientas de gestión de desechos sólidos textiles de una empresa alpaquera con el propósito de disminuir los niveles de contaminación que esta industria genera. A través de esta investigación buscamos concientizar el consumo responsable de los productos textiles, promover la reutilización, y reciclaje de los mismos, en consecuencia conseguir valor añadido a los productos que deriven de desperdicios con una mejor gestión de los mismos. Y sobre todo ofrecer una mejora sobre el daño ambiental que la industria textil genera.

Mediante el logro de los objetivos trazados se podrán conocer la cantidad de desechos sólidos que esta empresa textil en específico ha generado en el período 2018-2019, evaluar los métodos de reutilización que aplica y entender las mejores alternativas para gestionar los desechos de una empresa textil alpaquera.

Por esta razón es importante conocer los métodos de reutilización y reciclado que les permiten reducir la cantidad de desechos, obteniendo un valor agregado en los desechos reutilizados, y con ello obtener ganancias en provecho de la empresa; además de hacer de esta empresa conocida en la comunidad por sus buenas prácticas ambientales.

La presente investigación busca conocer las técnicas de gestión de residuos/desechos sólidos de una empresa textil arequipeña con más de 20 años de creación, dedicada a la producción de prendas y accesorios de tejido de punto y tejido plano, utilizando como materia prima principal la fibra de Alpaca.

En el rubro textil se han inventado tecnologías que ayudan en el reciclado de residuos donde estas nuevas tecnologías dan oportunidad, en la mayoría de veces, de reemplazar procedimientos tradicionales en beneficio del eco sistema.

La empresa que es tema de estudio es consciente del grado de contaminación que su industria genera por tanto los desechos sólidos que produce son procesados de manera óptima, a través de métodos eco amigables que resulten en productos más sustentables los mismos que van de la mano con el crecimiento de consumidores con mayor conciencia ecológica y que buscan productos verdes.

Esta empresa busca utilizar al máximo la fibra natural de la alpaca, por lo que ha desarrollado productos 100 % reciclados. Esto permite el ahorro de energía y reducción de desechos; logrando producir un promedio de 120 000 kilos de hilos reciclados al año.

El sector textil en general debe mantenerse a la vanguardia con métodos de gestión de desechos asequibles y que contribuyan con el cuidado y preservación de nuestro planeta, como lo hace esta empresa alpaquera.

Así mismo la industria textil en general debe apostar por la economía circular ya que va de la mano con el consumo sostenible, mejora del impacto ambiental, aporte a la innovación y rentabilidad. Siguiendo este modelo económico se asegura el suministro de materias primas y es justamente ahí donde la gestión de reutilización y reciclaje de desechos textiles son métodos cruciales.

## **1.4 Hipótesis y descripción de variables**

### **1.4.1 Hipótesis:**

- **Hipótesis de Investigación (Hi)**

Propone la Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera para Reducir el Impacto Ambiental en Toneladas Mensuales.

- **Hipótesis Nula (Ho)**

Propone la Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera para no Reducir el Impacto Ambiental en Toneladas Mensuales.

### **1.4.2 Variables:**

- **Variable Independiente**

Gestión de Desechos

- **Variable Dependiente**

Impacto Ambiental

### 1.4.3 Operacionalización de las Variables

*Tabla 1*  
*Cuadro de Operacionalización de las Variables*

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cómo medir</b>
Gestión de desechos textiles	Identificación de actividades vinculadas al tratamiento de desechos textiles sólidos	Clasificación del tipo de residuos sólidos que generan	Cantidad de residuos sólidos en toneladas	Observación Directa Entrevista
Impacto Ambiental	Se medirá la cantidad de desechos sólidos que han sido reciclados o reutilizados	Clasificación de artículos obtenidos de desechos sólidos textiles	Beneficio económico de artículos obtenidos de desechos sólidos textiles	Entrevista Recopilación de información

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes del problema**

En la revisión de la información para el proyecto de investigación se han encontrado estudios similares pero con enfoques diferentes. De igual manera nos sirven como modelo para esclarecer los antecedentes del presente problema:

Según (VILLEGAS MARÍN, y otros, 2013) en la publicación “Fibras Textiles Naturales Sustentables y Nuevos Hábitos de Consumo” - Universidad Autónoma de México, planteó ¿Cómo reemplazar el uso de fibras sintéticas a fibras naturales?, con el objetivo de utilizar materiales alternativos cuya eliminación no sea problemática, reutilizarlos y reciclarlos; donde concluye:

- En la actualidad la moda depende de un cambio ecológico existiendo desde ya colecciones basadas en el uso de fibras sustentables. Es común encontrar en el mercado prendas con etiquetas que indican la materia prima y los procesos a los que han sido sometidos, garantizando la eco amigabilidad.
- La reutilización de las materias primas puede lograrse aprovechando los retazos y remanentes del proceso de corte. Mezclando estos sobrantes se pueden producir nuevos materiales.

- Se debe concientizar en el uso de prendas recicladas y de comercio justo así no sea fácil conseguirlas para con ello lograr que el sector textil sea menos contaminante.

Así mismo (LÓPEZ BARRIOS, 2012 págs. 71-80) en la publicación “El Impacto del Fast Fashion Pronta Moda” - Revista Académica e Institucional Arquetipo de la Universidad Católica de Pereira, Colombia, que planteó ¿Cuál es el impacto ambiental del Fast Fashion?, con el objetivo de lograr equilibrar el bienestar económico, la responsabilidad social y el aprovechamiento y conservación del medio ambiente. Donde concluye:

- El uso de fibras orgánicas, libres de químicos, teñidas con productos naturales, libre de contaminantes, así como las diferentes opciones de reutilización de desperdicios textiles junto con productos libres de contaminantes son una elección positiva hacia el planeta.

Para (MELGAREJO, 2019) en el artículo “Economía Circular y la Industria Textil en Paraguay” - Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, planteó ¿En que se relacionan la Industria Textil y la Economía Circular en Paraguay?, cuyo objetivo es hacer valer la importancia de la economía circular dentro del ciclo textil, concluyendo:

- La mejor manera de preservar la unidad y valor de los bienes, recursos y componentes es a través de la enorme capacidad restauradora y renovadora de la economía circular.

Para (GONZÁLES, 2013) en la publicación “La Sostenibilidad Ecológica en el Desarrollo de Productos Textiles” - Revista Semestral de la Universidad Francisco Gavidia de El Salvador, planteó ¿Es posible lograr productos textiles sostenibles?, con el objetivo de lograr un desempeño ambiental sólido basado en un enfoque de sostenibilidad ecológica, concluyendo:

- Existen una variedad de medios para transformar el sector textil hacia rumbos más sustentables y limpios.
- El elevado valor de la eliminación de remanentes y la depredación de recursos pueden ser minimizados gracias al reciclaje y re uso de desechos textiles.



Según (CARRERA I GALISSA, 2017) en el artículo “Los Restos Sostenibilistas del Sector Textil” - Universitat Politecnica de Catalunya nos plantea ¿Cuáles son los retos sostenibilistas que enfrenta el sector textil?, con el objetivo de equilibrar la dimensión ambiental, social y económica logrando así la sostenibilidad, propone:

- Se debe extender la vida útil de los textiles ya que constituye un reto para el sector y cuando ésa llegue a su fin, reinsertarlos en el ciclo textil siguiendo la lógica de una economía circular.
- Los regenerados textiles se han desarrollado ya que son aprovechados como sub productos que se producen dentro del ciclo textil y son reciclados a partir de fibras cortas, hilos sobrantes, cortes que se generan en la confección, etc, éstos son recogidos en el proceso y dan origen a nuevos productos.

Según (AGRAWAL, y otros, 2015) en el artículo Municipal “Textile Waste and its Management” - The Maharaja Sayajirao University of Baroda, India, plantean ¿Cómo reducir el desperdicio textil municipal?, con el objetivo de minimizar el desperdicio sólido convirtiéndolo en fibra reciclada, concluyen:

- La gestión de desechos en una necesidad básica para la población como para las industrias generadoras de residuos, administrándola eficientemente se puede salvaguardar el planeta, reducir costos y obtener beneficios económicos para ambas partes.

Según (ZAMANI, y otros 2014) en su tesis “Towards Understanding Sustainable Textile Waste Management: Enviromental Impacts and Social Indicators” – Chalmers University of Technology, Gothemburg – Sweden, nos plantea ¿Es ambientalmente óptimo incinerar los desechos textiles o deberían implantarse otras alternativas en las políticas de mercado?, con el objetivo de disminuir el impacto ambiental en Suecia, concluyen:

- Se examinaron tres métodos alternativos de reciclaje de residuos textiles, como: Re manufactura de nuevos productos a base de remanentes, Separación de celulosa del poliéster y Reciclaje químico del poliéster.
- La evaluación del ciclo de vida fue evaluada para estimar la huella de carbón y el ahorro de energía primaria en cada una de los métodos, lo que concluyó: aplicando nuevas tecnologías de reciclaje los productos recuperados pueden

proporcionar importantes beneficios ambientales, ya que pueden reemplazar recursos primarios.

Según (Weber, 2018) en el artículo “Reuse Recycle Repair Remanufacture” publicado en Alternatives Journal – Canada; planteó ¿Por qué carece de facilidades la introducción de estrategias de economía circular en el sector textil? Con el objetivo encontrar soluciones a la falta de facilidades en reciclaje textil, concluyó:

- Una estrategia de economía circular requiere la participación activa de los “stakeholders” involucrados en cada aspecto del ciclo de vida de un artículo; desde el diseño, la producción, las cadenas de suministro, canales de distribución, el comercio mayorista – minorista, hasta el consumo y luego el sector de gestión de residuos que incluyen: municipios, recolectores textiles y recicladores.

## **2.2 Bases teóricas**

Para poder conocer mejor las bases de estudio de este trabajo de investigación es importante recurrir a la historia del Perú, nuestros ancestros Incas así como las antiguas prácticas de cría de auquénidos y su vinculación con la textilería del Perú.

### **2.2.1 Auquénidos del Perú**

Según DIAZ, J. y ARANS, M. en la Historia Ambiental del Perú siglos XVIII y XIX indica que la crianza de auquénidos en el Perú se remonta a 6000 años, de los cuales destacan las llamas, alpacas, guanacos y vicuñas. Mientras que los primeros dos fueron domesticados los dos últimos viven de forma silvestre (2016).

Durante el período Inca y pre Inca los auquénidos formaron parte vital en la economía del incanato, mientras que las llamas y alpacas servían como bestias de carga y transporte, también las alpacas y guanacos como alimento ya que su carne tiene un gran valor proteínico y poca grasa, los desechos de los auquénidos servían como abono y además de todas estas utilidades la fibra de estos animales era muy valorada, en especial los de la vicuña, guanaco y alpaca.

El Inca y la nobleza vestían con la tela tejida de la fibra de la vicuña y guanaco que al ser silvestres debían ser cazados por lo que era más dificultoso de conseguirla mientras que la alpaca al ser un animal doméstico era fácil de acceder por tanto su

larga, fina, suave y térmica fibra servía para hacer telas, mantos y prendas de vestir las cuales hasta el día de hoy son un legado de nuestra ancestral cultura.

Las alpacas son autóctonas de los andes peruanos y durante el Tahuantinsuyo estuvieron diseminadas a lo largo de todo el imperio, ya con la conquista de los españoles éstos introdujeron otras especies de animales domésticos y eventualmente los camélidos fueron olvidados y alejados a las zonas más inclementes de los andes, logrando subsistir gracias a su gran capacidad de aclimatación.



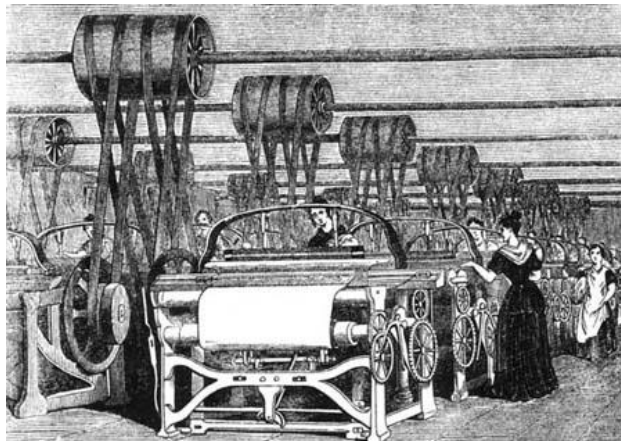
*Figura 1. Alpacas. Adaptada de La lana de alpaca y los Incas, 2014, Be Alpaca (<https://bealpaca.com/lana-de-alpaca-y-los-incas/>)*

Actualmente la mayoría de los camélidos sudamericanos se han asentado en la sierra sur del país en: Puno, Cusco, Arequipa, Ayacucho, Apurímac, Huancavelica y Junín.

## 2.2.2 Industria Textil

Según el Comité Textil de la Sociedad Nacional de Industrias. *Panorama Histórico de la Actividad Textil en el Perú*. la industrialización en el mundo data de entre el siglo XVIII y XIX, cuando se dio la Revolución Industrial, ocasionando este suceso la alteración de las normas sociales, económicas, culturales y tecnológicas de la época, mutando las economías netamente artesanales y agrarias en economías dominadas por la industria y mecanización donde poseían maquinaria especializada con mano de obra que las operaban formando así una cadena de valor que mejoraba la productividad y aminoraba costos (2016).

En Inglaterra dónde comenzó la revolución Industrial los textiles fueron precursores en la historia del desarrollo industrial, Gran Bretaña era notoria desde hacía siglos como una de las más grandes productoras de artículos de lana y algodón.



*Figura 2.* Industria Textil. Adaptada de El reglamento de una fábrica textil, 2011, Lara, J.M. (<https://hmcontemporaneo.wordpress.com/2011/05/15/el-reglamento-de-una-fabrica-textil/>)

Paralelamente al producirse en serie variedad de productos textiles se fueron inventando nuevas tecnologías y maquinaria para hilar y tejer y es ahí donde las empresas textiles comienzan a desarrollarse primero trabajando sólo con el sector algodonero y luego abriéndose a la lana y lino.

Si bien el desarrollo que trajo la revolución industrial al sector textil fue enorme ya que la productividad alcanzó altos niveles no se tomó en cuenta el excesivo uso y contaminación del agua, la infertilidad de los suelos a causa de los cultivos de algodón que también llevaron a las primeras etapas de destrucción de terrenos en enorme medida.

### 2.2.3 Industria Textil en el Perú

El telar más antiguo del Perú fue descubierto en Curayacu, Lima y tienen un aproximado de 3,200 años de antigüedad. El telar de cintura forma parte de la rica cultura textil pre-colombina (Más de 6 mil años de historias y saberes acumulados, 2016).



*Figura 3.* Mujer tejedora con telar de cintura incaico.  
Adaptada de " Historia del Perú, telar incaico " 2012, Gómez,  
F. (<http://enlanceshp.blogspot.com/2012/12/imagen-telar-incaico.html>)

El tejido era una actividad muy importante ya que además de cumplir con la necesidad de vestir al poblador incaico fueron una muestra del desarrollo, habilidad y expresión artística que al día de hoy nos ayuda a reconstruir nuestras culturas antecesoras porque en estos tejidos está plasmada un modo de comunicación no hablada, por medio de figuras y símbolos nos cuentan el quehacer diario de nuestros predecesores que germinaron aquí, 6 mil años atrás.

Según la publicación “Más de 6 mil años de historias y saberes acumulados”, los especialistas del Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú, en el valle del río Virú, La Libertad se encontró la primera pieza de tejido confeccionado, en aquel entonces se tejía con telares contruídos rústicamente y utilizaban métodos de nudos y trenzados (2016).

Una vez domesticados la llama y la alpaca; la Cultura Chavín representó diversas creaciones textiles con imágenes de seres mitad hombre, mitad felinos de grandes colmillos, hace 2000, a.C.

Luego, las culturas posteriores como Paracas, Moche, Nasca, Wari, Chancay, Chimú, continuaron mejorando y ajustando los métodos del tejido. En sus inicios con formas antropoides y luego inclinándose a formas geométricas. Es aquí que la cultura Inca se hace presente adoptando estos diseños y llevando al tejido como emblema de status político y social.



*Figura 4. Manto Paracas en fibra de alpaca y algodón. Adaptada de “Generaciones Históricas, Análisis e importancia del manto Paracas del fardo N° 290-15”, 2015, Paucar, S. y Quispe, A. (<http://generacioneshistoricas13.blogspot.com/2015/02/analisis-e-importancia-artistica-del.html>)*

Después de conquistar el Imperio Incaico en 1545 se funda el primer centro textil en el Perú en Jauja, a pesar de que España no permitía la producción textil en las tierras conquistadas para así no perjudicar y proteger el comercio de la Corona (Asociación Peruana de Técnicos Textiles, 2012)

Estos nuevos talleres de manufactura se denominaron Obrajes y el Rey de España tuvo que autorizar su creación debido a la gran demanda que existía en las colonias. Los textiles ahí confeccionados en los obrajes eran de menor calidad a los de imperio Inca pero satisfacían la necesidad de los nuevos mercados mineros y urbanos y no hacían competencia al producto europeo.

Según APTT, para 1570, gracias a los obrajes se logró la mejora de la economía del Perú y se fundaron más en Cajamarca, Huamachuco, Huaylas, Paucartambo, Vilcashuamán, Abancay y Cuzco (2012).

En la segunda mitad del siglo XVII, ante la falta de mano autóctona, los propietarios de obrajes optaron por utilizar personal a sueldo y trabajo cualificado (yanaconas) como trabajadores permanentes y es hasta la primera mitad del siglo XVIII donde se logran establecer unos trescientos obrajes en los Andes peruanos.

Las primeras industrias textiles propiamente dichas se dieron durante el primer gobierno de Castilla en 1845. Originalmente países como Argentina y Brasil contrataban a especialistas europeos para que se encargaran de manejar los negocios textiles de entonces. Es ahí donde los sagaces hacendados peruanos que habían sobrevivido a los enfrentamientos independentistas deciden introducirse en el negocio de la seda. Al Perú llega también la Revolución Industrial con nuevas tecnologías y las máquinas de vapor.

Los inversionistas visionarios de aquella época importaban maquinaria desde Estados Unidos para producir miles de metros de algodón anualmente. La primera pieza producida de algodón limeño le fue entregada como obsequio al presidente Castilla en el año 1848 (APTT, 2012)

Después de finalizada la Guerra del Pacífico coincidió con la inmigración de europeos, muchos de ellos trabajadores de empresas textiles, con conocimientos de gestión y copiando modelos administrativos de sus respectivos países. Se estableció un grupo de élite que promovía la industria autónoma nacional y culminando el siglo XIX se conformaron grupos de inversión (APTT, 2012).



*Figura 5. Sala de máquinas 1919. Adaptada de "Patrimonio industrial en el Perú, Breve historia de hilados y tejidos de Lucre". Cusco, 2009, Hidalgo, N. (<https://patrimonioindustrialperu.blogspot.com/2009/07/breve-historia-de-la-fabrica-de-hilados.html>)*

Era Lima la ciudad que englobaba el núcleo fabril a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Todas estas fábricas emergentes perseveraban gracias al esfuerzo de trabajadores con jornadas mayores a 12 horas, de toda edad, faltos de beneficios o leyes que los amparen (APTT, 2012).

La Sociedad Nacional de Industrias (SIN) se funda en 1896, y en el año 1911 Don Fermín Tangüis pionero textil y directivo de dicha sociedad, siembra desde los valles de Pisco hasta Piura una semilla que era resistente al hongo que dañaba el algodón. Ya en 1918 el Perú exportaba algodón ésta se tasaba en la bolsa de valores de Liverpool, Inglaterra (Asociación de Técnicos Textiles, 2012).

Otro pionero, Emilio Hilbck trae de Estados Unidos una semilla de algodón pima a nuestro país en 1922, trabajando constantemente en su mejora ya que era la semilla idónea para el clima desértico de Piura (Tamariz, 2016)

En 1945 se creó el Comité Textil, reuniendo a las empresas del rubro textil, a través de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), así mismo este comité en 1962 fundó el SENATI con el propósito de promover el aprendizaje e investigación ligadas a la industria textil y otros rubros (APTT, 2012).

Durante las décadas del 50 y 60, el valor de las materias primas experimenta un aumento, en particular el caso del algodón peruano, transformándose en uno de los



más importantes productos de venta al exterior. El apogeo de la demanda del algodón permitió el progreso del sector textil y confecciones, debido a la mejora de métodos y asimilación de técnicas europeas. Los compradores extranjeros reconocieron que las fibras de algodón y de camélidos eran bienes de bandera para la economía del Perú que podían ser aprovechados en vestimenta para niveles socioeconómicos altos.

Empero, finalizando la década de los sesenta, llegó la reforma agraria perjudicando a los dueños de los campos algodoneiros con la distribución de tierras y a la poca destinación de capital de trabajo e inversión tecnológica, impactando negativamente en la red de producción algodoneira. Igualmente, la confiscación de propiedades de los ganaderos en la Sierra y los correspondientes animales logró disminuir la obtención de fibra de camélidos.

El restablecimiento de la industria textil y confecciones en los años 80 y 90 se dió poco a poco a pesar de los problemas económicos, políticos y sociales que atravesaron nuestro país pero está pudo consolidarse en el año 2002 cuando el Perú consigue introducirse en el ámbito internacional haciéndose conocido a través de los tratados de libre comercio.

## **2.2.4 Industria Textil en Arequipa**

Durante el siglo XIX se dieron los inicios del libre comercio y los puertos fueron abiertos al comercio de importación y exportación dominado por extranjeros que se asentaron en Lima y Callao y en el sur del Perú en Arequipa.

Los comerciantes británicos se centraron en la importación y exportación y los franceses al comercio minorista. En Arequipa se abrieron este tipo de casas de comercio que se encargaban también del comercio inter regional, destacando Brillard y Ricketts.

Con la creciente corriente de comercio el Perú a través de puertos como el de Islay, donde se importaban gran cantidad de textiles y a su vez se exportaba lana de oveja y fibra fina de auquénidos, especialmente a partir del año 1834. Para este entonces se desconocía la propiedades de la fibra fina de camélidos por lo tanto no

se trató de mejorar la fibra, singularmente la primera vez que se hizo uso de la fibra de alpaca fuera del continente americano fue en 1836 cuando un tejedor de Inglaterra decide mezclarla con algodón, obteniendo excelentes telas, pero esta información demoró 5 años en ser de conocimiento público describiendo la fibra de alpaca como suave y fina, comparándola incluso con la seda y con ello aumentando la demanda de la misma, logrando para 1843 la exportación de 1 millón y medio de libras comparadas con 546 en 1826, aquí es donde empieza a darse mayor valor a la fibra de alpaca (Comité Textil de la Sociedad Nacional de Industrias, 1996).

La construcción del Ferrocarril del Sur y el Ferrocarril Central en 1871 contribuyó a hacer de la región sur netamente exportadora generando importantes ingresos para el Perú. Para 1875 la venta el exterior de fibra de alpaca y vicuña había superado el dominio de la lana de oveja, ya que los camélidos sudamericanos se exportaron por un valor de casi 4 millones de libras mientras que la lana 2 millones trescientos mil libras.

<b>Año</b>	<b>Ovino</b>	<b>Alpaca</b>	<b>Total</b>
<b>1830</b>	0	3	3
<b>1831</b>	0	0	0
<b>1832</b>	1	11	12
<b>1833</b>	5	7	12
<b>1834</b>	0	78	78
<b>1835</b>	0	0	0
<b>1836</b>	2	433	435
<b>1837</b>	0	869	869
<b>1838</b>	12	1 045	1 057
<b>1839</b>	55	975	1 030
<b>1840</b>	39	1 257	1 296

*Figura 6. Exportaciones en toneladas de fibra de alpaca y ovino en el siglo XIX, Adaptada de "Historia ambiental del Perú siglo XVIII y XIX" por Díaz y Arans, 2016, p.247*

Durante 1879-1883 el tiempo que duró la guerra con Chile fueron desfavorables para el comercio de materias primas al exterior por el cierre de puertos marítimos

pero facilitaron el desarrollo industrial ya que era necesario abastecer al mercado local.

Al inicio de la I Guerra Mundial se restaura la exportación textil y en Arequipa se logra vender al exterior 6 millones y medio de libras para el año 1915, disminuyendo gradualmente la demanda hasta el final de la guerra quedando en 2 millones y medio de libras.

Tanto la lana de oveja, pero más aún las fibras finas de los auquénidos fueron los productos más importantes del sur del Perú y durante la década de 1920 significaron el 73% de las exportaciones que salían por el puerto de Mollendo, traducándose en 80 millones de dólares

Durante 1920-1935 existieron muchos artesanos en las fábricas de la región sur, especialmente Arequipa que hacían uso de  $\frac{3}{4}$  de la producción de fibra de camélidos.

#### ***2.2.4.1 Grupo Michell***

A inicios de los años 20 sobresale en Arequipa el Señor Frank Michell inmigrante inglés, quién viendo la oportunidad de exportar fibra de Alpaca y hacer de este un negocio con futuro funda en 1931 Michell y Cía. en 1931 dedicándose en aquel entonces a la clasificación y exportación de fibra grasa de alpaca. Esta empresa al día de hoy sigue vinculada al negocio alpaquero (Michell y Cía., 2019).

Con la idea de mejorar la tecnología de clasificación es que recogen las materias primas de la sierra sur, las separan y organizan manualmente; después eran enviadas desde el puerto de Mollendo al Reino Unido (Bradford) y Estados Unidos (Boston) logrando hacerla más conocida en el exterior y señalando las muchas propiedades de este producto andino.

En los años 40 el mercado extranjero se hace más exigente y se ve por necesario no sólo exportar fibra clasificada sino dar un valor agregado a la misma transformándola en hilado y en 1947 inauguran su primera planta de peinado e

hilatura y así establecen el estándar para el tratamiento de fibra de Alpaca que rige hasta el día de hoy.

A lo largo de los años Michell se ha dedicado a invertir e implementar programas que aseguren el mejoramiento continuo en todas las etapas del proceso industriales de producción de la fibra de alpaca desde el lavado, cardado, peinado, hilado, teñido y tejido.

Durante 88 años Michell & Cía. Se ha consolidado como una empresa reconocida en varios países y que ha promovido el uso sostenible de esta magnífica fibra a través de instalaciones modernas, personal calificado y adaptación constante a las necesidades del mercado.

#### **2.2.4.2 Grupo Inca**

Atraídos por las grandes cualidades de la fibra de alpaca, los amigos Francis O. Patthey inmigrante suizo y Hugo Corzo natural de Mollendo, establecen en 1957 en Arequipa la compañía Patthey & Corzo, ocupándose de la exportación de fibra cruda de alpaca y colocándola en Europa, Estados Unidos y Asia (Grupo Inca, 2019)

En 1965 se forma la Cía. Textil Peruano Suiza S.A., hoy Inca Tops, que tiene como objetivo añadir valor a la fibra de alpaca para convertirla de insumo a un fino hilado logrando así un mayor desarrollo y competitividad dentro de la industria textil peruana.

Con el tiempo y las constantes necesidades que demandan los mercados se funda en los inicios de los años 80, empresas dedicadas a la transformación de fibra de alpaca en productos terminados, una de ellas dedicada a la producción de telas y afines, Cóndor TIPS y la segunda dedicada al tejido industrial de chompas, Industrial TUMI.

Es en el segundo lustro de los años 80 y el primero de los 90, pese a la difícil época que vivió nuestro país (terrorismo, inflación), el Grupo Inca se dedicó a seguir innovando en sus productos, generando puestos de trabajo e impulsando la economía del sur peruano.

En el año 1996 deciden fusionar Condor Tips e Industrias Tumi quién sumando la larga experiencia en el rubro textil dan origen a Incalpaca TPX S.A., logrando consolidar cinco cadenas de valor: telas, tejidos de punto, accesorios, confecciones en tejido plano y línea de casa.

En el año 2003 se establece en Puno, “Pacomarca” el primer fundo de rescate y experimentación científica para la mejora genética de la alpaca. Dentro de los principales motivos de mejora de esta fibra está la recuperación de los colores naturales de la alpaca. Los mercados verdes requieren de productos que no sean contaminantes y con el consumo de colores puros se consigue evitar grandes consumos de agua y reducir la emisión de dióxido de carbono (Gonzales, 2019)

Durante 60 años el Grupo Inca se ha dedicado a innovar y hacer de la fibra de alpaca una de las más apreciadas a nivel mundial en inalterable equilibrio con la naturaleza y el entorno ambiental.

## **2.2.5 Desechos o Residuos que Genera la Industria Textil**

Los residuos o desechos textiles son aquellos que comprenden la tela confeccionada y comercializada (artículos de vestir, del hogar, etc.) y que una vez son adquiridos se les da un determinado tiempo de uso para luego ser despojados. Igualmente se incluyen entre éstos a los sobrantes de la industria textil o de otras industrias que hacen uso de tejidos, fibras, hilos, etc., durante la transformación productiva. En porcentaje menor también se consideran desechos a los remanentes de pre – consumo, es decir ropa nueva que nunca fue utilizada por los consumidores.

Para (Figueredo 2019) en “El negocio a través de los residuos y de los residuos textiles”, el desecho textil proviene primeramente de los siguientes sectores:

- Doméstico: que comprende ropa y calzado.
- Industrial: desechos resultantes del proceso textil.

Según (CEREM, 2019) los residuos textiles se clasifican en dos grupos:

## **A) De acuerdo a su función dentro del ciclo de producción:**

- **Residuo Post – Industrial**

Son los materiales sobrantes de telas y tejidos después de procesos de corte, acabado, piezas falladas, etc.

- **Residuo Pre – Consumo**

Son aquellos artículos acabados pero que no llegan a ser comercializados por tener fallas o no cumplir los protocolos de calidad del productor.

- **Residuo Post – Consumo**

Son los productos terminados que han sido comercializados y una vez en manos del consumidor han finalizado su vida útil.

## **B) Productos fabricados a partir de desechos:**

- **Producto Post – Consumidor**

Son los artículos manufacturados a partir de los desechos textiles de los consumidores y que éstos han sido reciclados.

- **Producto Pre – Consumidor**

Son los artículos manufacturados con los desechos post – industriales, este artículo busca el rescate de materiales y la minimización de restos.

Es muy importante que una vez se obtengan productos de los desechos de diferentes tipos, los nuevos productos tengan trazabilidad, indicaciones de etiquetado que muestren al público consumidor el tipo de artículo que están adquiriendo y así se trabaje de forma conjunta en compras responsables.

## **2.2.6 Impacto Ambiental en el Mundo**

El impacto negativo que genera la industria textil y de confecciones se puede medir en comparación a la cantidad de puestos de trabajo que ésta genera. Este

sector según, Allwood, Laursen, Rodriguez y Bocken, generaba en el año 2000, empleo a 26.5 millones de personas en el mundo y era la fuente de ingresos más importante de muchos países a finales del siglo XX (2006).

Es sabido que los desechos textiles tienen un gran efecto sobre nuestro ecosistema ya que este sector es el segundo más contaminante, después de los combustibles fósiles ya que hace uso de enormes porciones de recursos para su proceso productivo. Los insumos, materias primas, agua, transporte y procesos utilizados dejan una gran cantidad de sobrantes que son perjudiciales para nuestro planeta.

Según CEREM, 0,6 kg de petróleo son consumidos y 2 kg de CO<sub>2</sub> son emitidos por cada kg de textil producido (2019).

También existe la mala o nula gestión de desechos textiles en muchas empresas, dónde se debe concientizar a reducir estos desechos a través del reciclaje, reutilización, donación, inversión en nuevas tecnologías verdes, etc.

Así mismo los consumidores van adoptando nuevos hábitos, los mismos que no comulgan con las buenas prácticas para con el medio ambiente, como la compra excesivo – compulsiva de ropa, la cual se verá rápidamente convertida en un desecho sin haber concluido su ciclo de vida y terminando posiblemente en un vertedero sin opción a ser reutilizada.

### **2.2.7 Impacto Ambiental en Arequipa**

En la ciudad de Arequipa se encuentra la cuenca del río Chili, la misma que se ve altamente afectada por la contaminación al habitar sus riberas grupos humanos que al no poseer agua potable y desagües, descargan sus desechos al río impactando directamente en la calidad de sus aguas, además de lo químicos contaminantes que son vertidos por diferentes industrias.

En Arequipa un 70% de aguas servidas son vertidas en el río Chili ya que no se posee una planta de tratamiento de aguas acorde al tamaño de la ciudad.

La contaminación de aire en la ciudad se debe también a la falta de control de la emisión de gases tóxicos que genera el transporte urbano, así como la contaminación auditiva causada por bocinas, maquinaria, autos, etc.

Se deben realizar programas de sostenibilidad que comprometa a las autoridades y ciudadanos a aportar a minimizar el efecto de la polución sobre nuestra ciudad haciendo seguimiento a los mismos y sobre cuantificándolos.

Si bien falta mucho para que nuestra ciudad cumpla con las normativas de regulación ambiental impuestas en países del primer mundo, Arequipa está despertando poco a poco a temas relacionados con el reciclaje, la reutilización, reparación.

En el ámbito textil existen corrientes alentadoras en empresas que buscan dejar una huella verde a través de la innovación en sus procesos y la optimización de recursos enfocándose en la responsabilidad social y ambiental.

En nuestra ciudad existen empresas textiles y de confección que trabajan con fibra de alpaca, que desde hace años buscan producir menos restos y a los que inevitablemente resulten, darles nuevo uso, reduciendo costos y transformándolos en nuevos productos. A esta forma de proceso se le denomina economía circular.

Parte importante dentro de la circularidad del tejido es el eco diseño que implica no sólo la reutilización de desechos textiles sino aportar ideas vanguardistas en las formas y usos de los nuevos artículos resultantes buscando que éstos estén siempre orientados a obtener una producción respetuosa hacia nuestro planeta.

### **2.2.8 Gestión de Desechos Textiles para Reducir el Impacto Ambiental en Perú**

En nuestro país se respiran nuevas tendencias orientadas a la producción eco amigable. Las nuevas necesidades impuestas por el mercado mundial exigen a los productores inclinarse por el comercio justo, utilizar materias primas reciclables y/o recicladas, demostrar que en la producción no ha intervenido mano de obra infantil ni



incurrir en explotación laboral, así como la responsabilidad social de la empresa para con sus empleados y la sociedad.

Sumándose a esta concientización ecológica, el programa “Segundo Vuelo” de LATAM Airlines Perú en colaboración con la ONG Kani y la asociación de artesanas SISAAN de Pachacamac, impulsan desde el año 2018 el reciclaje de uniformes con el objetivo de convertirlos en nuevos artículos: carteras, estuches, billeteras, morrales, etc. Estas piezas revalorizadas con bordados manuales se comercializan en la tienda del Museo de Pachacamac y el catálogo de millas de LATAM. Con este programa se han logrado reutilizar uniformes y que las artesanas aumenten sus ingresos con la confección de estos artículos (SEGUNDO Vuelo: Latam crea nuevas prendas con los desechos textiles de sus uniformes, 2019)



Figura 7. Artesanas Programa “Segundo Vuelo”. Adaptada de “SEGUNDO Vuelo: Latam crea nuevas prendas con los desechos textiles de sus uniformes”. Lima, 2019. El Comercio. (<https://elcomercio.pe/especial/perusostenible/prosperidad/reciclaje-textil-beneficios-darle-segunda-vida-prendas-noticia-1994450>)

El Perú está cambiando. Las Traperas es una boutique que se dedica al alquiler y venta de ropa de segundo uso. Su lema es “Lo que no te queda a ti, me queda a mí”. El propósito de esta boutique es que te deshagas de la ropa que no te queda o que no está demasiado usada, pero responsablemente.

Esta nueva idea de negocio, no es nueva en realidad. En países europeos es bastante conocido y aplaudido por ser una actividad que reduce la cantidad de ropa que se adquiere y dar la oportunidad de vender tus prendas y obtener un beneficio económico.

El plus de la compra de prendas de segunda mano es la experiencia de compra y pensar que uno adquiere algo vintage, algo diferente y posiblemente único. (Las traperas - mucho gusto, poco gasto y la conciencia tranquila, 2019).

Las tiendas de segundo uso que pese a los prejuicios de cierta parte de la población de nuestro país, en el primer mundo son centros de reciclaje y re utilización, que no sólo cooperan con la reducción de desechos sino que dan trabajo a mucha gente y son aplaudidos por gran parte de sus consumidores como una actividad digna de imitarse.



*Figura 8. Ropa de segundo uso. Adaptada de “Las traperas – mucho gusto, poco gasto y la conciencia tranquila”. Lima, 2019. Bgreen. (<https://b-green.pe/category/reciclaje/>)*

En Lima principalmente existen muchos innovadores que recuperan los desechos de los talleres de Gamarra y crean a partir de ellos nuevos artículos, creando colecciones eclécticas, estampados manuales, prendas futuristas o souvenirs para turistas.

Por otro lado, existen los jóvenes emprendedores que se preparan para llevar su talento a otros niveles y convertir los desechos en obras de arte únicas. Como el joven emprendedor Carlos Quispe que gracias a su visión de moda y arte

sustentable ganó una beca en el Instituto Francés de la Moda en París (Villegas, 2019).



*Figura 9. Tela sobre lienzo. Adaptada de “Carlos Quispe, el diseñador que crea sus piezas a partir de retazos de tela de Gamarra”. Lima, 2019. El Comercio. (<https://elcomercio.pe/somos/historias/carlos-quispe-disenador-crea-piezas-partir-retazos-tela-gamarra-noticia-626811-noticia/?ref=ecr>)*

Textil Amazonas dedicada al tejido y confección de prendas de algodón han ideado un proyecto de reciclaje de agua para transformarse en una empresa sostenible y eco amigable. Esta planta reutilizará agua de los diferentes procesos a los que son sometidas las fibras de algodón, además de otros proyectos para reciclaje de papel y conos de hilo. Con estas acciones esta empresa busca ser imitada por otras del mismo sector y concientizar a su equipo de trabajo en las buenas prácticas para con el planeta (APTT, 2019).

Las organizaciones en general que no se involucren en el tema sostenible, eco amigabilidad, responsabilidad social, etc; están destinadas a la obsolescencia. El mercado exige cambios y las nuevas generaciones son cada vez más eco conscientes.

## 2.2.9 Reutilización de Desechos Textiles para Reducir el Impacto Ambiental en Arequipa

En el sector textil Arequipeño existen proyectos enfocados a la sostenibilidad, competitividad, reducción de costos y mejora de procesos que apuestan por la eco amigabilidad.

Investigadores de la Universidad Católica San Pablo y la empresa Artesa, en el año 2018, diseñaron e implementaron una línea para la manufactura de textiles no tejidos haciendo uso de fibra residual de alpaca y llama los cuales servirán como aislante o relleno y podrá reemplazar los acolchados sintéticos y de pluma de ganso (“Nueva tecnología para producir textiles no tejidos fue desarrollada en Arequipa”, 2018).



Figura 10. Relleno de fibra de alpaca (aislante) para prendas térmicas, Adaptada de “Nueva tecnología para producir textiles no tejidos fue desarrollada en Arequipa”. Arequipa, 2018. UCSP: Sala de Prensa. (<https://ucsp.edu.pe/saladeprensa/informa/nueva-tecnologia-para-producir-textiles-no-tejidos-fue-desarrollada-en-arequipa/>)

En el año 2019 la empresa textil Inca Tops, perteneciente al Grupo Inca, logró con restos sólidos de fibra de alpaca y el uso de bacterias anaerobias que degradan rápidamente estos desechos crear una novedosa tecnología que produce biogás alto en metano y bio fertilizante con altos contenidos de minerales.

Esta tecnología permitirá degradar 100 kg de fibra residual diaria (“Arequipa: Producen biogás y biofertilizantes con residuos sólidos de fibra de alpaca”, 2019).



Figura 11. Bacterias anaerobias degradan los desechos textiles de alpaca, Adaptada de “Arequipa: producen biogás y biofertilizantes con residuos sólidos de fibra de alpaca”. Arequipa, 2019. El Buho. (<https://elbuho.pe/2019/05/arequipa-producen-biogas-y-biofertilizantes-con-residuos-solidos-de-fibra-de-alpaca/>)

El tema relacionado a la sustentabilidad está tomando importancia en nuestra ciudad no sólo por grandes empresas sino por las nuevas generaciones de estudiantes y emprendedores que ven la urgente necesidad de hacer algo por nuestro planeta.

Las empresas textiles al ser muchas de ellas exportadoras deben estar al corriente de las nuevas necesidades que surgen en los nuevos mercados y nuevas generaciones de potenciales consumidores que ya no se conforman con adquirir un artículo porque sea de buena calidad o tenga un diseño diferente.

Nuestra ciudad demuestra mucha innovación y desarrollo de ideas y proyectos sostenible no sólo en el ámbito textil si no en todo lo que conlleva la transformación de materias primas vírgenes, reducción del consumo de energía y el uso del agua.

## 2.3 Definición de términos básicos

- **Desecho/Residuo Textil**

Son los despojos que segrega la industria textil.

- **Gestión**

Conjunto de procedimientos o acciones que usan métodos de administración que se realizan para lograr un objetivo o resolver un problema.

- **Gestión de Residuos**

Para (SAN JUAN: RECICLADOS Y DEMOLICIONES, 2015), la gestión de residuos/ desechos se considera la acción de procesar los remanentes sólidos, líquidos o gaseosos con el fin de reutilizarlos a posteriori.

- **Gestión de Desechos Sólidos Textiles**

Se basa en aquellos procedimientos que se inician en el acopio de los despojos sólidos textiles, los cuales son clasificados y de acuerdo a su composición y son seleccionados para ser convertidos en nuevos productos y aquellos que no tienen posibilidad de transformación son vendidos a terceros; todo con el propósito de obtener beneficios económicos, sin hacer peligrar la salud de las personas que operan dichos despojos ni dañar el entorno ambiental.

- **Empresa Textil**

Sector de la industria involucrado en la producción y procesamiento de fibras e hilos los cuales pueden transformarse a través de la confección en prendas de vestir (ECURED , 2019).

- **Impacto Ambiental**

Es el resultado de la actividad nociva del ser humano sobre el planeta.

- **Economía Circular**

Es una estrategia que tienen como fin aminorar la utilización de insumos puros o primarios en la producción de bienes así como los sobrantes que se generan durante los procesos.

- **Empresa Textil Alpaquera**

Es una unidad de negocio dedicada a todo lo relacionado a la producción y procesamiento de fibras e hilos derivados de la Alpaca, los mismos que son transformados en bienes tales como Abrigos, Sueters, Accesorios, Alfombras, Cobertores, Carteras, Muñecos, etc.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

Para realizar este trabajo de investigación se contactó al Gerente General y al Jefe de Gestión de Desechos de esta empresa Textil con el objeto de conseguir información sobre los métodos que utilizan en la administración sustentable de residuos textiles.

#### **3.1 Método y Alcance de la investigación**

La metodología de esta investigación es cualitativa ya que se desea obtener toda la información pertinente a la Gestión de Residuos Textiles entendiendo su contexto habitual y los métodos que utiliza.

El alcance de la investigación es descriptivo ya que como su nombre lo indica buscamos describir el contexto de la Gestión de Residuos Textiles, detallar los métodos que utilizan, determinar características y propiedades, uso de tecnología así como la capacidad de innovación que poseen.

La investigación es de campo ya que se lleva a cabo dentro de las instalaciones de la empresa textil alpaquera, es decir "in situ".

#### **3.2 Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación se ha realizado de la siguiente forma:



- **Diseño Observacional**

Se realizó observación directa de todo el proceso de Gestión de Residuos a través de fichas de observación. (Anexo 2)

- **Diseño Retrospectivo**

Se hizo uso de información recolectada previamente.

- **Diseño Transversal**

Los métodos de medición en este trabajo de investigación fueron observados una sola vez.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

A través de un conjunto de procesos que me han servido de ayuda en el presente trabajo de investigación a sentar relaciones entre la unidad de estudio y mi persona así mismo se han estudiado datos, analizando la información que éstos poseen, ver las relaciones entre los mismos, relación entre las variables, etc.

Las técnicas utilizadas son:

- **La Observación Directa**

Ha permitido entender y determinar los métodos que se utilizan en la Gestión de Desechos Textiles de la unidad de estudio (Anexo 2).

- **La Entrevista**

Está compuesta de un listado de preguntas cerradas relacionadas a los procesos de Gestión de Residuos Textiles realizadas a Gerente General, Jefe de Gestión de Desechos y la Diseñadora Jefe se logró comprender mejor el manejo sustentable de esta empresa para con la administración exitosa e innovadora de remanentes textiles.

- **La revisión de material bibliográfico**

Nos permitió resumir toda la investigación previa realizada, así como conocer la real importancia del manejo de desechos textiles en el mundo y en nuestro país.

### **3.4 Descripción del Área de Estudio**

La Empresa Textil Alpaquera que es nuestra unidad de estudio se creó en la ciudad de Arequipa en el año 1996 con ubicación en el distrito de Sachaca, Arequipa y se dedica a la producción de hilados y prendas de alpaca para mercado local y exportación.

Cuenta con más de 1300 trabajadores de los cuales el 62% son mujeres. El personal además de gozar de los beneficios de ley, tiene programas y atenciones adicionales para hijos y familiares directos, como atención en medicina general, dentista, psicología y asesoría legal.

En la actualidad posee cinco líneas de producción: división telas, división tejidos de punto, división accesorios plano, división confecciones en tejido plano y división línea de casa, dónde destaca como materia prima principal la fibra de alpaca y algunas mezclas con mayor presencia de la misma.

Esta empresa busca utilizar al máximo la fibra de alpaca en todas sus divisiones y por ello en vanguardia con la corriente amigable con el medio ambiente, cuenta con productos 100% reciclados todo ello aunado a la firme idea de desarrollar bienes sustentables, ahorrando el consumo energía y materia prima logrando así la reducción de despojos.

Una de las principales características de la unidad de estudio es su planta de hilado cardada una de las pocas con estas cualidades en nuestro país, la misma que se encarga de la recuperación de desechos textiles, los cuales pueden ser transformados en nueva materia prima y a su vez en nuevos productos tejidos con fibras completamente recicladas.

La línea de artículos manufacturados con hilado regenerado goza de gran aceptación dentro del mercado local y principalmente extranjero ya que en el primer mundo es altamente valorado todo lo concerniente a productos verdes.



Figura 12. Ubicación unidad de estudio, Adaptada de "Google Maps". Arequipa, 2019. (<https://www.google.com.pe/maps/place/Incalpaca/@-16.4042735,-71.555958,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91424a6192e754d3:0x1f9e763c40f8e3aa!8m2!3d-16.4042787!4d-71.5537693?hl=es-419>)

### 3.4.1 Proceso de Tejido en una Empresa Textil Alpaquera

Dentro de los principales procesos de tejido de una empresa textil alpaquera se encuentran la hilatura, tejeduría, acabado y confección. Durante estos procesos siempre quedan remanentes de hilado, hilo, cortes de tela, etc.

- **Hilatura**

El proceso de hilatura textil consiste en la conversión de una fibra a hilado al cuál se le da un porcentaje de materia prima que puede ser 100% o una mezcla de materias primas, a esto se le denomina composición porcentual. Así mismo se le da un grosor determinado al hilo obtenido, a esto se le llama título. El desarrollo del hilo se puede hacer de manera industrial o artesanal. En esta empresa textil alpaquera todo el proceso es industrial.

- **Tejeduría**

Consiste en transformar el hilado en tejido plano (telas) o tejido de punto (chompas, sacos, etc.) a través de maquinaria especializada y procesos de programación para el diseño de los tejidos.

- **Acabado**

El acabado tiene como fin principal mejorar el aspecto, suavidad y desenvolvimiento de una tela, fibra, tejido y así mejorar su utilidad. Estos procesos otorgan un valor agregado al objeto acabado. Los tipos de acabado pueden ir desde el básico lavado y secado hasta teñido, abatanado (fieltro) y perchado (sacar pelo).

- **Confección**

La confección de telas o el ensamble de componentes tejidos es la etapa final del proceso y una muy importante ya a través del diseño, patrones, trazados y costuras se consigue una prenda terminada que está lista para ser etiquetada, embalada y ser colocada en el mercado.

### **3.4.2 Proceso de Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera**

La gestión que realiza la unidad de estudio se basa en una economía circular, adoptando estrategias sostenibles, esta perspectiva estimula el uso de técnicas que buscan prolongar el ciclo vital de los productos textiles y a convertir los desechos o productos en el fin de su ciclo en nuevos materiales o artículos buscando la eliminación completa de residuos y la total auto sostenibilidad del proceso.

Los despojos sólidos resultantes de la cadena de productiva se clasifican por tipo de desecho:

- **Hilado**

Son los sobrantes de conos que por lo general tienen menos de 100 gramos de fibra, hilados de prendas recuperadas que no son aptos para ser tejidos de nuevo, hilados resacos que han permanecido por mucho tiempo en almacén.

Estos hilados son fácilmente recuperables y pueden entrar de nuevo a la cadena productiva.

- **Hilachas**

Son las mezclas de hilos que se utilizan como hilado de prueba y calibración y sirven como separador entre componente y componente.

Las hilachas no suelen entrar de nuevo a la cadena productiva de esta empresa por ser mezclas de muchas calidades, colores y grosores. Se vende a terceros.

- **Orillos**

Los orillos son mezclas en alpaca, algodón, nylon que se retiran de los bordes del telar. No se suelen reutilizar a menos que se necesiten diseños estrambóticos para desfiles o presentaciones especiales. Se venden a terceros.

- **Paneles de tejido de punto**

Estos sobrantes comprenden los tejidos de prueba que están fuera de medidas, tejidos con lavado inadecuado o manchados. Estos paneles son fácilmente recuperables y pueden ingresar de nuevo a la cadena productiva.

- **Retazos de tela**

Son los sobrantes de cortes de tela de variadas dimensiones. Dependiendo de la mezcla y los colores pueden ser fácilmente recuperados e ingresar a la cadena productiva.

Estos mismos desechos son seleccionados para ser sometidos a diferentes procesos de reutilización o reciclado, esta clasificación los identifica de la siguiente manera:

- **Desecho A**

Es aquel sobrante o remanente que puede ser transformado en nuevo hilo, este desecho debe ser a su vez reclasificado por grado porcentual de la materia prima que tenga mayor presencia en su composición.

De este desecho se obtiene nuevo hilo del cual se obtienen artículos completamente reciclados.

En estos desechos están comprendidos: Hilados, Paneles de tejido de Punto y Retazos de Tela.

- **Desecho B**

Es aquel sobrante o remanente que el área de diseño considera no debe convertirse en hilo y no necesita ningún tipo de proceso de deshilachado o mezcla ya que en su actual estado pueden ser convertidos en variedad de accesorios.

En estos desechos están comprendidos: Hilados, paneles de tejido de punto y Retazos de Tela.

- **Desecho C**

Este es el desecho que tiene mayor presencia y es aquel sobrante que no recibe tratamiento alguno (reciclaje primario) y es comercializado con terceros que le dan uso normalmente para la industria automotriz, rellenos de asientos, muebles, tapicería, etc.

La unidad de estudio es incapaz de dar uso a este desecho ya que en su mayoría tienen la fibra demasiado corta para ser transformados en nuevo hilado y por ello es destinado a otros usos, los cuáles no forman parte del rubro al que se dedica esta empresa.

En estos desechos están comprendidas: Las hilachas y los desechos A y B que no cumplan con la normativa de calidad de la empresa.

Es muy importante mencionar que estos desechos no son reciclados por esta unidad de estudio pero si son reciclados y entran al ciclo circular de producción pero de otras empresas.

### 3.4.3 Proceso de Gestión de Desecho A, B y C

El proceso de reciclaje textil de desecho A, es el mismo que se realiza a nivel mundial y se inicia obteniendo una fibra con la que se hará un hilo y éste se convertirá un tejido y finalmente se confeccionará una prenda.

Por tanto, podemos afirmar que cualquier producto que pueda ser hilado y tejido se podría denominar fibra textil. La fibra textil es un filamento continuo, que puede ser hilado o entrelazado y cumple con ciertas propiedades.

Aquí se ha analizado el proceso de fabricación de hilado basado en desechos post – industriales (A) que pueden ser transformados en productos pre – consumidor, así como otros desechos B que por sus características pueden ser aplicados o confeccionados en productos aptos para venta sin pasar por el proceso de conversión a hilado y de la misma manera existen los desechos C que son mayoría, por la poca longitud de la fibra que poseen y no pueden ser transformados en productos afines al rubro textil alpaquero.



Figura 13. Proceso de Reciclaje Textil Desecho A. Elaboración propia.

#### 3.4.3.1 Recepción de Desechos Textiles

El proceso de reciclaje en esta unidad de estudio, se inicia con la recepción en el almacén de materia prima el sobrante textil que proviene de las diferentes líneas de producción: Planta Tejido de Punto, Planta Telas, Planta Confección Tejido Plano.

Este proceso es el mismo para desecho A, B y C. Éste debe pesarse y registrarse la cantidad de desecho acopiada. De ser necesario se debe compactar el material en fardos para reducir su volumen y facilitar su almacenamiento mientras se libera capacidad de procesamiento en la siguiente etapa.

### **3.4.3.2 Clasificación de Desechos Textiles**

Una vez recibido el desecho A, B y C éste se inspecciona y clasifica valorando su calidad, es decir, siguiendo las normas de calidad de esta empresa así como los parámetros de limpieza requeridos para que el material pueda ser reutilizado (A y B) de ser óptimo se procede a escogerlo por largo de fibra (A) y composiciones porcentuales (A y B) es decir material puro (100% Alpaca) o mezclas (80% Alpaca 20% Lana, etc).

Una vez asegurada la calidad (A y B) y largo de fibra (A) se procede a separar el desecho por tonalidades (A y B) y se registra en el sistema de almacén de materia prima, se enfarda y de acuerdo a requerimiento es pasado por la deshilachadora o trituradora (A) o ser separado para ser confeccionado en otros artículos (B).

Los textiles que se clasificaron como no reusables: fibra corta o demasiado dañada (C) y se destinan a reciclaje, deben ser clasificados y separados en función de su composición (alpaca, algodón, lana, u otras mezclas) para luego ser embalados en fardos para ser vendido a terceros que les darán otros usos.

### **3.4.3.3 Inspección de Desechos Textiles**

En esta etapa el desecho textil (A) viaja por una banda transportadora que detecta metales y así se evita que partículas puedan pasar a la máquina deshilachadora.

### **3.4.3.4 Proceso de Deshilachado (Garneteado)**

La transformación de desperdicio textil (A) que proviene de procesos de la cadena textil de producción es objeto de un proceso de deshilachado o triturado para devolverlos al inicio de la cadena y convertirlos en fibras aptas que serán convertidas en nuevos hilos y éstos en nuevos productos.

Los desechos (A) se colocan en una cámara que está compuesta por diferentes niveles de cuchillas y éstas se distribuyen de manera que todo el desecho pueda ser



cortado. Se realiza un corte inicial para uniformizar los desechos, luego se traslada a través de ductos hasta silos automáticos y éstas grandes máquinas deshilacharán los desechos hasta volverlos pelusas (fibras regeneradas). Las pelusas resultantes salen con un color bastante uniforme en donde predomina el color más usado de la clasificación. Dependiendo de cuál sea la utilización final, se pueden incorporar mezclas con otras fibras.



Figura 14. Proceso de deshilachado de fibra textil. Elaboración propia.



*Figura 15. Fibra regenerada enfardada por tonalidades. Elaboración propia.*

### **3.4.3.5 Limpieza, Prensado y Almacenaje**

Posteriormente la fibra regenerada (A) es lavada, liberada de impurezas, secada, prensada y embalada en fardos de 200 kg. para posibilitar el transporte y almacenaje y finalmente es identificada con información de peso, composición, fecha y ubicación.

En esta etapa solo se realiza embalaje, enfardado, identificación y almacenaje a los desechos B y C.

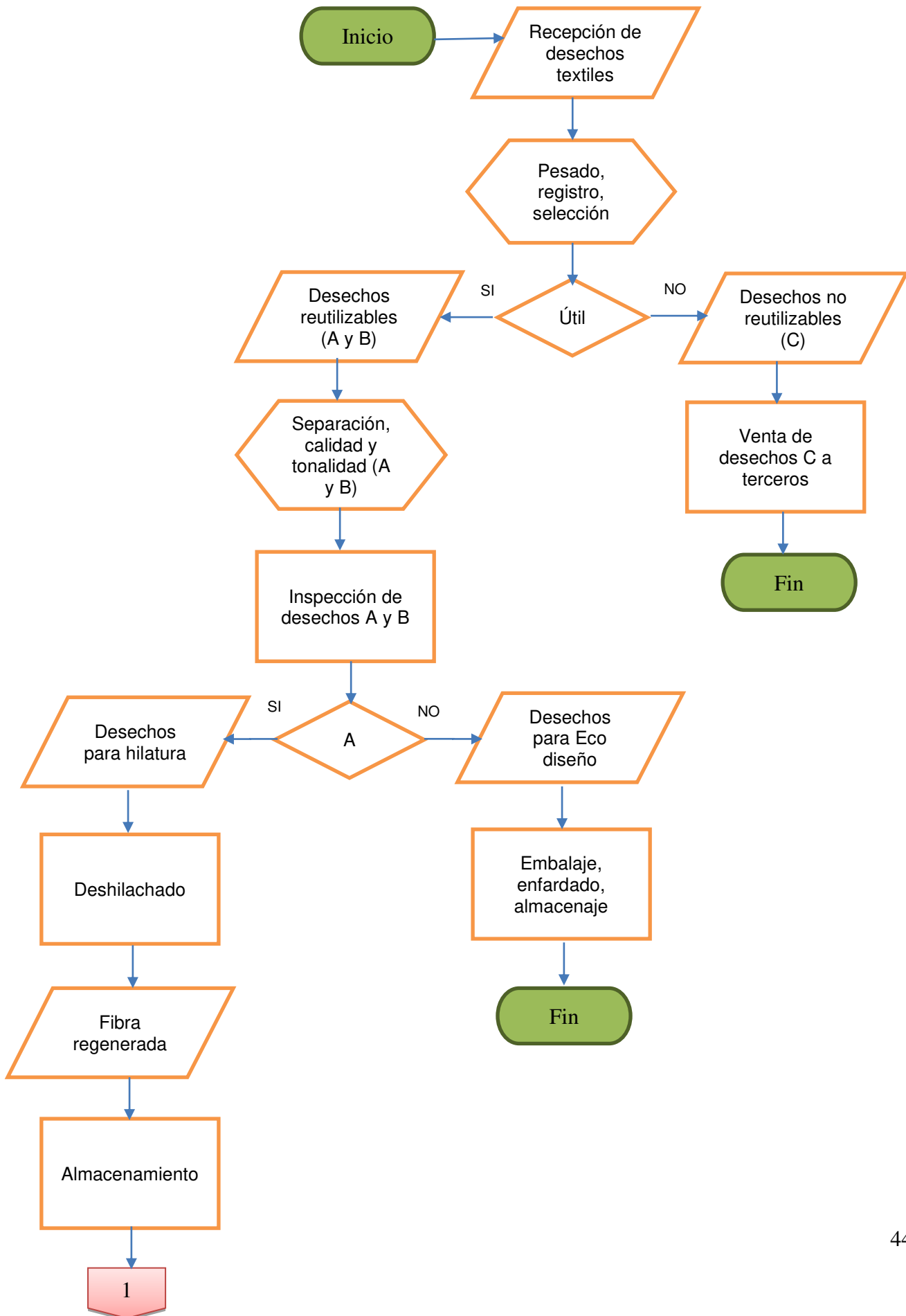
La capacidad anual de las dos máquinas deshilachadoras de esta unidad de estudio es de 108 toneladas anuales y cuenta con un área de almacenaje de 1050 metros cuadrados.

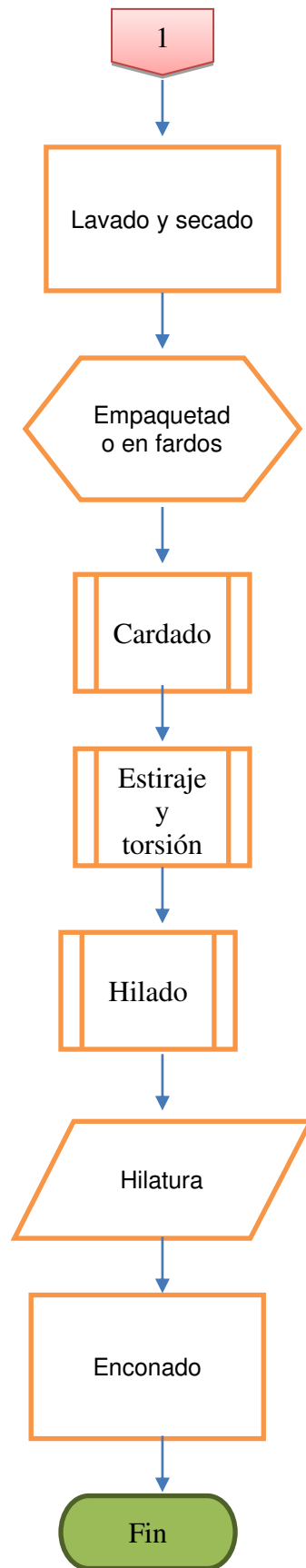


*Figura 16. Enfardado de fibra regenerada y almacenamiento. Elaboración propia*

#### **3.4.4 Hilatura Desecho A**

El proceso de hilatura consiste una serie de peines finos o cardas que limpian, paralelizan e individualizan las fibras para producir finalmente una mecha o cinta. Es un proceso de gran importancia para obtener hilo de calidad. Así mismo se alargan y orientan el sentido de un mechón de fibras y así reducir su densidad lineal. Una vez dado su grosor (título) se procede a darles torsión y tensión, ello significa hacer girar las fibras sobre su propio eje para otorgarles resistencia y así finalmente convirtiéndolas en hilos propiamente dichos los mismos que se encarretan en conos (enconado).





### 3.4.5 Ecodiseño Textil

Para administrar el tema de desechos esta empresa ha recurrido al Eco diseño. El Eco Diseño consiste en dar una nueva utilidad al desecho pero que esta sea innovador y creativo sin perder la calidad que caracteriza a esta unidad de negocio.

La nueva utilidad está basada en los enfoques Upcycling y Cradle to Cradle; el Upcycling es más grande que una reutilización y consiste en dar una segunda vida al desecho B pero aplicando un valor agregado que lo hace único y original, por otro lado el Cradle to Cradle es aplicado al desecho A, este enfoque significa de la cuna a la cuna y consiste en un circuito cerrado que comienza y acaba en la fibra.



Figura 17. Modelo de la Cuna a la cuna utilizando ecodiseño textil. Adaptada de United Nations Industrial Development Organization, Manizales 2017. (<https://slideplayer.es/slide/17239085/>)

El Eco diseño contempla las siguientes filosofías:

- Crear diseños que eviten la contaminación.
- Uso continuado de productos y materiales.
- Restaurar en lugar de desechar.

En esta unidad de estudio el eco diseño se viene realizando hace aproximadamente 20 años. Siendo en sus inicios una forma de recuperar material para obtener beneficios económicos y poco a poco madurando a ser una política dentro de las normas ambientales de esta empresa.

Dentro de la filosofía de esta empresa también se busca además de reducir desechos y volverlos al ciclo productivo; que los productos resultantes sean artículos vistosos, delicados y que no pierdan la calidad que caracteriza a cualquiera de sus productos y para ello es importante el Diseño de los mismos que se traducen en artículo diferentes y creativos que son desarrollados para las tres marcas que maneja esta organización siempre apostando por la sostenibilidad, el comercio justo, responsabilidad social y hacer conocida y valorada la fibra de alpaca en el Perú y el mundo.

#### **3.4.6 Ecodiseño Aplicado a Desechos A y B**

El desecho A una vez transformado se convierte de nuevo en hilado y vuelve a entrar a la cadena de producción.

Dentro de las características de este nuevo hilado es que nunca resulta en un título fino por el contrario lo que se obtiene es un título (grosor) para tejidos semi gruesos y por tanto se destina en su mayoría para mantas, frazadas y telas que son muy resistentes, suaves y extremadamente abrigadoras.



*Figura 18. Mantas, Frazadas y telas obtenidas del desecho A. Obtenidos de la Unidad de Estudio.*

El desecho B es aquél que no pasa por ningún proceso de deshilachado (garneteado) son los sobrantes del proceso de tejido y tal cual (saldos de hilado, paneles tejidos, retazos de tela, etc) se acopian y seleccionan a solicitud del diseñador y su equipo.

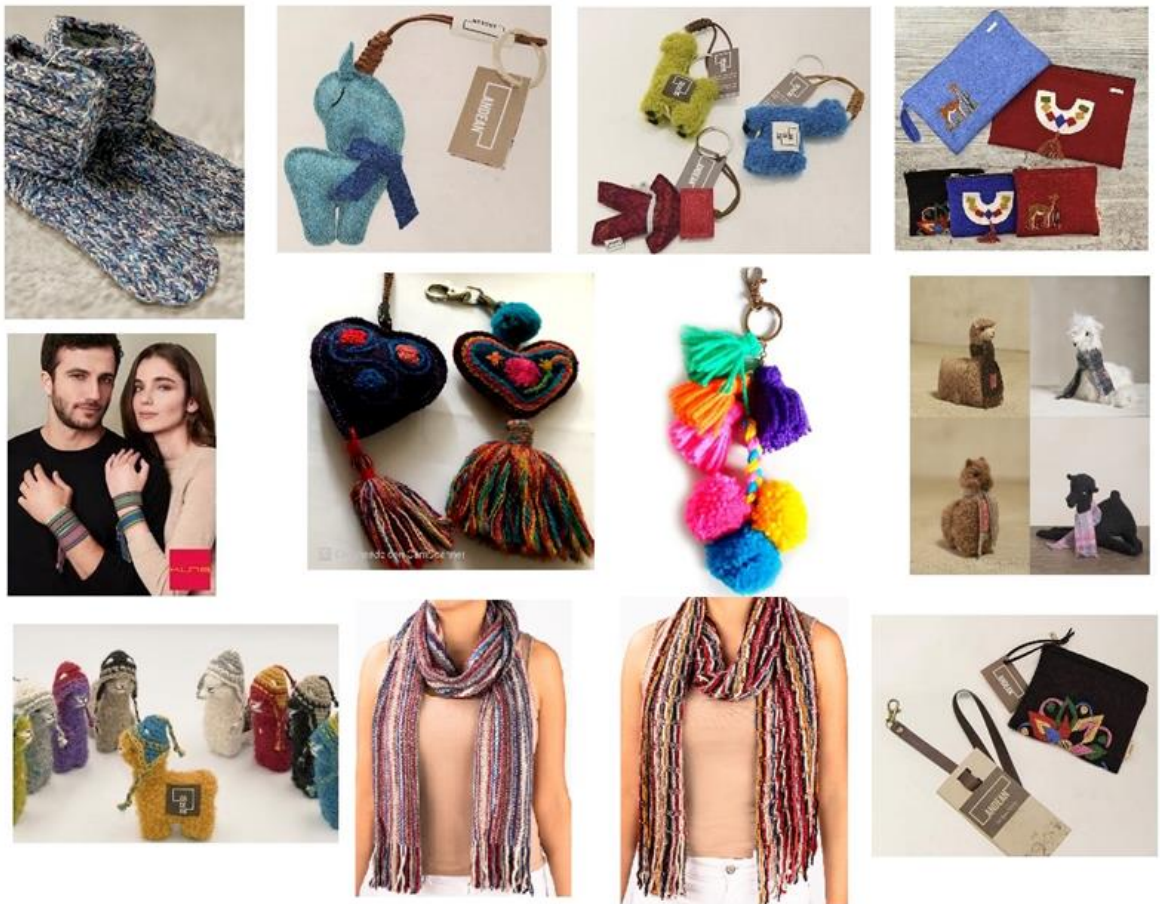
La selección de estos desechos es bastante personalizada ya que se debe escoger aquellos que de acuerdo a su composición y tonalidad cumplen con la paleta de colores que el diseñador ha estimado para la colección anual.

Los desechos escogidos pasan a ser transformados en diferentes artículos dónde la mano de obra artesanal y el diseño creativo forman parte innata del espíritu de los mismos.



Los artículos provenientes del desecho B son mucho más dinámicos ya que haciendo uso inteligente de los mismos nunca se consigue un producto igual al otro, lo que les da la ventaja de ser únicos.

Entre estos artículos destacan las pantuflas, llaveros, neceseres, monederos, pulseras, collares, muñecos, chalinas, etc.



*Figura 19. Pantuflas, llaveros, monederos, neceseres, pulseras, muñecos, chalinas, que se obtienen del desecho B. Obtenidos de la Unidad de Estudio.*

Así mismo se ha venido incursionando en la creación de una línea de viaje que estaría compuesta por artículos que contienen un porcentaje de desecho B y otro porcentaje de materias nuevas.



*Figura 20. Línea Travel combina desecho B con forros interiores y detalles de cuero externos. Obtenido de la unidad de estudio.*

También se está implementando una nueva tecnología que consiste en el uso de fibras desechadas que pueden ser utilizadas como relleno de prendas, casacas, mantas y edredones y se le denomina “tejido no tejido”, este relleno logra un “efecto quilted” que las hace más abrigadoras sin ser pesadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1 Resultados del tratamiento y análisis de la información**

Aplicando los instrumentos de recolección de datos se ha podido hacer un análisis de los mismos los cuáles nos muestran cómo la unidad de estudio, una empresa alpaquera ubicada en la ciudad de Arequipa, gestiona los desechos textiles para reducir el impacto ambiental en el período 2018-2019.

A través de la recopilación de la información, observación directa, fichas de observación y entrevista se ha podido comprobar que los métodos de gestión de desechos que utiliza esta empresa son muy similares a las de otros países con la diferencia de ser a menor escala y aplicado a fibras biodegradables. El deshilachado es el método más utilizado en el mundo y existen empresas que se dedican íntegramente sólo al reciclado de productos textiles dónde se realiza lo mismo que esta unidad de estudio pero en grandes volúmenes.

La mayoría de empresas de reciclaje de textiles recuperan ropa, cortinas, paños, telas, etc., las que en su mayoría están fabricadas de fibras sintéticas a diferencia esta empresa alpaquera que recicla fibras que se descomponen por acción biológica.

El proceso de recuperación de desechos es minucioso y requiere de trabajo visual y manual para la selección así como un trabajo conjunto entre el almacén de desechos (materia prima) y el área de nuevos desarrollos (diseño) para escoger los mejores remanentes e idear de manera rápida el futuro de nuevos artículos.

Las ventas de los productos que se elaboran con los desechos A y B tienen mucha aceptación por parte del mercado nacional como extranjero. La incorporación del diseño eco textil es un plus para estos artículos, la utilización de talleres para la manufactura del desecho B dan reconocimiento al trabajo artesanal y se aporta con el compromiso de responsabilidad social de esta empresa además de hacerse conocida por sus políticas de sostenibilidad y eco amigabilidad.

## 4.2 Prueba de hipótesis

A través de la recopilación de información, observación y entrevistas se ha podido obtener los datos relacionados a la cantidad de desperdicio que la unidad de estudio produce anualmente, así como la cantidad del mismo que es reutilizada.

La medición de la Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera para Reducir el Impacto Ambiental en Toneladas Mensuales, es la siguiente:

Tabla 2

*Desperdicio Producido y Reutilizado Período 2018-2019*

<b>Mes</b>	<b>Desperdicio promedio Mensual TN</b>	<b>Desperdicio Utilizable PromedioTN</b>	<b>Porcentaje Utilizable</b>
Enero	112.00	19.70	17.59%
Febrero	140.90	32.96	23.39%
Marzo	138.28	26.05	18.84%
Abril	154.09	27.14	17.61%
Mayo	145.30	19.82	13.64%
Junio	134.50	21.33	15.86%
Julio	123.61	22.27	18.02%
Agosto	116.51	49.53	42.51%
Setiembre	103.79	21.85	21.05%
Octubre	105.00	26.63	25.36%
Noviembre	95.01	25.74	27.09%
Diciembre	83.78	34.15	40.76%

*Nota:* Información obtenida de la unidad de estudio.

Si se habla de rentabilidad sobre los desechos textiles podemos decir que es más rentable no generar los desechos pero hay desechos inevitables y sí, es rentable reutilizar, pues el valor de los desechos es ínfimo con relación a la fibra original y si los reutilizamos inteligentemente se obtiene buen valor agregado, dependiendo el nuevo uso que se les dé.

*Tabla 3*

*Ventas procedentes del desecho A*

<b>Artículos Desecho A</b>	<b>2018</b>		<b>2019</b>	
	<b>Piezas</b>	<b>Venta S/.</b>	<b>Piezas</b>	<b>Venta S/.</b>
Chalinas	789	19 401.51	622	12 433.78
Frazadas	41 713	1 248 327.72	30674	1 023 879.72
Mantas	9 763	400 147.85	4063	318 632.82

*Nota:* Información obtenida de la unidad de estudio.

Todo lo que se trabaje considerando la reutilización de desechos textiles siempre será rentable, considerando que su costo ya fue pagado como producto virgen.

En textiles, casi siempre el costo de la materia prima será mayor al costo de los procesos.

*Tabla 4*

*Ventas procedentes del desecho B*

<b>Artículos Desecho B</b>	<b>2018</b>		<b>2019</b>	
	<b>Piezas</b>	<b>Venta S/.</b>	<b>Piezas</b>	<b>Venta S/.</b>
Cartuchera	0	0	105	4 072.00
Collar	1 668	30 357.00	2 098	35 985.00
Llavero	3 014	76 274.00	4 089	109 477.00
Monedero	0	0	147	3 403.00
Pantufas	1 104	132 314.00	959	128 853.00
Peluche	12 525	735 220.00	12 645	707 749.00
Pulsera	0	0	257	6 206.00

*Nota:* Información obtenida de la unidad de estudio.

### **4.3 Discusión de resultados**

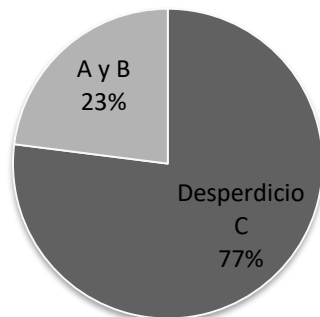
La gestión de desechos se ha convertido en un proceso de gran envergadura en las diferentes industrias, la importancia del mismo no sólo abarca la recolección y posterior administración del desecho producido sino también el monitoreo del proceso productivo en sí, que evita reducir las cantidades de desperdicio que se pueden generar.

Reducir, Reusar, Reciclar, usar materiales amigables con el medio ambiente, etc. Son políticas ambientales dentro de la unidad de estudio, ya que persigue trabajar de forma sostenible con el medio ambiente, por lo que se busca minimizar los desperdicios de cualquier tipo.

Cuenta con procedimientos en toda la línea productiva, en donde se especifica cómo proceder en cada caso, sea para control de desperdicios o control de la producción misma, etc. Así como el control de costos, mediante los cuales se inspecciona que los consumos de hilado no se disparen y generen mayor cantidad de desechos de los esperados.

Los desechos textiles se recuperan en su totalidad y retornan al almacén de materia prima, una vez acopiado el desecho textil se clasifica por fibra natural que no ha tenido mezcla y es separada de la que ha tenido mezcla con otras fibras. La fibra natural se puede reutilizar en otros productos, de acuerdo a su naturaleza donde a su vez se seleccionan y/o segregan para determinar su próximo uso, que puede ser retornar al proceso productivo ó de ser la fibra muy corta ya no se utiliza en la producción de telas o prendas, pero se puede vender para otros usos distintos al que esta empresa pueda darle.

## Movimiento Desecho Textil Sólido Período 2018-2019



*Figura 22.* Desecho textil A, B y C. en porcentaje al año 2018-2019.  
Elaboración propia. Información obtenida de la Unidad de estudio

El desecho textil que puede ser reutilizado dentro de la unidad de estudio, es transformado en productos de la línea cardada que provienen del desecho A, la línea artesanal que proviene del desecho B y la gran mayoría del desecho es vendida para ser reutilizada en diferentes productos como colchonería, tapicería, aislamientos, etc. Proveniente del desecho C.

*Tabla 5*

*Desecho Textil A, B y C – 2018-2019*

<b>Desecho Textil 2018-2019</b>	<b>Toneladas</b>
Desecho A	267.31
Desecho B	66.83
Desecho C	1 118.63
<b>Total Desperdicio Textil</b>	<b>1 452.77</b>

*Nota:* Información obtenida de la unidad de estudio.

Así mismo se han identificado parámetros para la selección de la fibra de desecho para que esta pueda ser reutilizada y transformada en fibra regenerada.

Tabla 6

*Parámetros para la Selección de Desechos*

<b>Parámetros</b>	<b>Descripción</b>
Pureza	Consiste en seleccionar el desecho por la composición que esta tenga. Es decir, si es un 100% Alpaca ó posee otros porcentajes ya sea de lana u otras fibras.
Longitud de fibra	Fibra larga: Es la adecuada para pasar por el proceso de carda y volver a tener una segunda vida como hilado regenerado. Fibra Corta: No sirve para el proceso de carda por tanto es descartada.
Origen	Establecer de donde proviene el desecho así se sabrá de antemano a que procesos ya ha sido sometido y determinar su posterior utilidad.
Micronaje	Es una medida industrial textil la cual permite determinar la suavidad de la fibra. A mayor suavidad, mayor micronaje, mayor finura.
Color	Es importante identificar si el desecho proviene de fibras naturales o de fibras tinturadas. De acuerdo a ello se selecciona por tonalidades.

*Nota:* Información obtenida de la unidad de estudio.

La unidad de estudio cuenta con cuatro líneas de hilatura cardada, esta consta de deshilachadoras, cardas para la limpieza de la fibra, cortadoras, líneas de mezclado, etc. Con una capacidad anual de 96 toneladas.

Existe vital importancia el área de desarrollo de nuevos productos ya que cada año se tiene un gran número de nuevos diseños, utilización de nuevas tecnologías, que se acomodan a las tendencias de la moda y las necesidades que demandan los clientes.

Definitivamente los eco diseños son un valioso aporte ya que abre puertas e infinidad de posibilidades dentro del sector textil y de la mano se colabora con la reducción del efecto invernadero y prolongan el ciclo de vida de éstos productos.

Haciendo una comparativa respecto a los estudios previos realizados por especialistas (Capítulo II) podemos encontrar muchas similitudes en las estrategias de reutilización y reciclaje de esta unidad de estudio con dichas investigaciones.



Tabla 7

Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio

<b>ESTUDIO PREVIO (ANTECEDENTES)</b>	<b>APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE ESTUDIO</b>
<p>En la actualidad la moda depende de un cambio ecológico existiendo desde ya colecciones basadas en el uso de fibras sustentables. Es común encontrar en el mercado prendas con etiquetas que indican la materia prima y los procesos a los que han sido sometidos, garantizando la eco amigabilidad.</p>	<p>Se utiliza la alpaca como materia prima la cual es bio degradable y en los artículos resultantes se colocan etiquetas que garantizan la eco amigabilidad</p>
<p>La reutilización de las materias primas puede lograrse aprovechando los retazos y remanentes del proceso de corte. Mezclando estos sobrantes se pueden producir nuevos materiales.</p>	<p>Se reutilizan las materias primas así como retazos y remanentes para obtener nuevos materiales y artículos.</p>
<p>Se debe concientizar en el uso de prendas recicladas y de comercio justo así no sea fácil conseguirlas para con ello lograr que el sector textil sea menos contaminante.</p>	<p>La materia prima no siempre es fácil obtenerla ya que en la actualidad la demanda por los colores naturales de la alpaca ha crecido enormemente. Entonces abastecerse de este insumo es caro pero se reconoce que es menos contaminante al no necesitar ser sometido a ningún proceso de teñido</p>

Tabla 8

Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 2

ESTUDIO PREVIO (ANTECEDENTES)	APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE ESTUDIO
<p>El uso de fibras orgánicas, libres de químicos, teñidas con productos naturales, libre de contaminantes, así como las diferentes opciones de reutilización de desperdicios textiles junto con productos libres de contaminantes son una elección positiva hacia el planeta.</p>	<p>Se utilizan los colores naturales de la alpaca los cuales no necesitan ser sometidos a ningún proceso de tintura. La alpaca es un fibra bio degradable y sus restos son reutilizados en la creación de artículos 100% reciclados.</p>
<p>La mejor manera de preservar la unidad y valor de los bienes, recursos y componentes es a través de la enorme capacidad restauradora y renovadora de la economía circular.</p>	<p>Se siguen lineamientos de economía circular y cradle to cradle, los cuales aportan positivamente en las 3R: Reducir, Re usar y Reciclar.</p>
<p>Existen una variedad de medios para transformar el sector textil hacia rumbos más sustentables y limpios.</p>	<p>Cualquier camino que lleve a la sostenibilidad significa: permanencia en el mercado, preocupación por el bienestar futuro y rentabilidad asegurada.</p>
<p>El elevado valor de la eliminación de remanentes y la depredación de recursos pueden ser minimizados gracias al reciclaje y re uso de desechos textiles.</p>	<p>Gracias a los métodos de reciclaje que utiliza esta unidad de estudio es posible la reutilización convirtiéndose en fuente de ingresos y lo que se no se reutiliza es vendido a terceros que se encargan de su reciclaje, de esta manera no se rompe la circularidad.</p>

Tabla 9

Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 3

<b>ESTUDIO PREVIO (ANTECEDENTES)</b>	<b>APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE ESTUDIO</b>
<p>Se debe extender la vida útil de los textiles ya que constituye un reto para el sector y cuando ésta llegue a su fin, reinsertarlos en el ciclo textil siguiendo la lógica de una economía circular</p>	<p>En esta empresa se logra la reinsertación del desecho textil convertido en fibra regenerada.</p>
<p>Los regenerados textiles se han desarrollado ya que son aprovechados como sub productos que se producen dentro del ciclo textil y son reciclados a partir de fibras cortas, hilos sobrantes, cortes que se generan en la confección, etc, éstos son recogidos en el proceso y dan origen a nuevos productos.</p>	<p>Se cuenta con un amplio grupo de productos elaborados con fibra regenerada y comercializada con gran éxito.</p>
<p>La gestión de desechos en una necesidad básica para la población como para las industrias generadoras de residuos, administrándola eficientemente se puede salvaguardar el planeta, reducir costos y obtener beneficios económicos para ambas partes.</p>	<p>Esta empresa aporta un grano de arena en lo que a gestión eficiente de desechos se refiere. Generando beneficios económicos, reduciendo costos y reduciendo el impacto sobre el medio ambiente.</p>
<p>Se examinaron tres métodos alternativos de reciclaje de residuos textiles, como: Re manufactura de nuevos productos a base de remanentes, Separación de celulosa del poliéster y Reciclaje químico del poliéster.</p>	<p>En esta unidad de estudio se practica solo el primer método, como ya se ha mencionado previamente.</p>

Tabla 10

Equivalencias estudios previos y actuales prácticas de la unidad de estudio Parte 4

<b>ESTUDIO PREVIO (ANTECEDENTES)</b>	<b>APLICACIÓN EN LA UNIDAD DE ESTUDIO</b>
<p>La evaluación del ciclo de vida fue evaluada para estimar la huella de carbón y el ahorro de energía primaria en cada una de los métodos, lo que concluyó: aplicando nuevas tecnologías de reciclaje los productos recuperados pueden proporcionar importantes beneficios ambientales, ya que pueden reemplazar recursos primarios.</p>	<p>Al generar nuevas materias regeneradas a partir de desechos textiles estamos disminuyendo el consumo de materias primas vírgenes (primarias).</p>
<p>Una estrategia de economía circular requiere la participación activa de los “stakeholders” involucrados en cada aspecto del ciclo de vida de un artículo; desde el diseño, la producción, las cadenas de suministro, canales de distribución, el comercio mayorista – minorista, hasta el consumo y luego el sector de gestión de residuos que incluyen: municipios, recolectores textiles y recicladores.</p>	<p>Los criadores son capacitados para mejorar la fibra y obtener mayor valor en su comercialización para ello es primordial la preservación de esta especie.</p> <p>Los hilanderos buscan mejorar las características de la fibra así como obtener el mayor micronaje de la misma.</p> <p>Los tejedores crean bellas prendas con una fibra noble.</p> <p>Los vendedores cubren la demanda de los consumidores por estos productos de alta calidad.</p> <p>El gobierno protege la cría de alpacas y a los comuneros que cuidan de ellas.</p> <p>Las empresas recicladoras sacan el máximo provecho, reutilizando estos desechos.</p>

Así mismo considero de vital importancia mencionar los proyectos de sostenibilidad que esta unidad de estudio posee.

### **“WHY ALPACA”**

La alpaca fue considerada alguna vez con un regalo de Dios y la más importante reliquia en la historia incaica.

Hoy en día, el mundo se encuentra preocupado sobre los problemas medio ambientales, y la sostenibilidad de la alpaca nos da hoy la oportunidad de conocer y entender la importancia de las alpacas y su fibra.

Con este proyecto se busca apoyar a un grupo único de personas que dan verdadera importancia al eco Sistema, su sostenibilidad y comprender la importancia de las alpacas.

El proyecto WHY ALPACA es un concepto que permitirá a mucha gente reconocer la contribución de la cadena de valor de la alpaca al medio ambiente y su preservación.

Valores WHY ALPACA:

- Cuidar la tierra
- Ahorrar energía y agua
- Apoyar a la población andina y su pasado cultural
- Los productos de alpaca son únicos

### **Pacomarca**

Es un parque de investigación científica que realiza mejoras al material genético de la alpaca que busca aportar a la sustentabilidad de la fibra a través de la mejora de su calidad y así lograr mejores precios en el mercado y permitir que los productores encuentren atractiva la cría de este camélido.

A través de premios y concursos se busca incentivar la cría de alpacas, por ejemplo:

- **Inca Esquila:**

Se ofrece gratuitamente el servicio de inca esquila que es un servicio mejorado a los productores alpaqueros, con pago directo sin intermediarios al mejor precio posible de mercado a ello se suma que la fibra obtenida pasa a la marca Pacamarca y así se le permite ser trazable al 100%.

- **Quintal del Inca**

Concurso a nivel nacional dirigido a los productores alpaqueros, los mismos que deben presentar un quintal (46 kg) de la fibra blanca más limpia y suave de su rebaño. El Premio es una casa ecológica llamada Cabaña del Pastor.

- **Cabaña del Pastor**

Es el premio por ganar el quintal del Inca, esta iniciativa está basada en que el productor de alpaca al vivir cerca de sus animales soporta las inclemencias de la altura es por ello la importancia de fomentar viviendas con calefacción solar, desagües biodigestores, energía solar y vivero.

La cabaña del pastor se construye en el fundo del ganador del premio.

## **Black Alpaca**

El propósito de este proyecto es el rescate del color negro natural de las alpacas, actualmente se tienen 600 ejemplares en Pacamarca y se busca comercializar prendas tejidas en este color ya que supera hasta en tres veces el precio de una prenda en alpaca teñida, lo cual lo convierte en un proyecto eco amigable y además protegemos a la alpaca negra.

## **Alpaca Rescue**

Similar al proyecto Black Alpaca, aquí se busca rescatar los colores naturales de la alpaca además del negro.

La fibra de alpaca en los años años 80 era teñida sobre el color blanco, debido a las demandas del mercado, es por ello que se le dio mayor importancia a la crianza de alpacas blancas o de tonalidades claras.

El proyecto Alpaca Rescue busca recuperar la gama de colores naturales que la alpaca siempre ha ofrecido, los que van desde el blanco pasando por las tonalidades beige, camel y marrón, así como las tonalidades grises.

Este proyecto es muy importante ya que va de la mano con la reducción de la huella de carbono sobre el planeta, al ser colores naturales no es necesario someterlos a métodos de tintado y el actual mercado mundial con tendencias minimalistas y un enfoque verde exige la producción de prendas que hayan sido procesadas desde el principio del ciclo con enfoques amistosos y respetuosos hacia el medio ambiente.

## CONCLUSIONES

Después de la investigación realizada en la presente unidad de estudio se ha concluido lo siguiente:

- Se ha podido describir la gestión eficiente de los desechos textiles sólidos que genera la unidad de estudio y con ello su contribución referente a reducir el impacto ambiental.
- Se trabaja bajo lineamientos de economía circular con alternativas sostenibles para el manejo del desperdicio textil, las fibras se inician dentro del ciclo como fibras y finalizan el ciclo como nuevas fibras.
- La tecnología de reciclaje de desechos que utiliza esta empresa es la misma que se utiliza en el resto del mundo pero ésta se limita a fibras naturales y biodegradables.
- La tecnología de cardas (peines) no es una práctica común y esta unidad de estudio posee una de las pocas que existen en el mundo.
- Disponen de una línea de productos reciclados lo que los compromete con el crecimiento sostenible de la región y el país.
- Poseen innovación y creatividad en la reutilización de sus desechos aplicándoles un valor agregado que hace provecho de las bondades de la fibra y los diseños a los que son sometidos los nuevos productos.
- La planta de recuperación de fibras regeneradas es la que logra mayor aporte en cuanto a reciclado se refiere, un promedio anual de 120 a 130 toneladas.
- La unidad de estudio se encuentra a la altura de empresas a nivel mundial con equipos de tecnología de punta (pero en menor escala) y siempre pensando en preservar los recursos naturales para las generaciones futuras.



- Considero a la unidad de estudio una empresa competitiva que sabe reutilizar ingeniosamente sus desechos ya que la fibra natural tiene un elevado costo en comparación a las fibras sintéticas, por lo tanto es imprescindible reciclar los desperdicios y obtener beneficios de ello.
- Todo lo que se desarrolla en un proceso productivo siempre aporta a una mejor performance de la compañía y la reutilización de los desechos apoya a los resultados.
- La importancia a la sostenibilidad que da esta empresa se ha convertido en parte de sus políticas y logra con ello prestigio de sus clientes en especial del continente europeo, donde las normas medio ambientales y de responsabilidad social tienen especial ponderación.
- La unidad de estudio cuenta con proyectos sustentables basados en la crianza, protección y mejora de este singular camélido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRAWAL, Rinku y SHARAN, Madhu. Municipal Textile Waste and Its Management. *Research Journal of Family, Community and Consumer Sciences* [en línea]. March 2015, Vol.3, pp. 4-9. [Fecha de consulta: 30 de enero de 2020]. Disponible en: [http://www.isca.in/FAMILY\\_SCI/Archive/v3/i1/2.ISCA-RJFCCS-2015-006.pdf](http://www.isca.in/FAMILY_SCI/Archive/v3/i1/2.ISCA-RJFCCS-2015-006.pdf) ISSN 2320 – 902X.
- ALLWOOD, J.; Laursen S.; Rodriguez C.y Bocken N. Well dressed? The present and future sustainability of clothing and textiles in the United Kingdom [en línea]. University of Cambridge, Institute for Manufacturing. Great Britain, 2006 p.8 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. ISBN 1-902546-52-0. Disponible en: [https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Resources/Other\\_Reports/UK\\_textiles.pdf](https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Resources/Other_Reports/UK_textiles.pdf)
- AREQUIPA: Producen biogás y biofertilizantes con residuos sólidos de fibra de alpaca [en línea]. El Buho. 9 de mayo de 2019 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://elbuho.pe/2019/05/arequipa-producen-biogas-y-biofertilizantes-con-residuos-solidos-de-fibra-de-alpaca/>
- ASOCIACIÓN Peruana de Técnicos Textiles (APTT). *Reseña de los Pioneros Textiles en el Perú* [en línea]. 23 Octubre 2012 [Fecha de consulta: 12 de Mayo de 2020]. Disponible en: <http://apttperu.com/pioneros-textiles-el-hilo-de-la-historia/>
- ASOCIACIÓN Peruana de Técnicos Textiles (APTT). *Queremos inspirar una gestión sostenible* [en línea]. 27 Agosto 2019 [Fecha de consulta: 26 de Mayo de 2020]. Disponible en <http://apttperu.com/queremos-inspirar-una-gestion-sostenible/>
- CARRERA – GALISSÀ, ENRIC. *Los retos sostenibilistas del sector textil*. UPCommons. Portal de acceso abierto al conocimiento de la UPC [en línea]. 1 Març 2017, núm. 220, pp. 20-32. [Fecha de consulta: 22 de enero de 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/103614> ISSN2385-4804.
- CEREM International Business School. La segunda vida de los textiles. 24 de abril de 2019. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2020]. Disponible en : <https://www.cerem.es/blog/la-segunda-vida-de-los-textiles>

COMITÉ Textil de la Sociedad Nacional de Industrias. *Panorama Histórico de la Actividad Textil en el Perú* [en línea]. Lima, marzo 1996. [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2020]. Disponible en: [http://www.comitetextilperu.com/docs/Libros\\_Comite.pdf](http://www.comitetextilperu.com/docs/Libros_Comite.pdf)  
ISBN: 84-8390-996-0

DE VERA, Beatriz. *¿Por qué la industria textil es la más contaminante después del sector petrolero?* [en línea]. El Espectador. 8 de Agosto de 2018. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/por-que-la-industria-textil-es-la-mas-contaminante-despues-del-sector-petrolero-articulo-805061>

DIAZ, J. y ARANS, M. Historia Ambiental del Perú siglos XVIII y XIX. Ministerio del Ambiente [en línea]. Lima, 2016, p 245. [fecha de consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/Historia-ambiental-del-Per%C3%BA.-Siglos-XVIII-y-XIX.pdf>

ECURED Contributors. Industria Textil [en línea]. *Ecured: Enciclopedia Cubana*. 23 de agosto de 2019 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2020]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/index.php?title=Industria\\_textil&oldid=3520953](https://www.ecured.cu/index.php?title=Industria_textil&oldid=3520953)

El reglamento de una fábrica textil. [mensaje en un blog]. Lara, J.M. (15 de mayo de 2011) [fecha de consulta: 21 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://hmcontemporaneo.wordpress.com/2011/05/15/el-reglamento-de-una-fabrica-textil/>

Figueredo C. El Negocio a través de los residuos y residuos textiles [publicación en un blog]. Paraguay (20 de febrero de 2019) [Fecha de consulta: 29 de abril de 2020]. Disponible en: <https://universomola.com/index.php/universo-mola/item/73-el-negocio-a-traves-de-los-residuos-y-de-los-residuos-textiles>

Generaciones Históricas: Análisis e importancia artística del manto Paracas del fardo N° 290 – 15. [mensaje de blog]. Paucar S. y Quispe A. (25 de enero de 2015) [fecha de consulta: 21 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://generacioneshistoricas13.blogspot.com/2015/02/analisis-e-importancia-artistica-del.html>

GONZALES, Diana. El proyecto en Puno que busca salvar a la alpaca de color negro de la extinción [en línea]. *El Comercio*, Lima, Perú, 24 noviembre de 2019. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2020]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/eldominical/genetica-al-cuidado-de-la-alpaca-negra-noticia/?ref=ecr>

GONZÁLES, José A. *La sostenibilidad ecológica en el desarrollo de productos textiles: Una Revisión de Literatura. Revista Semestral Realidad y Reflexión* [en línea]. Julio-Diciembre 2013, n° 38, pp. 66-97. [Fecha de consulta: 24 de enero de 2020]. Disponible en: [https://www.academia.edu/5973283/La\\_sostenibilidad\\_ecol%C3%B3gica\\_en\\_el\\_desarrollo\\_de\\_productos\\_textiles\\_Una\\_revisi%C3%B3n\\_de\\_literatura](https://www.academia.edu/5973283/La_sostenibilidad_ecol%C3%B3gica_en_el_desarrollo_de_productos_textiles_Una_revisi%C3%B3n_de_literatura) ISSN 1962-6510

GRUPO Inca. Historia, 2019. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.grupoinca.com/historia.php>

Historia del Peru: telar incaico [mensaje en un blog]. Lima: Gómez (23 de diciembre de 2012) [fecha de consulta 21 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://enlaceshp.blogspot.com/2012/12/imagen-telar-incaico.html>

La lana de alpaca y los Incas [mensaje en un blog]. España: Be Alpaca (28 de marzo de 2014) [fecha de consulta: 21 de mayo 2020]. Disponible en: <https://bealpaca.com/lana-de-alpaca-y-los-incas/>

Las Traperas – mucho gusto, poco gasto y la conciencia limpia [mensaje en un blog]. Lima: 39\_dvalera (13 de marzo de 2019) [fecha de consulta: 26 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://b-green.pe/category/reciclaje/>

LÓPEZ BARRIOS, María Cecilia. *El impacto ambiental del fast fashion pronta moda. Revista Académica e Institucional, Arquetipo de la UCP* [en línea]. Noviembre-Abril 2012, núm. 4. Pp 71-79. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2020]. Disponible en: <http://revistas.ucp.edu.co/index.php/arquetipo/article/view/1088> ISSN 2215-9444.

Más de 6 mil años de historias y saberes acumulados [en línea]. RPP Noticias, Lima, Perú 24 de marzo de 2016. [fecha de consulta: 04 de marzo 2020]. Disponible en: <https://rpp.pe/campanas/publirreportaje/textiles-peruanos-mas-de-6-mil-anos-de-historia-y-saberes-acumulados-noticia-948422?ref=rpp>

MELGAREJO, Víctor. *Economía Circular y la Industria Textil en el Paraguay. Población y Desarrollo*. [en línea] 2019, vol.25, n.49 [Fecha de consulta: 23 de enero de 2020], pp. 143-150. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S2076-054X2019004900143&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S2076-054X2019004900143&script=sci_abstract&tlng=es) ISSN 2076-054X.

MICHELL y Cía. Acerca de Michell: *Historia y Pasión*, 2019 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.michell.com.pe/michell/es/michell-alpaca-history>

Nueva tecnología para producir textiles no tejidos fue desarrollada en Arequipa [en línea]. Sala de Prensa de la UCSP. 16 de febrero de 2018. (En sección: Noticias de investigación) [fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://ucsp.edu.pe/saladeprensa/informa/nueva-tecnologia-para-producir-textiles-no-tejidos-fue-desarrollada-en-arequipa/>

Patrimonio industrial en el Perú: Breve historia de la fábrica de hilados y tejidos de Lucre [mensaje en un blog]. Cusco: Hidalgo,N.(17 de julio de 2009) [fecha de consulta: 21 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://patrimonioindustrialperu.blogspot.com/2009/07/breve-historia-de-la-fabrica-de-hilados.html>

SAN JUAN: RECICLADOS Y DEMOLICIONES. *Gestión de residuos* [en línea]. RECICLADOS Y DEMOLICIONES SAN JUAN S.L. 2015. [fecha de consulta: 10 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.rdsanjuan.com/que-es-gestion-residuos/>

SEGUNDO Vuelo: Latam crea nuevas prendas con los desechos textiles de sus uniformes [en línea]. El Comercio, 24 de julio de 2019. (En sección: Perú sostenible) [fecha de consulta: 26 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/especial/perusostenible/prosperidad/reciclaje-textil-beneficios-darle-segunda-vida-prendas-noticia-1994450>

TAMARIZ, Domingo. El Fruto de la Paciencia [en línea]. *El Peruano*, 14 de agosto de 2016. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia-el-fruto-de-paciencia-44665.aspx>

VILLEGAS, L. Carlos Quispe, el diseñador que crea sus piezas a partir de los retazos de tela de Gamarra [en línea]. [En sección: Somos] [fecha de consulta: 26 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/somos/historias/carlos-quispe-disenador-crea-piezas-partir-retazos-tela-gamarra-noticia-626811-noticia/?ref=ecr>

VILLEGAS MARÍN, Claudia y GONZÁLEZ MONROY, Beatriz. *Fibras Textiles Naturales Sustentables y Nuevos Hábitos de Consumo*. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño* [en línea]. Enero-Junio 2013, núm. 13, pp.31-45. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947372003>  
ISSN: 2007-3615.

WEBER, Sabine. *Reuse Recycle Repair Remanufacture*. *Alternatives Journal* [en línea]. Spring – Summer 2018, vol.43, no. 3-4, pp. 80-85. . [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA547075885&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=12057398&p=AONE&sw=w>  
ISSN: 25141945

ZAMANI, Bahareh. *Towards Understanding Sustainable Textile Waste Management: Environmental Impacts and Social Indicators*. Thesis (Licentiate of Engineering). Sweden: Chalmers University of Technology, 2014. 52pp.. [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://research.chalmers.se/en/publication/204502>

## **ANEXOS**

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

GESTIÓN DE DESECHOS EN UNA EMPRESA TEXTIL ALPAQUERA PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL – AREQUIPA 2018-2019

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<p><b>1.Problema General</b></p> <p>¿Cómo reducir el impacto ambiental gestionando eficientemente los desechos de una empresa textil alpaquera situada en Arequipa?</p> <p><b>2.Problemas Específicos</b></p> <p><b>2.1</b> ¿Qué herramientas de gestión utilizan actualmente para reducir el impacto ambiental en una empresa textil alpaquera de Arequipa?</p> <p><b>2.2</b> Identificar las nuevas formas de gestionar los desechos en una empresa textil alpaquera</p> <p><b>2.3</b> ¿Qué herramientas de gestión deberían utilizarse para reducir el impacto ambiental en una empresa textil alpaquera?</p>	<p><b>1.Objetivo General</b></p> <p>Describir cómo gestionan eficientemente los desechos en una empresa textil alpaquera para reducir el impacto ambiental</p> <p><b>2.Objetivos Específicos</b></p> <p><b>2.1</b> Determinar la cantidad de desechos generados durante el período 2018-2019.</p> <p><b>2.2</b> Evaluar métodos de reutilización de desechos que se adecúen al sector textil.</p> <p><b>2.3</b> Obtener beneficios económicos al reutilizar los desechos.</p> <p><b>2.4</b> Lograr el reconocimiento de nuestros consumidores por las buenas prácticas en el tratamiento de desechos.</p>	<p><b>Hipótesis de Investigación (Hi):</b> Propone la Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera para Reducir el Impacto Ambiental en Toneladas Mensuales.</p> <p><b>Hipótesis Nula (Ho):</b> Propone la Gestión de Desechos en una Empresa Textil Alpaquera para no Reducir el Impacto Ambiental en Toneladas Mensuales.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Gestión de Desechos</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Impacto Ambiental</p>	<p>Cantidad de residuos en toneladas</p> <p>Beneficio económico de artículos obtenidos de desechos textiles</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> El tipo de investigación que se adapta a este trabajo es descriptivo.</p> <p><b>Método de Investigación:</b> La metodología de esta investigación es cualitativa.</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Para la presente investigación el diseño será: Observacional, Retrospectivo y Transversal.</p> <p><b>Población y Muestra:</b> Se investigará una Unidad de Estudio.</p> <p><b>Técnicas de Recolección de Datos:</b></p> <p>Observación Directa, Entrevista, Revisión de material bibliográfico.</p>





**ANEXO 3**

**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA ENTREVISTA**

¿Cómo se gestionan actualmente los desechos textiles en esta empresa?

-----  
-----  
-----  
-----

¿Qué cantidad de desechos textiles se han generado en el período 2018-2019 en las plantas de esta empresa?

-----  
-----  
-----  
-----

¿Cuáles son las políticas de economía circular que lleva a cabo esta empresa para reutilizar los desechos que genera?

-----  
-----  
-----  
-----

¿Qué parámetros se miden en los análisis y selección de desechos textiles?

---

---

---

---

¿Es rentable reutilizar los desechos textiles?

---

---

---

---

¿Los procesos que actualmente realizan para la gestión de desechos textiles son los mismos que en cualquier lugar del mundo?

---

---

---

---

¿Qué métodos innovadores realizan para reciclar y/o reutilizar los desechos textiles que generan?

---

---

---

---

¿Considera que el Área de Desarrollo de Nuevos Productos (diseño) brinda ideas sumamente novedosas que aportan valor agregado al reutilizar los desechos textiles?

---

---

---

---

Reutilizar sus desechos, ¿ha hecho de esta empresa más competitiva?

---

---

---

---

¿Es para sus clientes importante conocer el enfoque sostenible que buscan constantemente en la elaboración de sus productos?

---

---

---

---