

# **DISEÑO METODOLÓGICO BAJO EL ENFOQUE DE LA ECONOMÍA CIRCULAR COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE PARA EL RECICLAJE DE PRODUCTOS POS INDUSTRIA Y POS CONSUMO DE LA INDUSTRIA TEXTIL, EN BOGOTÁ D.C**

Andrea del Pilar Quintero Molano

Estudiante de Ingeniería Industrial, Fundación Universidad de América de Bogotá

andrea.quintero@estudiantes.uamerica.edu.co

## **Resumen**

La industria textil tiene una gran participación en la problemática ambiental, sus actividades se desarrollan bajo la economía lineal, de adquirir, producir, vender y desechar, con este, se incrementaron las problemáticas de abuso de consumo de recursos naturales y desaforado consumismo. En el desarrollo del diseño; se deben cumplir los objetivos; documentación, caracterizando el reciclaje textil, diagnóstico sobre el bajo porcentaje de acopio, diseño de estrategias basadas en la economía circular y ecológica; esta investigación es de tipo de innovación, desarrollada en fase exploratoria, fase descriptiva y fase de diseño, que bajo la economía ecológica y circular se plantea un método de aprovechamiento de los

excedentes generados en posindustrial y posconsumo, con el propósito de crear una conciencia y sostenibilidad.

## **Summary**

The textile industry has a large participation in environmental problems; its activities are developed under the linear economy, of acquiring, producing, selling and discarding, with this, the problems of abuse of consumption of natural resources and outrageous consumerism increased. In the development of the design, objectives must be met; documentation, characterizing textile recycling, diagnosis of the low percentage of consumerism increased. In the development of the design; objectives must be met; collection, design of

strategies based on the circular and ecological economy; this research is of innovation type, developed in the exploratory phase, descriptive phase and design phase, which under the ecological and circular economy

proposes a method of taking advantage of the surpluses generated in post-industry and post-consumption, with the purpose of creating awareness and sustainability.

**Palabras clave:** Biocomercio, Economía circular, Economía ecológica, Mercados verdes, Reciclaje textil, Textiles.

**Keywords:** Bio trade, Circular economy, Ecological economy, Green market, Textiles, Textile recycling.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se ha conocido el incremento de la contaminación ambiental ejercida por las industrias; una cuya mayor participación ha tenido en esta problemática ambiental ha sido la industria textil, ocupando el segundo puesto de las industrias más contaminantes del mundo, después de la industria petrolera. [1] Conociendo que la industria textil, funciona bajo el modelo de la economía lineal, el cual se rige en: adquirir, producir, vender y desechar; un modelo no se piensa en como reincorporar nuevamente los desperdicios a la cadena de suministro. El inicio de la industria textil va de la mano con el

origen y la evolución del hombre, se creó como una necesidad para las personas de cubrir su cuerpo por las condiciones climáticas, por el pudor o dependiendo del textil que usaba la persona se podía clasificar a que clase social pertenecía, esta industria ganó importancia y mayor participación en la economía no solo porque el ser humano tuviera necesidad de consumo, sino que con esta actividad comercial se pudo ver el incremento del producto interno bruto de países de productores textiles y comercializadores de estos productos textiles [2].

Reconociendo que la economía circular se basa en ser un modelo económico en donde se busca el aprovechamiento de las materias primas desechadas, reincorporarlos en la cadena y hacer de esto un ciclo cerrado o como se conoce en la economía circular de cuna a cuna. Por esta razón, los antecedentes que se tomaron para la construcción de este artículo fueron, el estudio de caso sobre modelos de economía circular e integración de los objetivos de desarrollo sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC; de la Fundación EU. LAC de las perspectivas económicas Birregionales [3], el segundo, es la estrategia nacional de la economía circular, “cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio”, del gobierno nacional de Colombia [4], por último, el documento de las cuentas ambientales y económicas de Colombia captadas por el DANE [5]. Dado que el eje principal del artículo es la economía circular, se tomó como referente, el concepto dictaminado por la coordinadora de la

ONU, experta en consumo y producción sostenibles Adriana Zacarías Farah, economía verde, circular e inclusiva; la cual indica que desde la economía circular se puede dar la forma óptima del aprovechamiento de recursos ya adquiridos, con esto poder reducir la extracción de recursos naturales y reducir el volumen de residuos generados [6]. Ahora bien, conociendo la historia de la economía circular, este concepto surge para los años 70, por el señor Walter Stahel, quien destacó las ventajas de un modelo económico con características sostenibles y de reutilización, y en donde el consumo de materias primas sea aún más consciente, es uno de los pioneros del concepto “consumo de servicios y no productos”, es decir que para que seguir produciendo en masa un producto que tiene la misma función de un producto reparado [7], para el mismo tiempo en los años 70, Michael Braungart y el Bill McDonough, crearon el concepto de Cradle to Cradle que quiere decir los desechos pueden ser recuperados para ser reutilizados en la cadena

productiva desde el inicio a fin; para el año 89 [8], para el año 2016, la Comisión Europea adaptó unas medidas para promover la idea de la migración hacia la economía circular para la disminución de impactos negativos en lo social, económico y ambiental contando con el apoyo del Banco Europeo de Inversiones (BEI) [7].

## II. METODO

Bajo el criterio metodológico, se planifica el desarrollo de las actividades y procesos que sean la ruta de elaboración del boceto del diseño metodológico bajo el enfoque de la economía circular que se espera plantear como objetivo general, y para dar cumplimiento a este se deben ejecutar los objetivos específicos que son:

- Documentar los casos de éxito y no éxito del reciclaje textil a nivel nacional y Sur América.
- Caracterizar el reciclaje de la industria textil
- Realizar un diagnóstico sobre las causas asociadas al bajo porcentaje de reincorporación
- Diseñar estrategias basadas en economía circular y economía

ecológica para la recuperación de productos pos consumo y pos industria

- Estimar los impactos ambientales, económicos y sociales. Esta investigación es de tipo de innovación, lo que se quiere decir es que con este tipo de investigación se busca que los procesos e ideas nuevas ayuden a mejorar los procesos ya postulados [9], también se destaca que esta investigación, se da de forma mixta, dado que es una combinación de tanto lo cuantitativo y lo cualitativo [10].

Ahora bien, continuando con la construcción del método, este se ejecutará por medio de 3 fases se pudo ejecutar la idea del diseño metodológico; como primera fase y mediante la identificación de las herramientas necesarias se pudo obtener la información requerida a nivel nacional y Suramérica, sobre el reciclaje textil para este tipo de residuos tanto pos consumo y pos industria. En una segunda fase, se realizó una descripción de las causas y problemáticas presentes en la captación de productos pos industria y pos consumo para el reciclaje textil

y poder identificar las estrategias planteadas desde el enfoque de la economía circular para la recuperación de este tipo de residuos; para la tercera fase, que es la de diseño, se planteará una metodología para la recuperación y captación de productos pos industria y pos consumo, y poder generar un modelo de reciclaje textil como alternativa ecológica y sostenible, que se pueda desarrollar desde un enfoque de economía circular, en la ciudad de Bogotá.

### **III. RESULTADOS**

Para iniciar, se debe identificar la problemática presente de la industria textil al trabajar bajo el modelo de economía línea, por esta razón, mediante la herramienta del diagrama de árbol, se podrán identificar las causas y efectos generados en esta problemática. Como primera causa se tiene el abuso y consumo del agua: la industria textil produce el 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y genera el 20% de la contaminación de aguas residuales en el mundo, por procesos como: el teñido y blanqueo de textiles [11], el alto consumo de agua para el riego de cultivos, el vertimiento de

aguas residuales contaminadas, el consumo para el lavado de prendas estimado en 20 mil millones de metros cúbicos [12], La segunda causa es el cambio climático: Para producir una tonelada de textiles se llegan a emitir 17 toneladas de CO<sub>2</sub>, por esta razón se pronostica que para el año 2030 las emisiones de CO<sub>2</sub> se podrían promediar entre 2.800 toneladas. Es necesario incidir que el 60% de los textiles son producidos y fabricados se originan de China e India, en donde cuyos países aún dependen de centrales eléctricas que se alimentan con carbón, recordando que en el acuerdo de París se estimó que las emisiones para el 2030 deben ser solo del 26% de dióxido, el incremento de emisiones agudizaría la problemática [13]. En tercer lugar, se tiene como causa, la contaminación del suelo: Esta se da por el uso de pesticidas e insecticidas, ya que el 18% de pesticidas, y el 25% insecticidas del mundo terminan siendo utilizados en la industria textil, para la fumigación de cultivos y sabiendo que tienen un alto consumo de químicos en sus procesos tanto para el teñido y

blanqueo, al permear estos químicos el suelo, provocan que estos suelos se puedan convertir en suelos infértiles o altamente contaminados [14], más los desperdicios generados por la industria y los consumidores que son depositados en rellenos sanitarios; en Bogotá se depositan diariamente 6000 toneladas de basura, de las cuales 360 a 600 toneladas pertenecen a ropa usada desechada y 1.500 toneladas de fibra textil. Esto está logrando colapsar los rellenos sanitarios, dado que estos desperdicios se tardan mucho tiempo en degradar, por ejemplo el algodón se demora 6 meses a 5 años en degradar y el poliéster casi 200 años [15]. En cuarto lugar, se tiene como causa, el fast fashion: Esta problemática es una de la más importantes a resaltar, dado que por la aceleración en planta para producción se deja de lado la preocupación por los daños ambientales, sociales y económicos que se están presentando en el sector textil; esta problemática se divide en los dos actores, tanto en el consumidor y la industria. Por el lado de la industria, a través de los años

se ha venido dando un deterioro en estas condiciones laborales como: el abuso laboral partiendo del incremento de horas trabajadas que conllevan a una explotación laboral, disminución del pago hora labor, lo que representa una disminución en los salarios [16], un estudio realizado indica que el 60% de las personas que trabajan en este sector textil, laboran bajo condiciones precarias e inaceptables [17]. Ahora por parte del consumidor, genera un impacto de igual magnitud, el consumo de ropa en tendencia ha ido acelerando la producción en planta y el volumen de desechos generados; para el cliente lo que importa al momento de la compra, es que la prenda cumpla con sus expectativas y necesidades del momento. En sexto lugar de causas, se tiene el concepto, el desaprovechamiento de los excedentes de la industria textil y la no reincorporación de los productos: lo cual eleva la problemática ambiental, ya que estos terminan en los rellenos sanitarios, se estima que anualmente en Colombia se desechan 12.000 toneladas de residuos textiles y en Bogotá se

producen 318 toneladas, desaprovechando el 95%, reciclando solo el 5%, generando 92 millones de toneladas de residuos y 1.715 millones de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial, por parte del consumidor al desechar las prendas, también genera productos inutilizados, en Bogotá se desechan 1000 toneladas mensuales de ropa, todo este material está siendo desaprovechado al no ser reutilizado nuevamente en la cadena de producción [18], como séptima causa, se tiene la pérdida de oportunidad de emprendimiento, en este la problemática se destaca que las empresas recicladoras textiles o las que se encarguen al acopio de estos materiales, son muy pocas en comparación a las empresas productoras de textiles a nivel nacional, por esta razón entonces la industria no puede enviar a reciclar un gran volumen de sus desechos, dado que no todas las empresas reciclaje no se dedican en el reciclaje únicamente de este tipo de residuos, ya que estas diversifican su mercado de reciclaje a otros materiales de mayor captación como lo son: el cartón, vidrio, o plástico, por ultima

causa se tiene, la rentabilidad y reputación; dado que por los malos manejos y prácticas de las empresas textiles y del consumidor, ya que, se está logrando una mala fama en el sector, y con esto se ha dado una disminución de inversionistas en el sector, en caso de Colombia, el país está importando casi el 70 % de la materia prima de China, lo que genera incremento en aranceles, contrabando, regulaciones Y los inversionistas prefieren invertir en un negocio rentable y de recuperación rápida de su capital y con menos escándalos ambientales y sociales. Identificando las problemáticas más relevantes que se presentan en la industria textil por ejecutar sus labores bajo un modelo de economía lineal, se podría decir que la pregunta que se debe hacer es: ¿Cuáles son las características de un diseño metodológico bajo el enfoque de la economía circular como alternativa ecológica y sostenible para el reciclaje de productos pos industria y pos consumo de la industria textil? Acerca de los resultados demarcados en el desarrollo de los objetivos, se deben nombrar cada uno de ellos en

el orden de su ejecución, para esto, como primer resultado y en cumplimiento del primer objetivo que es: la identificación de los casos de éxito y no éxito en el reciclaje textil a nivel Suramérica y Colombia y los casos de éxito economía circular; como se identificó anteriormente las problemáticas presentes en el sector textil, bajo el modelo de economía lineal, se debe saber que la economía circular se basa en ser un modelo económico, en donde se busca el aprovechamiento de las materias primas, y su finalidad es reincorporar los materiales en la cadena y aprovechar casi todos los desperdicios para hacer de esto un ciclo cerrado. Para el desarrollo de este objetivo se tomaron tres países suramericanos como referentes, que fueron Perú, Ecuador y Brasil, los cuales fueron tomados debido al porcentaje de producción de textil de cada uno de ellos, y esto se pudo estimar por exportaciones generadas, y sabiendo que estos tres países junto con Colombia han logrado incrementar en 7.2% el sector textil a nivel Suramérica, con una ganancia de 220 mil millones de dólares, se

saber que cada país en promedio recupera entre el 3.8 % al 7% de los residuos textiles, en Colombia este sector genera el 13% de los empleos a nivel nacional, y dado las cifras otorgadas por la superintendencia de sociedades y datos recopilados por el DANE, la industria manufacturera tuvo un crecimiento del 2%, sabiendo que Colombia importa el 70% y exporta el 24.9% de sus textiles [19]. En Colombia se tienen inscritas 1.913 empresas dedicadas al acopio, recolección, y de regeneración de fibras [20], a lo que se puede concluir que las empresas recicladoras, constituidas legalmente representan, sino el 5.4% de capacidad de acopio para las empresas textiles establecidas en el país, es una causa de desaprovechamiento y de no éxito, dado que no se tiene la capacidad de acopio del total de los residuos desechados por industrias y por el consumidor; de igual forma sabiendo que países como Perú, Brasil, Ecuador, el porcentaje de empresas recicladoras textiles es muy bajo, por ejemplo: en Perú las empresas recicladoras de textiles, representan el 3.8%, en Brasil las empresas



recicladoras de textiles, representan el 8.1%, en Ecuador las empresas recicladoras de textiles, representan el 1.9%, también se debe resaltar que estos 4 países aportan al PIB de cada uno de ellos, por ejemplo: el sector textil en Perú aporta el 2% [21]; Ecuador el 7% [22], Colombia el 4% [23], Brasil el 5.1% [24]. Lo que ha hecho que estos países se puedan clasificar como casos de éxito o no éxito, son las labores que estos están ejecutando con respecto al reciclaje textil, por ejemplo en Perú la empresa Latam Airlines Perú en conjunto de ONG nacionales y asociaciones artesanales del Santuario de Pachacamac, han captado 8 mil uniformes para la elaboración de estos productos, se ha disminuido en un 26% las emisiones de CO<sub>2</sub>, gracias al programa segundo vuelo y han generado un incremento en los ingresos de la población de SISAN del 72% [25]. La empresa H&M, han lanzado una campaña a nivel mundial para generar conciencia en la compra, tanto en Perú y Colombia, esta empresa promueve la idea de bonos en tiendas a cambio de retornar las prendas usadas, este

bono tiene un valor de 3 dólares redimibles para nuevas compras [26]. Por otro lado Brasil, banco de tela de Sao Pablo, ha logrado vender 80 mil kilos de material reciclado de textil desechado por mes, el cual puede ser reincorporado nuevamente en producción de la industria textil, de igual forma, Colombia, está promoviendo la idea de reciclaje textil, como lo está haciendo la empresa Garage Sale, con el reciclaje de prendas de lujo, otra empresa que está cooperando en esta labor es Closeando, donde desde un sitio web las personas pueden vender y comprar directamente las prendas recicladas, y por ultimo Totto ha lanzado una colección ecológica, basada en telas de reciclaje pet, donde estos artículos poseen entre 86% a 90% de pet en su nueva producción [27], con esto el éxito del reciclaje textil en el país se ha hecho paulatinamente en las empresas pertenecientes del sector textil o colaboradores, por esto, las iniciativas ejecutadas por estos tres países, evidencian que el éxito de la ejecución del método de reciclaje textil; pero se debe resaltar el caso de

no éxito de la labor que está ejecutando Ecuador, en donde 15 empresas textiles de mayor reconocimiento, firmaron un acuerdo para la incinerar los desechos textiles, lo que se hace es captar estos volúmenes de textiles desechados y destruirlos por medio de horno, según el convenio AITE, Asociación de Industrias Textileras de Ecuador, permite deshacerse de grandes volúmenes de desperdicios textiles sin generar afectación ambiental [28], dejando como resultado un desaprovechamiento total de los residuos generados en la industria que podrían ser reutilizados nuevamente.

Ahora, sabiendo que la migración hacia este este modelo económico trae grandes ventajas, se debe conocer las empresas que ganaron el premio de reconocimiento al migrar de su economía lineal a la economía circular, estas empresas participaron en el foro económico mundial, en conjunto del grupo de jóvenes líderes globales en el 2019, se puede observar que la economía circular genero beneficios en estas empresas, logro que sus procesos

se pudieran adaptar a este nuevo modelo económico y que sus productos, residuos y excedentes se les diera otra oportunidad de utilidad y de reincorporación y de reutilización, beneficiando no solo a la misma industria , sino que algunas de estas empresas ganadoras, generaron productos nuevos o reparados para otras industrias, es decir que se generarían nuevos consumidores de sus productos derivados del reciclaje interno ejecutado; una de las empresas ganadoras de este reconocimiento, logro que el dióxido de carbono fuera utilizado para impregnar mejor los tintes en las telas, para tener un mejor secado y disminuir la disolución de estos químicos de los teñidos y blanqueos en los lavados ejercidos en los textiles [29], Como resultado del segundo objetivo, el cual es: Identificar la estructura del sector textil, conocer las tasas de recuperación de desperdicios, la clasificación de los desperdicios; identificando las ventajas de la economía circular, se hace una caracterización de la estructura del sector textil, dado que con este se podrán identificar los eslabones con los que se puede ejecutar

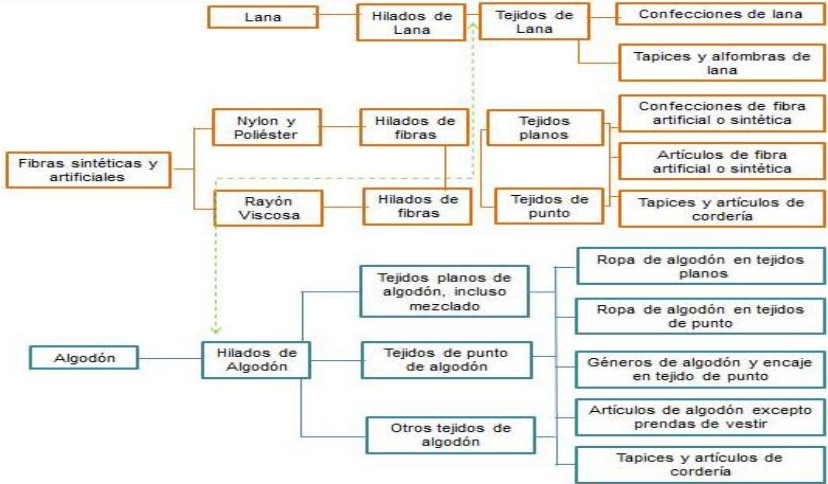
el diseño de reciclaje textil, con esto se podrá hacer una mejor clasificación del reciclaje y poder identificar los porcentajes de captación de los eslabones de la cadena textil.

Se quiere resaltar que con el reciclaje textil busca, descomponer o desarticular el producto para poder desarmar sus materiales y poderlos rearticular en la cadena productiva, y poder vincular los productos pos consumo y pos industria se podrán disminuir los desperdicios generados, logrando mitigar paulatinamente los impactos negativos y generar una tendencia sobre la conciencia ambiental [30]. Para poder hacer una óptima caracterización del reciclaje textil, se debe conocer la

cadena simplificada de los eslabones del sector textil, en donde se podrán identificar los eslabones y materiales derivados en esta estructura de producción de distintos materiales, como se puede observar en la Figura 2., Con esto se identifican las 4 materias primas más usadas en el sector y como de estas se derivan 21 eslabones más, lo que deja en duda es que tipo de manejo se le está dando no solo a la materia prima más utilizada como lo es el algodón, sabiendo que se estaría desaprovechando el 75% de los desperdicios totales generados en la industria textil [31].

**Figura 2.**

*Estructura simplificada de la cadena del sector textil.*



**Nota.** Esquematización de los factores influyentes del sector textil,.

Partiendo de una clasificación simplificada, derivada de la estructura del sector textil, en donde de forma sencilla, se identifican los materiales y se divide en 3 subproductos, los cuales son: Naturales: los cuales son procedentes de animales, vegetales o de origen mineral. Artificiales: estos son los productos derivados de la fabricación procedente de materia prima animal, mineral o vegetal. Sintéticos: estos son totalmente producidos por el hombre, y de los cuales su materia prima es carbón.

Reconociendo que para la clasificación de los residuos, la única variante para este proceso, es el material y el color del textil, ya que al ser un proceso en donde no se genera un proceso de teñido, no se generan aguas residuales contaminadas; gracias a la clasificación manual, se derivan unos subprocesos, que dependiendo la naturaleza del residuo textil; si es de difícil reutilización pasa directamente a ser triturado y deshilachado, después estas pasan al proceso de cardado, en donde se hace la limpieza de este producto resultante, y nuevamente se genera

la hilatura o el producto de no tejidos, que son los fieltros y guatas, que en estos casos lo que se hace es comprimir el resultante, en la prensa, ya conociendo el proceso de captación del reciclaje textil y la priorización que se le da en esta a los materiales utilizados en la estructura del sector textil, por esta razón simplificando la explicación de clasificación de los materiales tanto pos industria y pos consumo se daría de la siguiente forma: En caso de los productos pos industria o pos consumo que sean aptos de recuperación, se clasifican por color, pasan a un proceso de triturado, deshilachado, compactación y distribución, y ya por parte de los productos pos consumo que se encuentren aptos para su redistribución global de la prenda, pasan a ser reparadas, lavadas y nuevamente distribuidas. En los países de estudio se conoce que la tasa de recuperación de estos residuos textiles se da de la siguiente forma: Perú 1,9%, Ecuador 6%, Brasil 15%, Colombia del 5% [32]. Pero, logrando el apoyo con el plan nacional de red de recicladores

a nivel Latinoamérica motiva a q este tipo de prácticas sea adoptada para la captación de estos tipos de residuos. En el caso de Bogotá, algunos entes están apostándole a la motivación de la captación de este tipo de residuos, y aunque el número de empresas dedicadas a esta tarea que corresponde a 1900 empresas y se podría considerar un número menor versus las empresas constituidas productoras textiles en el país; se debe resaltar que algunas empresas particulares, están realizando las tareas de acopio de forma individual pero eficaz [33], al entregar estas prendas o productos nuevos reciclados a poblaciones vulnerables, como las labor que está ejerciendo la ONG categorizada como el primer centro de reciclaje textil de la capital, la cual ha logrado captar 9 mil prendas mensuales y las cuales son destinadas a poblaciones vulnerables [34], o la labor que está ejecutando el banco de ropa religioso, el cual cuenta ya con 16 sedes a nivel nacional y ha logrado captar 2.635.320 prendas, que de igual forma también han entregado nuevamente después del proceso de

reparación, lavado a poblaciones de bajos recursos del país [35]., por último se resalta la labor que ha ejecutado la empresa antioqueña de reciclaje pos industria, donde su proceso se basa en la clasificación por color de los residuos textiles, paso siguiente son deshilachados y entregan como resultado un producto no tejido que es utilizado como en la industria automotriz o de construcción, con este proceso, esta empresa ha logrado captar 44% de los residuos textiles de la ciudad de Medellín [36]. Otra empresa antioqueña, se encargan de re- usar los sobrantes de confección que combinados con botellas PET, sus procesos se derivan del 50% de excedentes de textiles y 50% pet, el cual pasa por un proceso de deshilachado y triturado para generar nuevas hilaturas [37].

Como tercer resultado, se tiene el desarrollo óptimo del tercer objetivo, el cual es: el diagnóstico del porque el bajo porcentaje de captación de estos residuos textiles pos consumo y pos industria, para este se utilizaron herramientas estadísticas, que ayudaran a identificar e indagar

sobre el papel que desempeña tanto el consumidor y la industria sobre las tareas de producción textil y del acopio de estos residuos textiles mediante el reciclaje de productos pos consumo y pos industria.

Para la realización de este diagnóstico se hizo una división en dos ramas, la rama cualitativa y cuantitativa; las cuales por medio de utilización de herramientas como la encuesta y la entrevista, se podrán arrojar los datos necesarios para el consenso de información requerida para dictaminar el porqué del bajo porcentaje y fallos presentes, según la opinión del público objetivo indagado. Para la encuesta, se diseñó un instrumento que constaba de 17 preguntas cerradas, dirigido a público de edades entre 18 años a 55 años en adelante, con esto se pudo constatar que el público de mayor respuesta en la encuesta, se encuentra entre los 25 a 45 años; para poder definir el tamaño de la muestra a la cual se le debió aplicar este instrumento, se identificaron que para poder obtener este tamaño, se deben identificar los siguientes valores identificados en la **tabla1**.

**Tabla 1.**

*Ítems de herramienta estadística aplicada*

<b>Estadística</b>	<b>Descripción</b>
<b>N</b>	Tamaño de la población
<b>e</b>	Margen de error (como decimal)
<b>Z</b>	Nivel de confianza
<b>p</b>	Valor de porcentaje (como decimal)

Analizando los ítems necesarios para aplicar la herramienta estadística, se tomaron los siguientes valores, para con estos poder dictaminar el tamaño de la muestra; estos fueron los valores aplicados en la herramienta estadística, nivel de confianza de 95%, tamaño de población de 100.000, margen de error del 5%

**Figura 3.**

*Formula de herramienta estadística aplicada*

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Con la aplicación de la formula y los valores estimados, se arrojó que el

tamaño de la muestra a encuestar era de 382 personas. Se diseñó la herramienta con preguntas cerradas, pero basándose desde la necesidad de poder entender e identificar las falencias, inquietudes, y opiniones generadas por los encuestados; interpretando estos resultados se puede indicar a estos consumidores buscan una opción sostenible para el consumo consciente de textiles. Como se puede ver en unas de estas preguntas realizada en el cuestionario, indican que el consumo y uso de textiles para el público de esta muestra se debe en gran parte por el fast fashion, ya que el 42% de las personas encuestadas dictamina que su consumo es más por tendencia que por necesidad, arrojando que el 36% de las personas encuestadas realizan semestralmente compras de productos textiles, y como se había mencionado anteriormente el consumo desaforado y el incremento de volumen de desechos generados, son dos temas que agudizan los problemas presentes en el sector textil; de igual forma, se pudo indicar que la muestra dictaminó que el 47%

de esta, se destaca que de la muestra, 197 personas desconocen su responsabilidad en esta problemática, y solo el 24% de la muestra conoce la labor realizada por los bancos de ropa para la captación y tratamiento de estos residuos textiles, lo más preocupante es que en esta población en estudio el 25% de la muestra cree que estos residuos son incinerados y que no deben tener otro tratamiento; pero esta herramienta deja como conclusión en el cierre de sus preguntas 14 y 15, que entre el 75% y el 80% consideran que es óptimo optar por tareas de reciclaje y de disposición sostenible para este tipo de residuos, ya que el 82% es decir 313 personas consideran que estas problemáticas deberían ser identificadas, detalladas en las etiquetas de las prendas, algo que considerablemente ayudaría a que al momento de realizar la compra sea más consciente y que el consumidor en este caso las personas encuestadas opinan que así podría generarse una preocupación sobre la finalidad de estos productos y residuos textiles pos consumo y pos industria, y se

podría incrementar el apoyo y motivación a las iniciativas sostenibles de acopio y depósito responsable de este tipo de desperdicios de forma individual.

Mientras tanto, por la rama cualitativa, se realizó una entrevista aplicada a expertos, se optó por consultar 7 expertos, que es mínimo de expertos a consultar en método Delphi [38]: la selección de esto se basó en la caracterización de la experiencia, tiempo en el medio del sector textil, conocimiento que tienen estos con el tema de reciclaje textil y producción de productos textiles, la entrevista fue elaborada con 9 preguntas abiertas, las cuales estos expertos respondieron en su totalidad, este panel de expertos constaba de:

- Empresa textil, dedicada a la producción y comercialización de prendas femeninas y calzado femenino,
- Empresa textil, dedicada a la producción y comercialización de prendas deportivas, trajes de baño y accesorios deportivos
- Persona particular dedicada al acopio y transformación de reciclaje textil pos industria, para producción de disfraces y lencería de hogar
- Diseñadora independiente, quien se caracteriza por producir prendas de alta costura, desde su empresa personal
- Persona particular dedicada al acopio y reparación de reciclaje textil pos consumo, para entrega de prendas a programas sociales, población vulnerable y población migrante, en la ciudad de Bogotá, La Dorada (Caldas), Barbosa (Antioquia), Siloe (Cali-Valle).
- Diseñadora independiente, quien se caracteriza por producir prendas para niños bajo producción de telar Wayuu, desde su empresa Popelina
- Diseñadora independiente, quien se caracteriza por producir prendas de alta costura, desde su marca personal



Estas empresas y personas llevan participando en el sector textil entre 18 a 5 años; en donde estos expertos han ejecutado tareas internas de reciclaje textil, y han reutilizado algunos desperdicios textiles para la producción de otros de sus productos, y con esto se evidencia que uno de los obstáculos que ellos presentan al ejecutar la tarea de reciclaje textil, es el lavado de residuos, dado que al procesar los residuos pos consumo para su reparación y poder proseguir en su distribución, se debe conocer que para esto, las prendas reparadas o reutilizadas deben ser purificadas en proceso de lavado, para ser entrega en la segunda vida útil a un nuevo consumidor [39]. Ahora por otra parte otro obstáculo, es el bajo porcentaje de captación directa de este tipo de residuos, ya que al no contar con el personal en planta para captar y poder realizar todas las reparaciones pertinentes al producto a remanufactura, disminuye la tasa de aprovechamiento de captación de este tipo de residuos textiles tanto como pos consumo y pos industria; es decir que lo que se necesita es

una mayor inversión en cuanto tecnología, investigación, logística y desarrollo de metodologías de reciclaje más eficientes [40].

En cuarto lugar de resultados, se tiene el desarrollo del cuarto objetivo, que es: Analizar y plantear las estrategias pertinentes para el desarrollo del diseño metodológico; y analizando a lo largo del texto las problemáticas presentes en la industria textil, el bajo porcentaje de captación de productos pos consumo y pos industria del sector textil en Bogotá, y partiendo de la idea de poder diseñar estrategias basadas en economía circular y economía ecológica para la recuperación de valor de los excedentes y productos pos consumo y pos industria del sector textil, surgieron las siguientes estrategias:

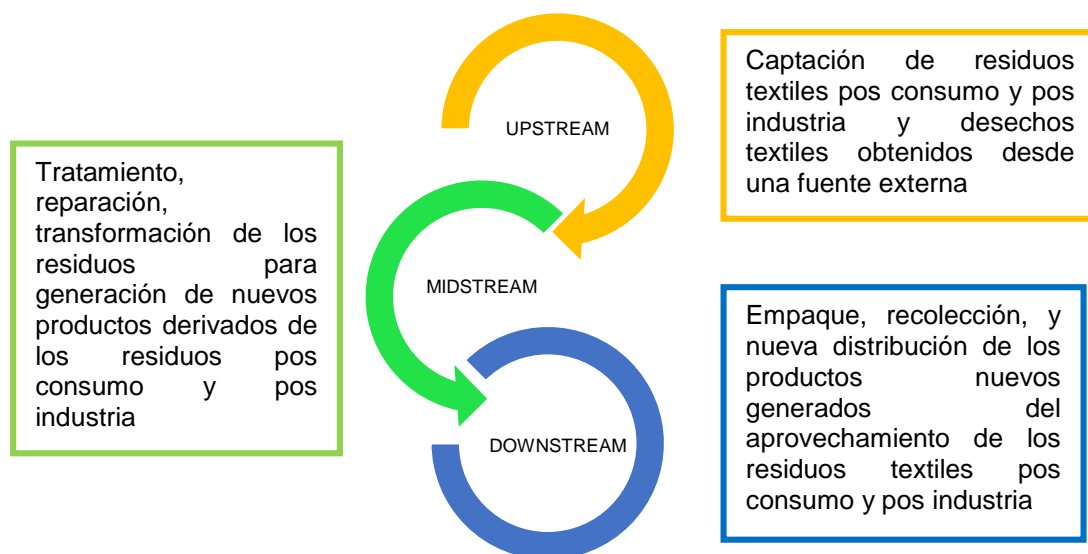
Como primera estrategia se buscó identificar la configuración genérica de la cadena de suministro del reciclaje textil, desde los niveles upstream, downstream y midstream, como se pueden identificar en la **Figura 4.**, en donde se identificará el cómo estos conceptos influyen en el reciclaje textil y en esta configuración.

Con esto se busca abolir la idea de cadena de suministro lineal que forma parte de la industria textil, partiendo de la identificación de los niveles downstream y upstream, y el cómo generar el punto de quiebre para reincorporar los desperdicios o prendas desechadas en la cadena de suministro; sabiendo que para esta estrategia se tomó en los niveles downstream la tarea de tomar el papel de ser proveedores de los proveedores, y en los niveles

upstream ser los clientes de los clientes, lo que indica que, al poder adquirir los desperdicios de una manera temprana y oportuna, estos se podrán reincorporar de una forma más rápida y fácil en la cadena de suministro, con esto, al finalizar el proceso interno de reparación y remanufacturación, poder entregar al proveedor nuevamente material apto para ser vinculado en la producción de nuevos productos textiles.

**Figura 4.**

*Niveles upstream y downstream*



**Nota.** Descripción de los niveles upstream, midstream, downstream para el reciclaje textil.

Como se indica en la **Figura 5.**, en la configuración genérica de la cadena

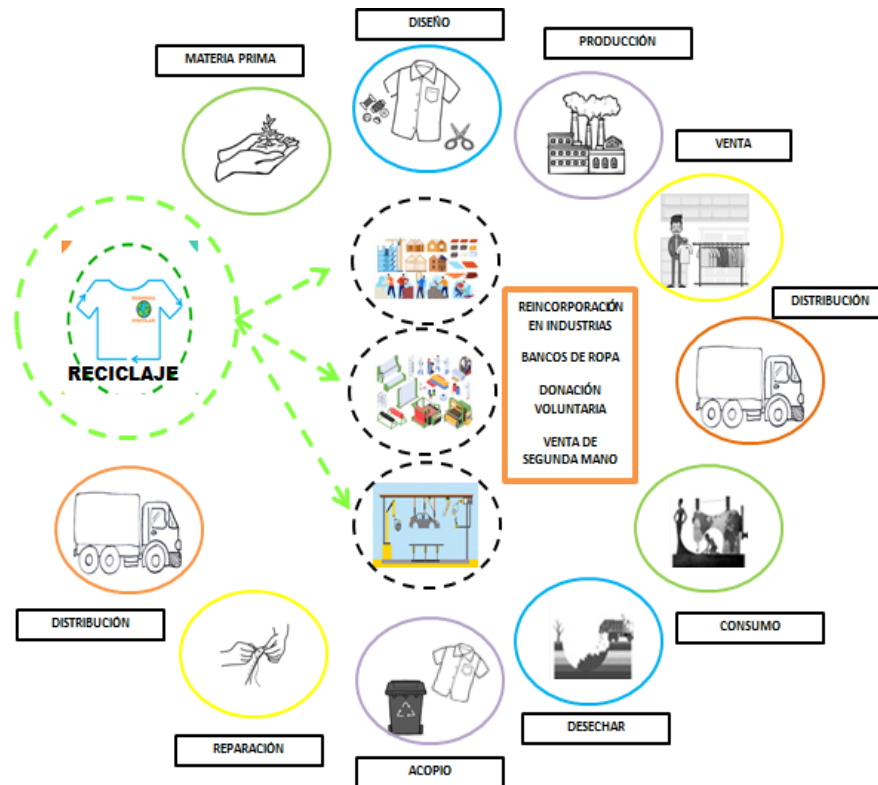
de suministro del reciclaje textil, se podrá contar con un flujo constante

en la captación directa del residuos textiles pos consumo y pos industria,

y su reutilización continua en la cadena.

**Figura 5.**

*Configuración genérica de la cadena de suministro del reciclaje textil*



**Nota.** Descripción de la configuración genérica de la cadena de suministro del reciclaje textil

La segunda estrategia planteada es la logística inversa, en donde se proyectan los comportamientos e interacciones de los ciclos hacia adelante y ciclos hacia atrás, con este proceso de reciclaje textil se da la intervención de logística inversa, la cual parte de la idea de que los productos producidos pueden

reincorporarse a la cadena, para una reparación, reutilización y una reventa, dado que al momento de que el cliente final 1 entregue este producto, se pueda reincorporar nuevamente a la cadena de suministro, a través de las 5R de la logística, que son: reutilización, reventa, retorno de devoluciones ,

reciclaje y remplazo de piezas [41]. En este caso la logística inversa indica que una de las preocupaciones es mantener en óptimas condiciones de los contenedores que se podrían disponer para la captación de este tipo de residuos y controlar el volumen y la capacidad de estos; pero una de las ventajas a resaltar es que a mediar que se adquieran este tipo de prácticas sostenibles de reducción de desechos, ya sea desde sus procesos individuales o globales, se genera un ahorro de costos de compra de materia prima nueva, sino se da un aprovechamiento continuo de prima preexistente y apta para uso.

Como 3 estrategia, unida al concepto de logística inversa adaptado a las estrategias propuestas en este diseño metodológico, se plantea la logística verde, con la cual, disminuir la huella de carbono, que lo que busca es bajar las emisiones de CO<sub>2</sub> en pro de la sostenibilidad, disminuir la contaminación de aire, suelo, agua [42]. Al no tener fabricación de prendas con materiales vírgenes en plantas que funcionen con carbón, se podrá disminuir las emisiones de

dióxido de carbono y como también se podrá disminuir el consumo de otros recursos naturales, desde esta estrategia se dará una mayor importancia a la sostenibilidad en la cadena de suministro, mediante la logística verde se busca disminuir los impactos negativos generados en la primera producción desde estrategias amigables con el medio ambiente mediante la eficiencia de los recursos naturales vírgenes adquiridos, que serán reutilizados en ciclos en la cadena de suministro de reciclaje textil de los productos pos consumo y pos industria, y en conjunto con la economía ecológica que vela por el buen manejo de los recursos naturales utilizados en los procesos, esta estrategia permitirá que el porcentaje de los recursos naturales utilizados sea bien aprovechado en los procesos de reciclaje de los productos pos consumo y pos industria textil.

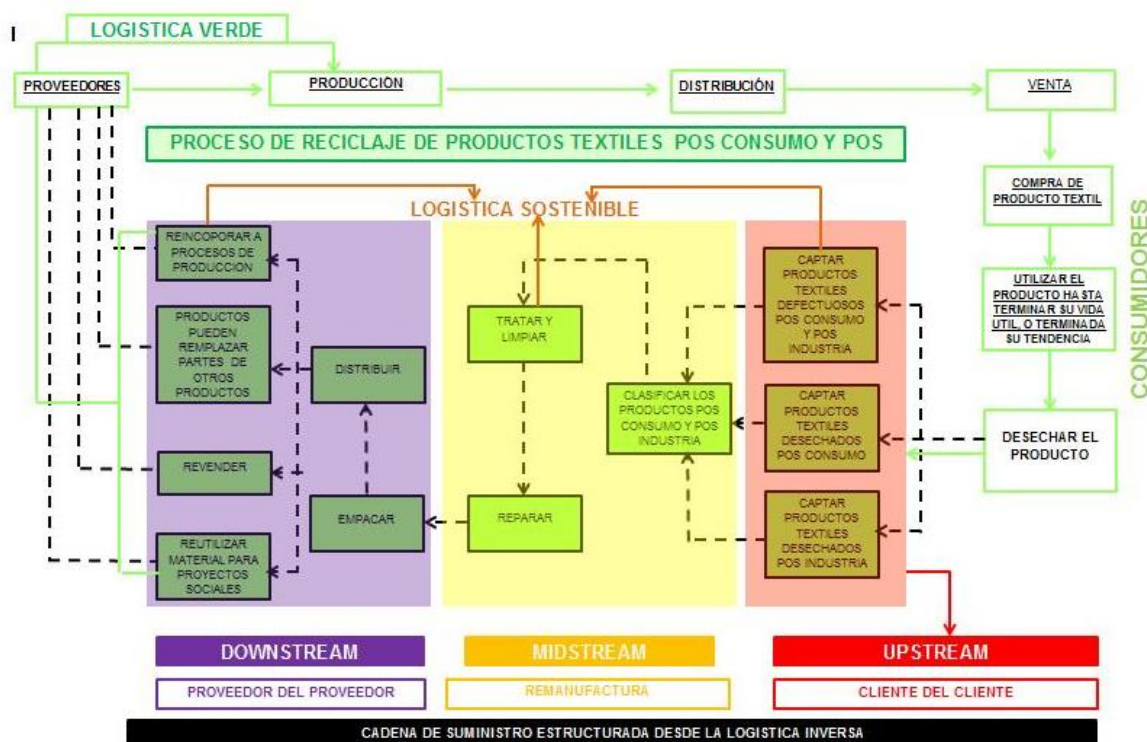
En cuarto lugar, se tiene como estrategia la vinculación del concepto de logística sostenible, partiendo de la idea que este tipo de logística busca disminuir los impactos negativos generados directamente

desde la labor logística del proceso en el que se ejecute, en este caso de la industria textil, las emisiones de CO2, generación en grandes volúmenes de desperdicios, y poder generar un equilibrio entre el crecimiento de la industria textil, cuidando y promoviendo el cuidado

del medio ambiente desde la tarea del reciclaje textil, y como se lograra esto, reincorporando más de una vez los residuos generados en la cadena. Por esta razón, en la **Figura 6.**, se ilustra el boceto del diseño mitológico planteado.

**Figura 6.**

*Boceto del diseño metodológico bajo el enfoque de la economía circular, como alternativa ecológica y sostenible para el reciclaje de productos pos consumo y pos industria del industria textil, en Bogotá.*



**Nota.** Boceto postulado para la recuperación de productos pos consumo y pos industria del reciclaje textil, planteado bajo las estrategias de logística, inversa, sostenible, verde y 5R de la logística inversa

La ejecución de las 4 estrategias planteadas, da como resultado un diseño metodológico pensado en la reincorporación de los productos pos consumo y pos industria a una cadena de reciclaje textil, en donde este diseño busca disminuir los impactos negativos desde la cadena de suministro, con la participación los 3 métodos logísticos propuestos en el artículo, dado a la afinidad con los enfoques del mismo de la economía circular y ecológica, en las cuales se quiere promover el reuso de los materiales pre existentes y el cuidado y protección de los recursos utilizados, para disminuir el daño ambiental, disminuir los impactos negativos en los ámbitos social y económico.

En último lugar según el quinto objetivo, se tiene el resultado de la estimación de los impactos ambientales, sociales y económicos, los cuales se pueden estimar en el **Anexo 3.**

En impacto ambiental, se puede aludir que, al poder reincorporar desde el inicio estos residuos se está disminuyendo la tasa de consumo de

material virgen, lo que ayudaría a disminuir el consumo de agua para riego de cultivos, ya que la cantidad de producción en cultivos disminuiría, sabiendo que en Colombia se elaboran 3 millones de metros cuadrados de textil diario [43], es decir que se producen 29.991.000 toneladas de textil diario en todo el país, con una tasa de desecho de fibras textiles, en promedio entre fibras y prendas de 2100 toneladas diarias, y sabiendo que se pueden reincorporar el 97% de estos residuos, se podría decir que se estaría en Bogotá generándose un aprovechamiento en promedio de 2037 toneladas diarias de desperdicios textiles, y reincorporándose nuevamente a la cadena de la misma industria o serían captadas y reutilizadas en industrias como la automotriz que utiliza estos desperdicios para la cojinería y tapicería de sus productos, o la industria de la construcción que utiliza estos materiales para impermeabilizar las construcciones, otra finalidad para estas prendas es ser captadas para ser repararlas y entregadas a ONG o programas sociales, donde se

pueden entregar a comunidades vulnerables, de bajos recursos a un costo menor a de compra de producto de primera vida útil. Con esto se lograría disminuir el consumo de recursos naturales y las emisiones de dióxido de carbono y aguas contaminadas, ya que no se generaría el mismo volumen de materia prima virgen generado de fábricas en donde todavía se utilice el carbón, se abre la posibilidad de disminuir el % de importación de telas de China, ya que Colombia está en la capacidad de producir al mismo nivel de este país textiles a base de productos minerales que a medida del tiempo van ganando un porcentaje mayor en la industria textil.

Ahora en el impacto económico, al disminuir el consumo de materia prima virgen en la cadena de suministro, y poder incorporar materia prima reciclada y preexistente a esta cadena, que al igual que la materia prima virgen cumplen las mismas especificaciones que requiere el productor textil, se disminuirán los costos de adquisición de materiales; bajo el modelo de logística verde, que incentiva a reincorporar más de una

vez estos residuos textiles pos consumo y pos industria en la cadena de suministro, se permitiría tener un flujo continuo de materia prima aprovechable para sus procesos de producción de prendas o productos textiles requerido en la misma industria textil o en las secundarias que requieran este tipo de nuevos productos reciclados generados. El algodón, es el insumo de mayor consumo a nivel nacional y en Bogota, promediando que el rollo de este material es del siguiente tamaño: 25 metros x 1.5 metros, peso de 20kg, y promediando el valor de este insumo es de \$412.562 [44], esto quiere decir que al producirse 3 millones de metros cúbicos diarios en el país, pero en Bogotá se desechan diariamente en promedio 1113 toneladas de algodón entre fibras textiles y prendas, con un estimado de aprovechamiento del 97%, se promediaría una reincorporación 1079 toneladas de algodón recicladas, es decir, 53950 rollos de algodón reciclado; de esta forma también se incrementaría el empleo en el sector del reciclaje, ya que para la tarea de acopio de este tipo de

residuos textiles, se incrementaría la mano de obra para la captación, para la reparación y distribución de estos residuos tratados; mejorando las condiciones de vida tanto para el nuevo personal que interviene en la cadena de suministro del reciclaje textil, esta industria textil cuenta con una tasa de empleo de 289.506 directamente en el sector, generando una tasa del 24% de empleo total del país, y según la tasa de recicladores a nivel Bogotá es de 24.310 en las diferentes localidades de la ciudad [45], con esto se incrementaría los empleos del sector textil en un promedio del 2.01% al vincular los recicladores en la tarea de acopio de estos residuos, esta iniciativa de incrementar el número de empleos en el sector de reciclaje generaría un impacto social favorable.

Finalizando el impacto social, que se puede estimar es que desde este modelo de reciclaje ejercido desde los bancos de ropa, ONG, beneficien los proyectos sociales, ya que, logrando captar este tipo de residuos pos consumo y pos industria, se podrá entregar un producto reparado y en condiciones aptas para personas

de bajos recursos, poblaciones vulnerables, poblaciones carcelarias o poblaciones hospitalarias, los cuales serán entregados a estos sectores sociales a menor costo, o dados como donación voluntaria. Identificando que la tasa de pobreza en el país para el año 2020 se estimó en un 42.9%, según el DANE, 21 millones de personas de la población nacional viven en pobreza y 7.4 millones en pobreza extrema [46], sabiendo que en promedio se tienen 350.000 familias vinculadas a programas sociales en Bogotá [47]. Se podrá entregar en promedio 1.608.080 prendas recuperadas de los rellenos sanitarios de Bogotá, esta iniciativa lograría mejorar la calidad de vida a las personas a quienes se puede entregar este tipo de productos en un costo menor al de comercio tradicional, y brindaría un apoyo al cubrir una de las necesidades básicas del ser humano.

#### **4. CONCLUSIONES**

Desde el enfoque de economía circular y en conjunto a las estrategias planteadas de las logísticas adaptadas a este diseño metodológico para el reciclaje textil



de productos pos consumo y pos industria, se espera generar un compromiso por parte de dos de los actores involucrados, que son: la industria y el consumidor, ya que, promoviendo la idea de compras y producción consiente, responsable y sostenible, se podrá disminuir ese consumo inconsciente de prendas y de textiles lo que ayudaría a desacelerar la producción fast fashion, se promovería la idea de compra funcional y sostenible, involucrando ambos actores y generar conciencia sobre su papel en el daño ambiental ocasionado por el consumo desaforado de recursos naturales, y poder lograr una tendencia de consumo por productos de rápida pérdida de valor; con esto generar una responsabilidad social desde el inicio de la cadena desde la adquisición de compra de materia primas hasta la reincorporación de materiales pre existentes y aprovechados, adaptando en si las estrategias que se han propuesto a lo

largo del artículo para lograr este cometido social.

Cerrando estas conclusiones, y según los resultados obtenidos con el desarrollo de este artículo para el diseño metodológico bajo el enfoque de economía circular para el reciclaje de productos pos consumo y pos industria, se permite dejar esta investigación abierta, para futuros trabajos ejecutados sobre esta misma línea de investigación, o sobre los temas relacionados con esta.

## REFERENCIAS

### Referencias

- [1] B. d. Vera., «¿Por qué la industria textil es la más contaminante después del sector petrolero?,» *EL Espectador.* , vol. Noticias de medio ambiente., 2018.
- [2] 23:48 Uniformes, «EL HUSO, EL TELAR Y LA MÁQUINA: LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR TEXTIL,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.uniformes2348.com/noticias/el-huso-el-telar-y-la-maquina-la-evolucion-tecnologica-del-sector-textil/>. [Último acceso: 20 septiembre 2020].
- [3] Fundacion EU-LAC, «Estudios de caso sobre modelos de economía e integración de los objetivos de desarrollo sostenible en estrategias empresariales,» 2011. [En línea]. Available: [https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia\\_circular\\_ods.pdf](https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia_circular_ods.pdf). [Último acceso: 25 septiembre 2020].
- [4] Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible , «Estrategia Nacional de economía circular,» 2019. [En línea]. Available: [http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf\\_637176135049017259.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf). [Último acceso: 25 septiembre 2020].
- [5] DANE, «Cuentas ambientales y económicas,» 2017. [En línea]. Available: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas\\_ambientales/informacion-general.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/informacion-general.pdf). [Último acceso: 27 septiembre 2020].
- [6] Noticias ONU, «¿Qué es la economía circular y cómo cuida del medio ambiente?,» 12 diciembre 2018. [En línea]. Available: <https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>. [Último acceso: 1 octubre 2020].
- [7] Donalo Org, «Reciclar si, pero mejor reutilizar,» 7 junio 2021. [En línea]. Available: <https://blog.donalo.org/2017/05/17/donde-surgio-la-economia-circular/>. [Último acceso: 15

- febrero 2021].
- [8] M. A. R. Candeal, «Economía Circular: Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna),» 31 marzo 2014. [En línea]. Available: <https://www.eoi.es/blogs/miguelangelrubiocandeal/2014/03/31/economia-circular/>. [Último acceso: 3 octubre 2020].
- [9] Colciencias Colombia, «Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación,» 2016. [En línea]. Available: [https://www.minciencias.gov.co/sites/default/files/anexo3-tipologia-proyectos-version4\\_1.pdf](https://www.minciencias.gov.co/sites/default/files/anexo3-tipologia-proyectos-version4_1.pdf). [Último acceso: 15 noviembre 2020].
- [10] C. F. C. P. B. L. R. Hernandez Sampieri, «Metodología de la investigación,» [En línea]. Available: [https://moodle.uamerica.edu.co/moodle/pluginfile.php/56369/mod\\_resource/content/1/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://moodle.uamerica.edu.co/moodle/pluginfile.php/56369/mod_resource/content/1/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf). [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [11] C. J. M. O. V. Prieto Sandoval, «Economía circular, relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación,» 01 noviembre 2017. [En línea]. Available: <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>. [Último acceso: 20 agosto 2020].
- [12] E. Xicota, «Avances y retos del reciclaje textil para una moda circular,» 23 julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.esterxicota.com/avances-reciclaje-textil-para-moda-circular/>. [Último acceso: 20 agosto 2020].
- [13] Finect, «Moda sostenible: ¿Cuánto le cuesta al planeta que vistamos bien?,» 16 abril 2019. [En línea]. Available: <https://www.finect.com/grupos/schroders/articulos/moda-sostenible-cuanto-cuesta-planeta-vistamos-bien#:~:text=La%20industria%20textil%20produce%20m%C3%A1s,de%201%20tonelada%20de%20papel.&text=Esto%20aumenta%20la%20huella%20de%20carbono%20de%20cada%20prend>. [Último acceso: 20 agosto 2020].
- [14] XLsemanal, «La industria textil, la segunda más contaminante del planeta,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.xlsemanal.com/actualidad/20160913/cataclismo-la-fast-fashion.html>. [Último acceso: 25 agosto 2020].
- [15] C. Figueredo, «EL NEGOCIO A TRAVÉS DE LOS RESIDUOS Y DE LOS RESIDUOS TEXTILES,» MOLA, 20 febrero 2019. [En línea]. Available: <https://universomola.com/index.php/universomola/item/73-el-negocio-a-traves-de-los-residuos-y-de-los-residuos-textiles>. [Último acceso: 25 agosto 2020].
- [16] Observatorio de Corporaciones Transnacionales, «El sector del algodón y la industria textil,» Boletín No 8, mayo 2005. [En línea]. Available: [https://comerciojusto.org/wp-content/uploads/2011/12/B8\\_OCT\\_Algodon.pdf](https://comerciojusto.org/wp-content/uploads/2011/12/B8_OCT_Algodon.pdf). [Último acceso: 25 agosto 2020].
- [17] M. E. Laplace, «BANGLADESH. Terribles condiciones de trabajo en fábricas textiles,» 25 octubre 2014. [En línea]. Available: <https://www.laizquierdadiario.com/Terribles-condiciones-de-trabajo-en-fabricas-textiles-de-Bangladesh>. [Último acceso: 25 agosto 2020].
- [18] Semana Sostenible, «Proponen convertir los residuos textiles en materiales de construcción,» 20 febrero 2020. [En línea]. Available: <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/proponen-convertir-los-residuos-textiles->

- en-materiales-de-construccion/48686. [Último acceso: 25 agosto 2020].
- [19] Supersociedades, «INFORME COMPORTAMIENTO SECTOR REAL DE LA ECONOMÍA,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Publicaciones/Revistas/2019/Informe-Textil-2018-2019XI26.pdf>. [Último acceso: 7 mayo 2021].
- [20] KOMPASS, «Empresas - Servicios de recogida y reciclaje de residuos textiles - Colombia,» 2021. [En línea]. Available: <https://co.kompass.com/a/servicios-de-recogida-y-reciclaje-de-residuos-textiles/72460/>. [Último acceso: 9 MAYO 2021].
- [21] V. L. González, «La Industria Textil Peruana en Cifras,» Textiles Panamericanos , 29 abril 2020. [En línea]. Available: <https://textilspanamericanos.com/textiles-panamericanos/2020/04/la-industria-textil-peruana-en-cifras/#:~:text=Cifras%20reportadas%20por%20varias%20fuentes,los%201.400%20millones%20de%20d%C3%B3lares..> [Último acceso: 07 mayo 2021].
- [22] S. G. Illescas, «la industria textil en Ecuador,» EOB, 26 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://enriqueortegaburgos.com/la-industria-textil-en-el-ecuador/#:~:text=La%20industria%2C%20sector%20o%20ramo,la%20industria%20manufacturer%20del%20pa%C3%ADs..> [Último acceso: 07 Mayo 2021].
- [23] Textiles Panamericanos, «COLOMBIA: Crece importancia de la industria textil,» 19 septiembre 2019. [En línea]. Available: [textil/#:~:text=La%20industria%20textil%20del%20pa%C3%ADs%20produce%20anualmente%20aproximadamente%20800%20millones,y%20de%20mezclas%20de%20poli%C3](https://textilspanamericanos.com/textiles-panamericanos/2019/09/colombia-crece-importancia-de-la-industria-textil/#:~:text=La%20industria%20textil%20del%20pa%C3%ADs%20produce%20anualmente%20aproximadamente%20800%20millones,y%20de%20mezclas%20de%20poli%C3). [Último acceso: 07 Mayo 2021].
- [24] Ministerio de Comercio de Colombia, «Oficina de estudios economicos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/4102eb77-60e1-41fc-a754-2c9f8b943636/Brasil.aspx>. [Último acceso: 08 mayo 2021].
- [25] Perú sostenible, ContentLab, 24 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://elcomercio.pe/especial/perusostenible/prosperidad/reciclaje-textil-beneficios-darle-segunda-vida-prendas-noticia-1994450>. [Último acceso: 07 Mayo 2021].
- [26] T. G. Litman, «H&M lanza en Perú su campaña de reciclaje textil,» Fashion Network, 02 septiembre 2015. [En línea]. Available: <https://pe.fashionnetwork.com/news/h-m-lanza-en-peru-su-campana-de-reciclaje-textil,565900.html>. [Último acceso: 08 mayo 2021].
- [27] La República, «Empresas que apuestan por el reciclaje de ropa y el cuidado del medio ambiente,» La República, 25 julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/empresas-que-apuestan-por-el-reciclaje-de-ropa-y-el-cuidado-del-medio-ambiente-2888522>. [Último acceso: 08 mayo 2021].
- [28] El Universo - El Mayor Diario Nacional, «Quince empresas textiles firmaron un acuerdo para tratar desechos en Ecuador,» El Universo - El Mayor Diario Nacional, 8 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/06/08/nota/6798710/quince-empresas-firmaron->

- acuerdo-tratar-desechos/. [Último acceso: 08 mayo 2021].
- [29] A. Thorton, «Estas 11 empresas están liderando el camino de la economía circular,» 11 marzo 2019. [En línea]. Available: <https://es.weforum.org/agenda/2019/03/estas-11-empresas-estan-liderando-el-camino-de-la-economia-circular/>. [Último acceso: 14 febrero 2021].
- [30] E. Xicota., «Avances y retos del reciclaje textil para una moda circular. Artículo. Blog,» 23 julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.esterxicota.com/avances-reciclaje-textil-para-moda-circular/>. [Último acceso: octubre 2020].
- [31] D. Empresarial, «Textil Confecciones,» [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20empresarial/textiles.pdf>.
- [32] Riochevi , «Riochevi fanpage,» Riochevi, 2019. [En línea]. Available: <https://www.facebook.com/riochevicol/videos/791388847922696/>. [Último acceso: 7 mayo 2021].
- [33] Red Latinoamericana de Recicladores, «Análisis de políticas públicas,» Febrero 2017. [En línea]. Available: [https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/170331\\_app\\_reciclajeinclusivola-6.pdf](https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/170331_app_reciclajeinclusivola-6.pdf). [Último acceso: 7 mayo 2021].
- [34] N. Ramos, «Nuevos Rostros LATAM,» 10 julio 2019. [En línea]. Available: <https://distintaslaltitudes.net/historias/serie/perfiles/camila-morentres-recicladora-bogota#:~:text=Actualmente%2C%20Clothe%20Moda%20Sostenible%20es,de%20casa%20y%20de%20cama..> [Último acceso: 10 abril 2021].
- [35] M. R. Salazar, «Pocas manos para reciclar ropa,» Noticias de Ambiente, El Espectador, Bogotá, 2017.
- [36] Riochevi, «Excedentes Riochevi,» Riochevi, [En línea]. Available: <https://riochevi.com/>. [Último acceso: octubre 2020].
- [37] Natuh, «Productos sostenibles Natuh,» Natuh, [En línea]. Available: <https://natuh.co/>. [Último acceso: Octubre 2020].
- [38] Revista Investigación en Educación, «Descripción y usos del método Delphi en investigaciones,» 30 abril 2021. [En línea]. Available: <http://riem.facmed.unam.mx/node/204>. [Último acceso: 9 mayo 2021].
- [39] El Periodico Verde, «Ecofira' 18 alerta sobre el problema del reciclaje texti,» 08 noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/189373/Ecofira-18-alerta-sobre-problema-reciclaje-textil>. [Último acceso: 7 mayo 2021].
- [40] G. F. Iribarren, «Moda circular es reciclaje de textiles,» 19 septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://gabrielfariasiribarren.com/moda-circular-es-reciclaje-de-textiles/>. [Último acceso: 9 mayo 2021].
- [41] A. Jenkins, «A Guide to Reverse Logistics: How It Works, Types and Strategies,» Oracle Nrtsuite, 14 enero 2021. [En línea]. Available: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml>. [Último acceso: 15 mayo 2021].
- [42] Logistica, «5 claves sobre logística sostenible,» 19 septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://logistica.cdecomunicacion.es/noticias/sectoriales/24927/5-claves-sobre-logistica->

