

UNIVERSIDAD EAN



FACULTAD DE INGENIERIA-INGENIERIA INDUSTRIAL

Proyecto de Integración – Pregrado - Grupo 4 – Virtual 2025

Entrega Informe Final. Proyecto de Grado

Upcycle bags - (Bolsos sostenibles hechos de textiles recuperados)

AUTORES

BALLESTEROS LEURO JUAN FELIPE

VILLAMIL GUTIERREZ SNEIDER MAURICIO

TUTOR

JOHN JAIRO PORRAS

BOGOTA D.C., 10 de junio de 2025

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	2
RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVOS.....	5
Objetivo general .....	5
Objetivos específicos .....	5
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	6
JUSTIFICACIÓN.....	8
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....	10
Marco teórico .....	12
1. La Tela: Definición y Características .....	12
2. Historia y Evolución de las Bolsas Reutilizables .....	13
3. Uso Sostenible de Retazos de Tela en Diseño Textil .....	14
4. Definición y Tipos de Bolsas de Mercado.....	16
5. Importancia del Uso de Materiales Reciclados .....	17
6. Comportamiento Sostenible .....	19
7. Economía Circular .....	21
8. Uso Sostenible en Diseño Textil .....	23
Análisis de restricciones.....	26
Metodología para la selección y desarrollo de la solución.....	28
Desarrollo de la Solución .....	30
ANÁLISIS DE COSTOS .....	41
CONCLUSIONES .....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

## RESUMEN

El proyecto "Upcycle Bags" busca crear bolsos sostenibles a partir de textiles reciclados, con la finalidad de reducir el impacto ambiental generado por la industria textil y disminuir el desperdicio de materiales. La idea principal es aplicar los principios de economía circular al dar una segunda vida a materiales que de otro modo se desecharían, convirtiéndolos en productos funcionales y atractivos. De esta manera, se promueve un consumo más responsable y se minimiza la generación de residuos durante el proceso de fabricación.

Este proyecto también establece una propuesta para Colombiana de Comercio S.A. (Corbeta S.A), una empresa conocida por su compromiso con la sostenibilidad, la cual busca el aprovechamiento de los residuos textiles de algunas de las empresas de su holding y sus proveedores. La propuesta busca incorporar una bolsa o empaque ecológico en sus almacenes, como parte de su estrategia de economía circular. A través de un análisis detallado, se explorarán los mejores métodos para recolectar, seleccionar y transformar los textiles desechados en productos con alto valor agregado. Además, se combinarán procesos automatizados con técnicas artesanales para garantizar la calidad, la eficiencia y la escalabilidad del proyecto.

En cuanto al mercado, el análisis muestra que hay una creciente demanda de productos eco amigables, lo que hace que esta propuesta tenga un gran potencial. La estrategia de comercialización se centrará en el uso de plataformas digitales y en la colaboración con iniciativas de moda sostenible, buscando llegar a un público que valore el respeto por el medio ambiente. Además, el proyecto no solo busca reducir los desechos textiles, sino que también contribuirá a la creación de empleo mediante la colaboración con artesanos y comunidades vulnerables, promoviendo un modelo de producción ético y responsable.

Finalmente, este proyecto está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial con el ODS 12, sobre el consumo y la producción responsables, y con el ODS 13, que promueve la acción por el clima. "Upcycle Bags" tiene el potencial de ser replicada en otras áreas del sector textil, contribuyendo a una industria más responsable y respetuosa con el medio ambiente.

## INTRODUCCIÓN

El impacto medioambiental de la industria textil ha generado creciente preocupación a nivel mundial debido a la alta generación de desechos y el uso excesivo de recursos naturales. La EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) calcula que anualmente millones de toneladas de residuos textiles terminan en vertederos, contribuyendo significativamente a la contaminación del suelo y el agua (Us EPA, O., 2017). Como respuesta a esta problemática, han surgido iniciativas basadas en la economía circular, como el upcycling, cuyo objetivo es transformar materiales desechados en productos de mayor valor sin la necesidad de emplear nuevos recursos.

El proyecto "Upcycle Bags" se enmarca en esta tendencia de sostenibilidad y propone la creación y producción de bolsos elaborados a partir de textiles reciclados provenientes de Corbeta S.A. y empresas de su Holding. A través del aprovechamiento de materias primas desaprovechadas en estos procesos industriales, esta iniciativa no solo busca reducir el impacto ambiental asociado a la fabricación de accesorios de moda, sino que también representa una oportunidad para el desarrollo de una nueva línea de negocio para Corbeta S.A., alineada con los principios de la economía circular.

Desde una perspectiva de diseño en ingeniería, el proyecto optimiza los procesos de selección, tratamiento y confección manual de los textiles, garantizando productos funcionales, duraderos y visualmente atractivos. Además, incorpora estrategias de producción sostenible que minimizan el desperdicio y fomentan prácticas de manufactura responsable, cumpliendo con altos estándares de calidad.

De este modo, "Upcycle Bags" no solo ofrece una alternativa innovadora dentro del mercado de la moda sostenible, sino que también contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial aquellos relacionados con el consumo y la producción responsables. Con esta iniciativa, Corbeta S.A. no solo fortalece su compromiso ambiental y social, sino que también explora nuevas oportunidades comerciales a partir de la reutilización creativa de materiales.

## OBJETIVOS

### **Objetivo general**

- Aprovechar los sobrantes de corte de materia prima generados por el Holding del grupo Corbeta en la industria textil, implementando un proceso sostenible de reutilización que permita la fabricación de bolsos a partir de estos materiales, contribuyendo a la economía circular y explorando nuevas oportunidades de negocio para la empresa.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar y clasificar los residuos textiles generados en los procesos de producción de las empresas del grupo Corbeta, priorizando aquellos que sean aptos para su reutilización en la fabricación de nuevos productos.
2. Diseñar y desarrollar un sistema adecuado para la recolección, selección y almacenamiento de los sobrantes textiles, que garantice su correcta gestión y disponibilidad para los procesos de manufactura.
3. Optimizar los procesos de corte y confección para garantizar que los materiales recuperados sean transformados en productos funcionales, atractivos y de alta calidad.

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La industria textil y de la moda es uno de los sectores con mayor impacto ambiental a nivel mundial, generando aproximadamente el 10% de las emisiones globales de carbono y consumiendo grandes cantidades de agua y productos químicos en sus procesos de fabricación. Además, el 85% de los textiles producidos terminan en vertederos o son incinerados, contribuyendo significativamente a la contaminación del suelo, el agua y la atmósfera. Este problema se ve agravado por un modelo de producción lineal basado en la fabricación masiva y el desecho prematuro de productos, lo que genera un desperdicio excesivo de recursos y limita la eficiencia industrial.

Pese a los avances en el reciclaje textil, las soluciones industriales existentes se centran en transformar fibras sintéticas o convertir textiles en materiales de menor calidad, dejando un vacío en la optimización del uso de textiles recuperados en procesos industriales eficientes. La falta de metodologías estructuradas para la reincorporación de materiales posconsumo y postindustrial en nuevas líneas de producción impide que se aprovechen de manera óptima los residuos generados.

En este contexto, el proyecto "Upcycle Bags" propone el desarrollo de un modelo de producción industrial sostenible, basado en la recolección, clasificación y transformación de textiles desechados en nuevos productos de alto valor agregado. El enfoque ingenieril del proyecto busca optimizar los procesos de selección de materiales, desarrollo de técnicas de ensamblaje y escalabilidad del sistema de producción, garantizando eficiencia operativa, calidad y reducción del impacto ambiental.

### Preguntas de Investigación

¿Cómo implementar un modelo de aprovechamiento de residuos textiles del Grupo Corbeta para el diseño y fabricación de bolsos reutilizables bajo criterios de sostenibilidad y economía circular?

## Justificación y Relevancia del Estudio

Este estudio es relevante dentro del campo de la ingeniería industrial y la manufactura sostenible, ya que propone la integración de principios de economía circular, optimización de procesos y producción eficiente en un modelo industrial viable. La investigación abordará las problemáticas actuales en la reutilización de textiles dentro de sistemas de manufactura, proponiendo soluciones técnicas y metodológicas para la integración de materiales recuperados en cadenas de producción con estándares de calidad y eficiencia.

Desde un punto de vista industrial, el proyecto "Upcycle Bags" permitirá:

- Desarrollar estrategias de producción eficientes para el aprovechamiento de textiles descartados en un entorno industrial.
- Optimizar procesos de manufactura mediante la aplicación de tecnologías de corte y ensamblaje que reduzcan el desperdicio y mejoren la productividad.
- Evaluar la viabilidad económica y operativa de un modelo de producción basado en el uso de materiales recuperados.
- Reducir el impacto ambiental del sector textil, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

El desarrollo de esta investigación permitirá generar conocimientos aplicables en el sector manufacturero, con el potencial de ser implementados en empresas textiles interesadas en adoptar modelos de producción más sostenibles y eficientes, permitiendo tener una economía circular.

## JUSTIFICACIÓN

La industria textil y de la moda genera un gran impacto ambiental a nivel global, contribuyendo aproximadamente con el 10% de las emisiones de carbono (Recovo, 2025) y consumiendo grandes cantidades de agua y productos químicos en sus procesos de fabricación. Se estima que el 85% de los textiles terminan en vertederos o son incinerados (LinkedIn, 2025), lo que incrementa la contaminación del suelo, el agua y la atmósfera. Este problema se agrava debido a un modelo de producción lineal basado en la fabricación masiva y el desecho prematuro de productos, lo que genera un uso ineficiente de los recursos disponibles.

Ante esta problemática, el proyecto "Upcycle Bags" se plantea como una alternativa sostenible para reducir el impacto ambiental de la industria textil mediante la reutilización de materiales recuperados. Su objetivo principal es disminuir la generación de residuos textiles y fomentar la economía circular a través del diseño y producción de bolsos sostenibles. Este enfoque se basa en el concepto de upcycling, el cual permite transformar materiales descartados en productos de mayor valor agregado sin la necesidad de recurrir a nuevas materias primas.

Este estudio es relevante en el campo de la ingeniería industrial y la manufactura sostenible, ya que propone integrar principios de economía circular, optimización de procesos y producción eficiente en un modelo de negocio viable. La investigación analizará los desafíos actuales de la reutilización de textiles en procesos de manufactura, proponiendo soluciones técnicas y metodológicas para la incorporación de materiales recuperados en cadenas de producción que cumplan con estándares de calidad y eficiencia.

Desde un enfoque industrial, el proyecto "Upcycle Bags" permitirá:

- Desarrollar estrategias de producción que optimicen el aprovechamiento de textiles descartados en el ámbito manufacturero.
- Implementar tecnologías de corte y ensamblaje que minimicen los residuos y maximicen la eficiencia de los procesos productivos.
- Evaluar la viabilidad económica y operativa de un modelo de producción basado en materiales reciclados.

- Contribuir a la reducción del impacto ambiental del sector textil, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

La investigación generará conocimientos aplicables al sector manufacturero y ofrecerá oportunidades para que empresas textiles adopten modelos de producción más sostenibles y eficientes. Además, este proyecto busca concienciar sobre la importancia del consumo responsable y la reutilización de materiales en la industria de la moda, fomentando hábitos de consumo más sostenibles.

Más allá del impacto ambiental, "Upcycle Bags" tiene un componente social y económico significativo, ya que pretende generar empleo a través de colaboraciones con artesanos y comunidades vulnerables. De esta manera, el proyecto promueve una producción ética y responsable, priorizando el bienestar de quienes forman parte de la cadena de valor.

En conclusión, la justificación de este estudio radica en la necesidad de reducir el impacto ambiental de la industria textil y demostrar que la moda sostenible puede ser tanto viable como rentable. "Upcycle Bags" representa una oportunidad para innovar dentro del sector, impulsando la sostenibilidad y la economía circular como elementos clave para el futuro de la industria de la moda y los accesorios.

## ACTIVIDAD 3. SEGUNDO INFORME DE AVANCE DEL PROYECTO DE GRADO

### ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

El desarrollo de un modelo de producción sostenible para la elaboración de bolsos con textiles recuperados necesita un estudio minucioso de las exigencias técnicas y operativas para asegurar su factibilidad en un contexto industrial. El propósito de esta investigación es plantear una solución de valor agregado a corbeta con un bolso de textiles reciclados para sus almacenes que desarrolle un sistema de producción eficaz, maximizando los recursos y garantizando la observancia de normas de calidad y sostenibilidad.

Por lo tanto, este análisis se enfocará en tres aspectos primordiales para desarrollar el producto:

#### - **Intención del producto:**

El objetivo del proyecto es establecer un sistema de producción industrial sustentable fundamentado en textiles reciclados, en concordancia con los fundamentos de la economía circular y la eficiencia en las operaciones.

- Disminución del derroche textil a través de métodos de reutilización.
- Mejora de la producción mediante métodos de fabricación sustentables.
- Acatamiento de normas industriales de calidad, durabilidad y funcionalidad.

#### - **Verificación de parámetros de Diseño**

Para poder garantizar la viabilidad de nuestro producto, se enfocará en los parámetros como:

- **Selección de materiales:** Tipos de textiles recuperados, su resistencia mecánica y durabilidad.
- **Control de calidad:** Clases de textiles recuperados, su durabilidad y resistencia mecánica.
- **Sostenibilidad del proceso:** Evaluación del efecto ambiental en cuanto al consumo de energía, empleo de agua y producción de desechos.
- **Procedimientos de producción:** Técnicas industriales ideales para el corte, montaje, confección de materiales y diseño.

#### - **Estimación de características de diseño o especificaciones del producto**

El producto final debe satisfacer determinados criterios en cuanto a rendimiento. Diseño y eficacia en el proceso de producción:

- **Eficacia productiva:** Calculo de la capacidad productiva basándose en la presencia de materiales recuperados.
- **Uso de energía:** Análisis del efecto de los procedimientos industriales empleados.
- **Persistencia y durabilidad:** Exámenes de calidad para asegurar que los productos sean competitivos en comparación con alternativas tradicionales.
- **Automatización a medio plazo:** Evaluación de la factibilidad de incorporar una línea de producción lineal, que nos permita implementar más maquinaria para mejorar la producción y tener todos los ciclos de producción en un mismo lugar sin poner en riesgo la sostenibilidad y eficiencia del proceso.

## Marco teórico

### 1. La Tela: Definición y Características

La tela es un material textil obtenido del entrelazado de hilos o fibras, que pueden ser de origen natural, sintético o una combinación de ambos. Su uso se ha extendido a lo largo de la historia en la confección de prendas de vestir, tapicería, accesorios y productos industriales. Dependiendo del tipo de fibra y el proceso de fabricación, las telas pueden presentar distintas texturas, resistencias y aplicaciones (Kadolph & Langford, 2013).

#### 1.2. Tipos de Fibras y sus Orígenes

Las fibras textiles se clasifican en dos grupos: naturales y sintéticas.

##### 1.2.1. Fibras Naturales

Estas fibras provienen de fuentes animales, vegetales o minerales. Se caracterizan por su biodegradabilidad y su capacidad de transpiración.

##### 1.2.2 Fibras de origen vegetal:

Proviene de plantas y se componen principalmente de celulosa.

- Algodón (*Gossypium*): Fibra extraída de la semilla del algodón, ampliamente utilizada por su suavidad y resistencia (Gordon & Hsieh, 2006).
- Lino (*Linum usitatissimum*): Se obtiene del tallo de la planta del lino, caracterizado por su frescura y durabilidad (Kozłowski, 2012).
- Yute y cáñamo: Usados en textiles rústicos y ecológicos debido a su resistencia y bajo impacto ambiental (El Mogahzy, 2017).
- Fibras de origen animal: Se obtienen del pelo o secreciones de algunos animales, y están compuestas por proteínas como la queratina o la fibroína. Algunos ejemplos incluyen:
  - Lana: Procedente de ovejas, destaca por su elasticidad y propiedades térmicas (Kadolph & Langford, 2013).
  - Seda: Extraída de los capullos de los gusanos de seda (*Bombyx mori*), valorada por su brillo y suavidad (Gordon & Hsieh, 2006).

### 1.2.3. Fibras Sintéticas

Las fibras sintéticas son producidas mediante procesos químicos a partir de polímeros derivados del petróleo. Estas fibras han ganado popularidad por su resistencia, versatilidad y menor costo de producción.

- **Poliéster:** Es la más utilizadas en la industria textil debido a su resistencia a las arrugas y su durabilidad (El Mogahzy, 2017).
- **Nylon:** Fue la primera fibra sintética desarrollada, conocida por su alta resistencia y elasticidad (Kozłowski, 2012).
- **Acrílico:** Se usa como sustituto de la lana por su ligereza y suavidad (Kadolph & Langford, 2013).

### 1.3. Importancia del Conocimiento de las Fibras en el Reciclaje Textil

Comprender las propiedades de las fibras es esencial para el reciclaje textil, ya que determina los métodos de reutilización y el impacto ambiental. Las fibras naturales tienen una mayor capacidad de biodegradación, mientras que las sintéticas requieren procesos específicos para evitar la contaminación por microplásticos (Gordon & Hsieh, 2006).

## **2. Historia y Evolución de las Bolsas Reutilizables**

### 2.1. Orígenes y Primeros Usos

Las bolsas reutilizables tienen una larga historia que se remonta a la antigüedad, cuando diversas civilizaciones utilizaban materiales naturales como cuero, lino y fibras vegetales para transportar alimentos y productos. En el Antiguo Egipto y la Roma clásica, los comerciantes empleaban sacos de tela y cestas tejidas para llevar mercancías (Moss & Hough, 2015). Durante siglos, estos materiales fueron predominantes hasta la llegada del papel y, posteriormente, del plástico.

### 2.2 Aparición de las Bolsas Plásticas y su Impacto Ambiental

Las bolsas plásticas surgieron en la década de 1950 con la invención del polietileno de alta densidad, lo que permitió la fabricación de bolsas ligeras, resistentes y de bajo costo. Su uso se masificó en las décadas siguientes, reemplazando las bolsas de papel y tela tradicionales (Freinkel, 2011). Sin embargo, su impacto ambiental pronto se hizo evidente, ya que:

- Se estima que una bolsa plástica tarda entre 100 y 400 años en degradarse (Hopewell et al., 2009).

- Anualmente, más de 8 millones de toneladas de plástico terminan en los océanos, afectando la fauna marina (Thompson et al., 2009).
- Su producción y disposición contribuyen significativamente a la contaminación por microplásticos (Rujnić-Sokele & Barić, 2016).

### 2.3. Resurgimiento de las Bolsas Reutilizables

Debido a la crisis ambiental causada por el plástico, en los años 2000 se promovió el regreso de las bolsas reutilizables. Gobiernos y empresas comenzaron a regular el uso de bolsas plásticas y a incentivar alternativas sostenibles. Algunos hitos importantes incluyen:

- 2002: Bangladesh fue el primer país en prohibir las bolsas plásticas de un solo uso.
- 2007: Se introducen bolsas reutilizables en grandes cadenas minoristas.
- 2010 en adelante: Se popularizan bolsas fabricadas con materiales reciclados, algodón orgánico y fibras biodegradables (Hopewell et al., 2009).

En este contexto, los textiles reciclados emergieron como una opción viable para fabricar bolsas reutilizables. Materiales como el denim recuperado (jeans) y otros tejidos reciclados han permitido crear productos sostenibles y funcionales (Gordon & Hsieh, 2006).

### 2.4. Bolsas Reutilizables en la Actualidad

Hoy en día, las bolsas reutilizables son una alternativa ampliamente aceptada. Existen diversas opciones según su material y funcionalidad, entre ellas:

- Bolsas de tela reciclada (denim, algodón, poliéster reciclado).
- Bolsas de bioplásticos y fibras compostables.
- Bolsas multiuso y plegables diseñadas para mayor comodidad.

Además, muchas ciudades han implementado impuestos o prohibiciones sobre las bolsas plásticas, lo que ha impulsado el uso de bolsas reutilizables (Tiseo, 2021).

### 2.5. Impacto y Beneficios

El uso de bolsas reutilizables ha demostrado ser una estrategia efectiva para reducir la contaminación y fomentar hábitos de consumo responsables. No obstante, su impacto positivo depende del número de reutilizaciones y de su correcta disposición al final de su vida útil (Rujnić-Sokele & Barić, 2016).

## 3. Uso Sostenible de Retazos de Tela en Diseño Textil

### 3.1 Introducción al Uso Sostenible de Retazos de Tela

El sector textil es una de las industrias con mayor impacto ambiental debido al consumo masivo de recursos y la generación de residuos. Según la Fundación Ellen MacArthur (2017), cada año se producen alrededor de 92 millones de toneladas de desechos textiles, gran parte de los cuales terminan en vertederos o son incinerados. Ante este problema, la reutilización de retazos de tela en el diseño textil ha surgido como una estrategia sostenible para reducir el desperdicio y promover la economía circular.

El uso sostenible de retazos de tela en el diseño textil representa una estrategia viable y efectiva para mitigar los impactos negativos de la industria textil. A través de técnicas como el upcycling, el patchwork y la fabricación de accesorios, es posible revalorizar los residuos textiles y promover una moda más responsable.

### 3.2 El Desperdicio Textil y su Impacto Ambiental

El desperdicio textil ocurre en diferentes etapas del proceso de producción, desde el corte de telas hasta el posconsumo. Este problema se agrava debido a:

- El uso intensivo de agua en la producción textil, con un promedio de 2,700 litros por camiseta (Kant, 2012).
- La contaminación generada por tintes y productos químicos utilizados en la fabricación de telas (Yousef et al., 2020).
- La dificultad para reciclar tejidos sintéticos debido a su composición mixta (Sandin & Peters, 2018).

Frente a esta situación, la reutilización de retazos de tela representa una solución práctica y sostenible.

### 3.3 Estrategias de Reutilización en Diseño Textil

La reutilización de retazos en el diseño textil ha tomado diversas formas, entre ellas:

#### 3.3.1 Upcycling y Patchwork

El **upcycling** consiste en transformar residuos textiles en productos de mayor valor agregado, como ropa, accesorios o decoración. Por su parte, el **patchwork** es una técnica tradicional que utiliza pequeños trozos de tela para crear patrones estéticos y funcionales en prendas y textiles para el hogar (Gwilt, 2014).

### 3.3.2 Producción de Accesorios y Bolsos

Los retazos de tela pueden emplearse en la confección de bolsos reutilizables, estuches y carteras, reduciendo el consumo de nuevos materiales. Estas iniciativas han sido promovidas por diversas marcas y diseñadores que buscan integrar la sostenibilidad en sus colecciones (Fletcher, 2014).

### 3.3.3 Aplicación en Aislantes y Rellenos

En la industria del mobiliario y la construcción se pueden aprovechar residuos textiles, usando aislantes térmicos o rellenos para colchones y muebles (Palm et al., 2015).

## 4. Beneficios del Uso Sostenible de Retazos de Tela

La reutilización de textiles ofrece múltiples beneficios:

- Reducción del impacto ambiental al disminuir la cantidad de residuos enviados a vertederos.
- Ahorro de recursos naturales, evitando la producción innecesaria de nuevas fibras.
- Impulso a la economía circular, fomentando modelos de negocio sostenibles y generando empleo en la industria del reciclaje textil (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

## 4. Definición y Tipos de Bolsas de Mercado

### 4.1 Definición de Bolsas de Mercado

Las bolsas de mercado son contenedores reutilizables o desechables diseñados para transportar productos y compras. Su evolución ha estado influenciada por factores como la accesibilidad, el costo de producción y la sostenibilidad ambiental (Thompson et al., 2009).

Originalmente, las bolsas eran elaboradas con materiales naturales como lino, yute o algodón, pero con el tiempo, se introdujeron versiones en papel y plástico. Hoy se promueve el uso de bolsas reutilizables como alternativa sostenible ante la contaminación generada por el plástico de un solo uso (Hopewell et al., 2009).

El tipo de bolsa de mercado utilizado influye directamente en el medio ambiente. Si bien las bolsas plásticas siguen siendo predominantes, la tendencia global apunta hacia el uso de materiales biodegradables y reutilizables para minimizar la contaminación y fomentar la sostenibilidad.

## 4.2 Tipos de Bolsas de Mercado

Las bolsas de mercado pueden clasificarse según su material, uso y durabilidad.

### 4.2.1 Bolsas Plásticas

Son las más utilizadas debido a su bajo costo y resistencia. Se dividen en:

- Plástico de un solo uso: Fabricadas en polietileno de baja densidad (LDPE) o alta densidad (HDPE). Son ligeras, pero altamente contaminantes, ya que tardan entre 100 y 400 años en degradarse (Rujnić-Sokele & Barić, 2016).
- Plástico biodegradable: Producidas a partir de polímeros vegetales como el almidón de maíz o la caña de azúcar. Su degradación es más rápida, pero aún requiere condiciones específicas de compostaje (Song et al., 2009).

### 4.2.2 Bolsas de Papel

Fabricadas con pulpa de madera, son biodegradables y reciclables. Sin embargo, su producción consume grandes cantidades de agua y energía, lo que también genera un impacto ambiental significativo (Klemes et al., 2020).

### 4.2.3 Bolsas de Tela y Fibras Naturales

Estas bolsas están elaboradas con materiales como algodón, yute o lino, y se caracterizan por su resistencia y reutilización prolongada. Son una opción sostenible, pero su producción puede requerir un alto consumo de agua y pesticidas, dependiendo del tipo de fibra utilizada (Shen, Worrell & Patel, 2010).

### 4.2.4. Bolsas de Material Reciclado

Se fabrican a partir de textiles recuperados, plástico reciclado (RPET) o fibras sintéticas reutilizadas. Representan una alternativa ecológica al aprovechar residuos y reducir la necesidad de nuevas materias primas (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

## 4.3 Impacto Ambiental y Regulaciones

Las bolsas de mercado, especialmente las de plástico, han sido objeto de regulaciones gubernamentales en diferentes países. Políticas como los impuestos al plástico, las prohibiciones de bolsas de un solo uso y la promoción de alternativas reutilizables han contribuido a reducir el impacto ambiental (Tiseo, 2021).

## 5. Importancia del Uso de Materiales Reciclados

## 5.1. Introducción

El reciclaje de materiales ha cobrado una gran relevancia en los últimos años debido a la necesidad de mitigar los impactos ambientales generados por el consumo masivo de recursos naturales. Según la Fundación Ellen MacArthur (2017), la economía circular busca reducir los residuos mediante el reaprovechamiento de materiales en nuevos ciclos productivos, promoviendo un menor impacto ambiental y una gestión eficiente de los recursos.

En el sector textil, el uso de materiales reciclados como fibras recuperadas de prendas desechadas o plásticos transformados en tejidos sintéticos se ha convertido en una alternativa sostenible para reducir la contaminación, el consumo de agua y la emisión de gases de efecto invernadero (Sandin & Peters, 2018).

El uso de materiales reciclados no solo es una estrategia clave para reducir el impacto ambiental de la industria textil y otras áreas productivas, sino que también contribuye a la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de costos y el desarrollo de una economía más sostenible. A través de la implementación de políticas adecuadas y el compromiso de las empresas y consumidores, es posible avanzar hacia un modelo de producción y consumo más responsable con el medio ambiente.

## 5.2. Beneficios Ambientales del Reciclaje de Materiales

La adopción de materiales reciclados en la industria contribuye a la sostenibilidad en diversas formas:

### 5.2.1. Reducción del Consumo de Recursos Naturales

El uso de materiales reciclados permite disminuir la extracción de recursos como el petróleo, utilizado en fibras sintéticas, y el algodón, cuyo cultivo requiere grandes cantidades de agua (Shen, Worrell & Patel, 2010). Por ejemplo, la producción de poliéster reciclado (PET) a partir de botellas plásticas consume 59% menos energía en comparación con el poliéster virgen (Textile Exchange, 2021).

### 5.2.2. Disminución de la Contaminación y los Residuos

Los desechos textiles y plásticos son una de las principales fuentes de contaminación. Se estima que solo el 20% de los textiles a nivel mundial son reciclados (Ellen MacArthur Foundation, 2017). El reciclaje contribuye a:

- Evitar la acumulación de residuos en vertederos y su impacto negativo en el suelo y el agua.

- Reducir la contaminación por microplásticos, presente en fibras sintéticas como el poliéster y el nylon (Zambrano et al., 2019).

### 5.2.3. Ahorro de Energía y Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub>

El reciclaje de materiales demanda menos energía en comparación con la producción de materias primas vírgenes. Por ejemplo, el reciclaje de algodón consume hasta 80% menos agua que la producción de algodón nuevo (Hasanbeigi & Price, 2015). Asimismo, se estima que el uso de fibras recicladas en la industria textil puede reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta en un 30% (Sandin & Peters, 2018).

## 5.3. Impacto Económico y Social del Reciclaje

### 5.3.1. Impulso a la Economía Circular

El uso de materiales reciclados fortalece la economía circular, mediante un modelo en el que los productos y materiales se reutilizan, reparan y reciclan en lugar de desecharse. Esto no solo prolonga la vida útil de los materiales, sino que también genera nuevas oportunidades de negocio y empleo en el sector del reciclaje (Ghisellini et al., 2016).

### 5.3.2. Reducción de Costos en la Producción

En algunos casos, los materiales reciclados pueden representar una alternativa más económica que los materiales vírgenes, especialmente en industrias donde el precio de las materias primas es volátil (Palm et al., 2015).

### 5.3.3. Generación de Conciencia Ambiental en la Sociedad

El aumento en el uso de materiales reciclados impulsa un cambio cultural hacia el consumo responsable y la producción sostenible, sensibilizando a consumidores y empresas sobre la importancia de reducir su huella ambiental (Fletcher, 2014).

## 6. Comportamiento Sostenible

### 6.1. Introducción

El comportamiento sostenible se refiere a aquellas acciones y hábitos adoptados por individuos, empresas y gobiernos con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y garantizar el uso responsable de los recursos naturales. En el contexto de la industria textil, este comportamiento implica desde la producción y consumo de materiales reciclados hasta la promoción de una economía circular y el fomento de prácticas responsables por parte de los consumidores (Thøgersen, 2014).

Según Steg y Vlek (2009), el comportamiento sostenible no solo depende del acceso a productos ecológicos, sino también de la conciencia ambiental, las normas sociales y las políticas que fomenten decisiones responsables. En el sector textil, esto se traduce en la preferencia por prendas de materiales reciclados, la reducción del desperdicio textil y la adopción de procesos de producción con menor huella ambiental (Fletcher, 2014).

El comportamiento sostenible en la industria textil es fundamental para reducir el impacto ambiental y fomentar la economía circular. A través de la educación, la producción responsable, el consumo consciente y las políticas gubernamentales, es posible transformar la forma en que se fabrican y consumen los productos textiles, generando un impacto positivo en el planeta.

## 6.2. Factores que Influyen en el Comportamiento Sostenible

### 6.2.1. Conciencia y Educación Ambiental

Uno de los principales impulsores del comportamiento sostenible es la educación ambiental. La información sobre el impacto de la producción y el consumo de textiles ayuda a los consumidores a tomar decisiones informadas, como elegir productos reciclados o reutilizables (Kollmuss & Agyeman, 2002).

Además, iniciativas como campañas educativas y certificaciones ecológicas pueden incentivar a las empresas a mejorar sus prácticas de sostenibilidad y a los consumidores a adoptar un consumo más responsable (Gifford, 2011).

### 6.2.2. Responsabilidad Corporativa y Producción Sustentable

Las empresas juegan un papel fundamental en la sostenibilidad del sector textil. De acuerdo con Niinimäki et al. (2020), la adopción de modelos de negocio circulares, que priorizan la reutilización y reciclaje de materiales, es clave para reducir el impacto ambiental. Algunas estrategias incluyen:

- Uso de fibras recicladas en la confección de prendas.
- Procesos de producción con menor consumo de agua y energía.
- Programas de recolección y reciclaje de prendas usadas.

La implementación de normas ambientales y certificaciones también motiva a las empresas a reducir su impacto y a fomentar hábitos de consumo sostenibles entre los clientes (Boström & Micheletti, 2016).

### 6.2.3. Consumo Responsable y Cambio de Hábitos

El consumo consciente es una de las maneras más efectivas de promover la sostenibilidad. Optar por textiles reciclados, reutilizar prendas y reducir el desperdicio son acciones individuales que contribuyen a la economía circular y disminuyen la contaminación generada por la industria textil (Jackson, 2005).

Asimismo, las tendencias de moda sostenible han impulsado el crecimiento de marcas que ofrecen alternativas ecológicas, como bolsas de tela reutilizables, ropa de segunda mano y productos hechos con materiales reciclados (Henninger et al., 2017).

### 6.2.4. Políticas y Regulaciones Ambientales

Los gobiernos también desempeñan un papel crucial en el fomento del comportamiento sostenible. Medidas como la prohibición de plásticos de un solo uso, los incentivos fiscales para empresas ecológicas y la promoción de la reutilización de materiales han demostrado ser eficaces para reducir la contaminación y mejorar las prácticas industriales (Steg et al., 2015).

## 6.3. Beneficios del Comportamiento Sostenible en la Industria Textil

Adoptar un comportamiento sostenible en la industria textil trae consigo diversos beneficios ambientales, económicos y sociales:

- Reducción del impacto ambiental: Menos residuos textiles y menor uso de recursos naturales (Fletcher, 2014).
- Ahorro de costos: Uso eficiente de materiales reciclados y reducción del consumo de agua y energía (Ghisellini et al., 2016).
- Mayor conciencia y responsabilidad social: Consumidores y empresas con mayor compromiso ambiental (Thøgersen, 2014).

## 7. Economía Circular

### 7.1. Introducción

La economía circular es un modelo de producción y consumo orientado a incrementar la eficiencia en la utilización de recursos, disminuir la producción de desechos y reducir el efecto en el medio ambiente. A diferencia del sistema lineal tradicional de "producir, usar y desechar", la economía circular propone un ciclo en el que los productos y materiales se reutilizan, reciclan y regeneran para mantener su valor en el tiempo (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

En la industria textil, la aplicación de la economía circular resulta esencial para abordar los problemas ambientales derivados de la sobreproducción y el desperdicio de materiales. Este enfoque permite que los textiles sean reutilizados, rediseñados o transformados en nuevas materias primas para prolongar su ciclo de vida y reducir la presión sobre los recursos naturales (Ghisellini et al., 2016).

## 7.2. Principios de la Economía Circular

### 7.2.1. Reducción, Reutilización y Reciclaje (3R)

Uno de los pilares fundamentales de la economía circular es la estrategia de las **3R**:

- Reducción: Disminuir el uso de materiales y energía en la producción.
- Reutilización: Alargar la vida útil de los productos mediante reparaciones o nuevas aplicaciones.
- Reciclaje: Transformar los desechos en nuevas materias primas para la fabricación de productos (Geissdoerfer et al., 2017).

En el contexto del reciclaje textil, este proceso implica recolectar prendas usadas, clasificarlas y procesarlas para obtener fibras recicladas, las cuales pueden ser reutilizadas en la fabricación de nuevos productos como bolsas reutilizables, aislantes térmicos o materiales para la industria automotriz (Niinimäki et al., 2020).

### 7.2.2. Diseño Sostenible y Materiales Reciclados

El diseño sostenible juega un papel clave en la economía circular, ya que permite crear productos que sean modulares, reciclables y biodegradables. En la industria textil, esto se traduce en el uso de fibras recicladas, la producción de prendas con menor consumo de agua y químicos, y la adopción de tintes ecológicos (Fletcher, 2014).

Según Stahel (2016), un enfoque de "ciclo cerrado" en el diseño de productos puede reducir significativamente el desperdicio y la contaminación. Al optar por materiales recuperados y técnicas de confección responsables, las empresas pueden mejorar la sostenibilidad de sus productos y contribuir a una economía más circular.

### 7.2.3. Extensión del Ciclo de Vida de los Productos

Otro principio clave es la prolongación del ciclo de vida de los productos a través de estrategias como la reparación, reacondicionamiento y reciclaje. En la industria textil, esto significa fomentar la moda sostenible mediante:

- Programas de recompra y reventa de ropa usada.

- Servicios de reparación y mantenimiento de prendas.
- Producción de textiles de alta calidad diseñados para durar más tiempo (Bocken et al., 2016).

#### 7.2.4. Innovación y Nuevos Modelos de Negocio

La transición hacia una economía circular también requiere nuevas estrategias empresariales. Modelos como el "alquiler de ropa", el "upcycling" y la producción bajo demanda han demostrado ser efectivos para reducir los residuos textiles y mejorar la eficiencia en el uso de recursos (Kirchherr et al., 2017).

Por ejemplo, varias marcas han implementado iniciativas para transformar prendas desechadas en nuevos productos de moda, lo que no solo reduce la contaminación, sino que también genera oportunidades económicas y sociales en el sector textil (Ellen MacArthur Foundation, 2020).

#### 7.3. Beneficios de la Economía Circular en la Industria Textil

Adoptar un modelo de economía circular en la industria textil ofrece múltiples beneficios, tanto ambientales como económicos:

- Reducción de la contaminación y residuos textiles (Fletcher, 2014).
- Menor consumo de recursos naturales como agua y energía (Ghisellini et al., 2016).
- Fomento del empleo y la innovación en el sector de reciclaje textil (Stahel, 2016).
- Impulso a la conciencia ambiental y el consumo responsable (Niinimäki et al., 2020).

### **8. Uso Sostenible en Diseño Textil**

#### 8.1. Introducción

El diseño textil sostenible es una estrategia fundamental dentro de la industria de la moda y la producción textil, enfocada en minimizar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de los productos. Esta disciplina abarca la selección de materiales, los procesos de producción, el consumo responsable y la disposición final de los textiles. Según Fletcher (2014), el diseño sostenible busca generar sistemas de producción más eficientes, reduciendo el desperdicio y promoviendo el uso de fibras recicladas o biodegradables.

En los últimos años, la sostenibilidad en el diseño textil ha ganado relevancia debido a la creciente preocupación por la contaminación ambiental generada por la industria de la moda, que es una de las más contaminantes a nivel mundial (Niinimäki et al., 2020). Para abordar

estos desafíos, se implementaron diversas estrategias, como la economía circular, el ecodiseño y la reutilización de materiales.

El uso sostenible en el diseño textil es una herramienta clave para reducir el impacto ambiental de la industria y fomentar un modelo de producción más responsable. A través de la elección de materiales reciclados, la optimización de procesos productivos y la implementación de principios de economía circular, es posible crear productos textiles con menor huella ecológica. El desarrollo de bolsas reutilizables a partir de textiles recuperados representa un claro ejemplo de cómo el diseño sostenible puede integrarse en la vida cotidiana, promoviendo un consumo más consciente y respetuoso con el medio ambiente.

## 8.2. Principios del Diseño Textil Sostenible

### 8.2.1. Selección de Materiales Responsables

El uso de materiales reciclados y biodegradables es una de las bases del diseño textil sostenible. Las fibras naturales como el algodón orgánico, el lino y el cáñamo requieren menos recursos hídricos y químicos en comparación con las fibras sintéticas derivadas del petróleo (Gwilt, 2014). Asimismo, el reciclaje de textiles permite disminuir la dependencia de materias primas vírgenes y reducir la cantidad de residuos generados por la industria (Fletcher, 2014).

### 8.2.2. Procesos de Producción Ecoeficientes

El diseño textil sostenible también implica la optimización de procesos de producción. Esto incluye la reducción del consumo de agua y energía, la implementación de tintes ecológicos y la adopción de tecnologías que minimicen la emisión de contaminantes (Bocken et al., 2016). Por ejemplo, el uso de técnicas de estampado digital y el teñido sin agua han demostrado ser soluciones efectivas para disminuir el impacto ambiental de la industria textil (Niinimäki et al., 2020).

### 8.2.3. Reutilización y Reciclaje Textil

La reutilización de materiales es una estrategia clave dentro del diseño sostenible. Según Kirchherr et al. (2017), el reciclaje textil permite extender la vida útil de las prendas y reducir la cantidad de residuos generados. El "upcycling", o suprareciclaje, es una técnica ampliamente utilizada en la moda sostenible que consiste en transformar materiales en desuso en nuevos productos con mayor valor agregado (Ghisellini et al., 2016).

#### 8.2.4. Economía Circular en el Diseño Textil

El diseño textil sostenible está estrechamente vinculado con los principios de la economía circular. En lugar de seguir un modelo lineal de producción y consumo, el enfoque circular busca mantener los productos en uso el mayor tiempo posible a través de estrategias como la reparación, el rediseño y la reintroducción de materiales reciclados en la producción (Stahel, 2016). Empresas y diseñadores han comenzado a desarrollar colecciones basadas en este modelo, priorizando textiles reciclados y sistemas de producción con menor impacto ambiental (Ellen MacArthur Foundation, 2020).

#### 8.2.5. Consumo Responsable y Educación Ambiental

El diseño textil sostenible también involucra la educación y concienciación de los consumidores. Fomentar hábitos de consumo responsable, como la compra de productos duraderos y la reutilización de prendas, contribuye significativamente a la reducción del desperdicio textil (Geissdoerfer et al., 2017). Además, muchas marcas han implementado programas de devolución y reciclaje de ropa para incentivar a los consumidores a participar activamente en la economía circular (Niinimäki et al., 2020).

#### 8.3. Beneficios del Uso Sostenible en Diseño Textil

Adoptar prácticas sostenibles en el diseño textil aporta múltiples beneficios tanto ambientales como sociales:

- Reducción del impacto ambiental: Disminución del uso de agua, energía y químicos contaminantes (Fletcher, 2014).
- Menor generación de residuos: Fomento del reciclaje y la reutilización de materiales (Ghisellini et al., 2016).
- Promoción de la economía circular: Integración de estrategias que alargan la vida útil de los textiles (Stahel, 2016).
- Fortalecimiento de la industria sostenible: Impulso a nuevas empresas y modelos de negocio basados en la sostenibilidad (Bocken et al., 2016).
- Cambio en la mentalidad del consumidor: Mayor conciencia sobre la importancia de elegir productos ecológicos y sostenibles (Niinimäki et al., 2020).

## Análisis de restricciones

### Análisis de Restricciones

El desarrollo del proyecto de producción de bolsos a partir de textiles recuperados implica una serie de restricciones que deben ser consideradas para garantizar su viabilidad técnica, económica, ambiental y social. A continuación, se analizan las principales restricciones que pueden influir en la ejecución del proyecto.

#### 1. Restricciones Ambientales

El proyecto busca contribuir a la reducción de residuos textiles y promover la economía circular. Sin embargo, se deben considerar aspectos como:

- **Gestión de residuos y desechos no aprovechables:** Aunque el objetivo es reutilizar materiales textiles, puede haber retazos que no sean aptos para su transformación. Será necesario establecer un sistema de disposición adecuado para evitar que terminen en vertederos.
- **Uso de insumos amigables con el medio ambiente:** Se deben evaluar los tintes y adhesivos utilizados en la confección para garantizar que no generen un impacto negativo en el ecosistema.
- **Normativas ambientales:** Dependiendo de la escala del proyecto, pueden aplicarse regulaciones sobre el manejo de residuos y el uso de materiales reciclados.

#### 2. Restricciones Económicas

El financiamiento del proyecto es un factor clave para su ejecución y sostenibilidad. Entre las restricciones económicas se encuentran:

- **Costo de materia prima reciclada:** Aunque se trabaja con textiles recuperados, puede haber costos asociados a la recolección, transporte y procesamiento de los materiales.
- **Inversión en maquinaria y herramientas:** Dependiendo del nivel de producción, puede ser necesario adquirir equipos especializados, lo que implica una inversión inicial.
- **Mano de obra:** Se debe evaluar la disponibilidad de personal capacitado y los costos salariales asociados.
- **Fluctuaciones del mercado:** La variabilidad en el precio de insumos y la competencia con productos de fabricación masiva pueden afectar la rentabilidad.

### 3. Restricciones Legales

Para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente, se deben considerar aspectos legales como:

- **Normas de fabricación y comercialización:** Dependiendo del destino del producto (mercado local o internacional), se deben cumplir regulaciones sobre etiquetado, composición de materiales y calidad del producto.
- **Registro de marca y propiedad intelectual:** Si se planea desarrollar una marca propia, será necesario gestionar su registro para proteger la identidad del producto.
- **Normativas sobre residuos y reciclaje:** En algunos países, existen leyes que regulan la reutilización de textiles y su comercialización como productos reciclados.

### 4. Restricciones de Salud y Seguridad

El proceso de producción debe garantizar condiciones seguras tanto para los trabajadores como para los consumidores. Algunas restricciones para considerar son:

- **Seguridad en la manipulación de textiles recuperados:** Se debe asegurar que los materiales estén libres de contaminantes o agentes dañinos para la salud.
- **Ergonomía y seguridad laboral:** La operación de maquinaria y herramientas de costura debe realizarse bajo condiciones seguras para evitar accidentes.
- **Regulaciones de calidad e higiene:** Si el producto final se comercializa en mercados específicos, podría requerir certificaciones que garanticen su seguridad y durabilidad.

### 5. Restricciones Socioculturales

El éxito del proyecto dependerá de la aceptación del producto por parte del mercado. Algunas restricciones para considerar incluyen:

- **Percepción del consumidor sobre productos reciclados:** A pesar del crecimiento del mercado de moda sostenible, algunos consumidores pueden tener reservas sobre la calidad y estética de los productos elaborados con textiles recuperados.
- **Tendencias de consumo:** Los cambios en las preferencias del público pueden influir en la demanda de bolsos reciclados, por lo que será importante estar atentos a las tendencias de moda y sostenibilidad.
- **Accesibilidad y precio:** Aunque se trata de un producto sostenible, debe mantenerse competitivo en precio y diseño para atraer a los consumidores.

## 6. Restricciones Internas de la Empresa

Además de las restricciones externas, existen limitaciones propias del emprendimiento que pueden influir en el desarrollo del proyecto:

- **Capacidad de producción:** La disponibilidad de maquinaria, insumos y mano de obra puede limitar el volumen de producción.
- **Infraestructura:** Es necesario contar con un espacio adecuado para almacenamiento, corte y confección de los bolsos.
- **Distribución y comercialización:** Se debe establecer una estrategia eficiente para la venta del producto, ya sea a través de tiendas físicas, plataformas en línea o alianzas comerciales.

El análisis de restricciones permite identificar los desafíos que podrían afectar la viabilidad del proyecto. Para garantizar su éxito, es necesario desarrollar estrategias que minimicen estas limitaciones, como la optimización de costos, el cumplimiento normativo, la implementación de prácticas sostenibles y la adaptación a las tendencias del mercado. Al superar estas barreras, el proyecto podrá consolidarse como una alternativa viable dentro del sector textil sostenible.

## Metodología para la selección y desarrollo de la solución

### Metodología para la Selección y Desarrollo de la Solución

El desarrollo de una solución óptima para la reutilización de textiles en la confección de bolsos sostenibles requiere un proceso estructurado que permita evaluar distintas alternativas y seleccionar la más viable. Tras identificar las restricciones del proyecto, es fundamental definir un método que garantice la viabilidad técnica, económica, ambiental y social de la solución. Para ello, se consideran los siguientes aspectos clave:

#### 1. Identificación de Soluciones Viables

En esta fase, se generan diversas alternativas que permitan abordar el problema de manera eficiente. Sin embargo, es necesario descartar aquellas soluciones que sean inviables desde el punto de vista técnico, económico o normativo. Algunas consideraciones para tener en cuenta incluyen:

- **Evitar soluciones ilógicas:** Es fundamental garantizar que las propuestas sean factibles y no contradigan principios básicos de la física, la química o la ingeniería textil. Por ejemplo, plantear el uso de un material que no sea reciclable dentro del contexto del proyecto iría en contra de los objetivos de sostenibilidad establecidos.
- **Evaluar la viabilidad técnica:** Se debe analizar si la infraestructura, maquinaria y conocimientos disponibles permiten la implementación efectiva de la solución.
- **Analizar el impacto ambiental y social:** La alternativa elegida debe alinearse con principios de economía circular, minimizando residuos y promoviendo la reutilización eficiente de los materiales.

## 2. Comparación con Experiencias Previas

Un paso crucial en la selección de la mejor solución es la revisión de experiencias previas en la industria textil y de diseño sostenible. Esto permite identificar enfoques exitosos y evitar errores cometidos en el pasado. Para ello, se consideran fuentes como:

- **Casos de estudio de empresas o emprendedores:** Analizar modelos de negocio que han implementado estrategias de reutilización textil puede aportar información clave sobre procesos eficientes.
- **Consultas con expertos y diseñadores textiles:** La experiencia de profesionales en el sector textil y de reciclaje puede proporcionar orientación sobre la viabilidad de distintas soluciones.
- **Comparación de materiales y procesos:** Evaluar los resultados obtenidos por otros proyectos similares permite estimar la calidad, durabilidad y aceptación en el mercado de los productos elaborados con textiles recuperados.

## 3. Evaluación de Alternativas de Solución

Dado que la cantidad de posibles soluciones puede ser extensa, es importante realizar un proceso de selección progresivo para optimizar los recursos. La evaluación se basa en los siguientes criterios:

- **Eficiencia en el uso de materiales:** Se priorizan alternativas que maximicen el aprovechamiento de los textiles recuperados, reduciendo la cantidad de residuos generados.
- **Costo-beneficio:** La solución debe ser económicamente viable, considerando costos de producción, insumos, mano de obra y rentabilidad del producto final.

- **Impacto ambiental:** Se evalúan las emisiones, consumo de energía y uso de recursos adicionales en cada alternativa.
- **Aceptación en el mercado:** Se analiza la viabilidad comercial de cada opción, considerando factores como demanda, competencia y tendencias en el sector de productos sostenibles.

#### 4. Refinamiento y Selección de la Solución

Una vez identificadas las alternativas más prometedoras, se procede a su optimización para garantizar que cumplan con los objetivos del proyecto. Durante esta fase, se pueden realizar modificaciones para mejorar su desempeño en términos de:

- **Reducción de costos:** Ajustar el proceso productivo para disminuir gastos sin comprometer la calidad del producto.
- **Optimización del diseño:** Modificar aspectos estéticos y funcionales del bolso para mejorar su atractivo y usabilidad.
- **Sostenibilidad:** Incorporar mejoras que reduzcan aún más el impacto ambiental del proceso productivo.

Finalmente, se selecciona la solución que cumpla con los requisitos técnicos, económicos y ambientales, asegurando que es viable a largo plazo y que contribuya a reducir residuos textiles y promover un modelo de economía circular.

### Desarrollo de la Solución

#### Diseño del prototipo.

##### Introducción

El prototipo desarrollado en el marco del proyecto Upcycle Bags es un modelo inicial de bolso elaborado a partir de textiles recuperados, específicamente retazos de jean, recortes de tela y retazos desechados por empresas aliadas del Grupo Corbeta. Este prototipo cumple una función fundamental dentro del proyecto, ya que permite validar aspectos clave como el diseño, la calidad de los materiales reutilizados, la resistencia del producto final y la eficiencia de los procesos de confección. Además, es una herramienta esencial para identificar posibles mejoras antes de escalar a una producción en serie. Al ser la primera muestra física del producto, el prototipo brinda una visión clara del resultado esperado y

permite recopilar retroalimentación tanto técnica como estética para ajustar y optimizar el proceso de fabricación.

### Comparación de prototipos

Aspecto	Prototipo 1 – Bolso tipo tote	Prototipo 2 – Morral moderno
<b>Tipo de bolso</b>	Tote bag (bolso abierto, asas largas)	Morral estilo mochila, con cierre de botón
<b>Materiales</b>	Retazos de denim y algodón reciclado	Mezcla de jean, algodón y lonas reutilizadas
<b>Medidas aproximadas</b>	46 cm (ancho) x 36 cm (alto)	38 cm (alto) x 30 cm (ancho) x 12 cm (profundidad)
<b>Cierre principal</b>	Abierto o con broche magnético	Solapa con botón reforzado
<b>Bolsillos</b>	Un bolsillo interno sin cierre	Bolsillo externo con botón
<b>Asas/correas</b>	Dos asas largas para colgar al hombro	Dos correas ajustables tipo mochila
<b>Estilo</b>	Casual, funcional y minimalista	Juvenil, urbano y práctico
<b>Durabilidad esperada</b>	Alta (costuras reforzadas, materiales gruesos)	Alta (doble costura y refuerzo en base)
<b>Nivel de dificultad</b>	Medio	Medio-alto (por forma y ajustes de correas)
<b>Público objetivo</b>	Mujeres jóvenes/adultas interesadas en lo ecológico	Estudiantes y profesionales con estilo sostenible

*Tabla 1. Comparación de prototipos*

### Descripción del Prototipo

#### Ficha Técnica de los Prototipos

**Nombre del diseño:** Upcycle Tote y Upcycle Morral

**Dimensiones:**

- Tote: 46 cm (ancho) x 36 cm (alto)
- Morral: 38 cm (alto) x 30 cm (ancho) x 12 cm (profundidad)

**Materiales:**

- Retazos de tela reciclada (jean, algodón y lona)
- Hilo reforzado

- Botón metálico
- Etiquetas textiles

**Cierre:**

- Tote: broche magnético
- Morral: solapa con botón

**Costura:**

- Costura doble reforzada en asas y base

**Tiempo de confección estimado:**

- Tote: 2 horas
- Morral: 3 a 4 horas

**Peso aproximado:**

- 250 - 350 gramos

**Proceso de Elaboración del Prototipo**

1. **Selección de materiales:** Se seleccionaron retazos de tela aprovechables recolectados del proceso de corte de empresas del Grupo Corbeta.
2. **Limpieza y preparación:** Lavado, desinfección y planchado para facilitar el corte.
3. **Corte del patrón:** Patrón adaptado al tamaño de los retazos.
4. **Ensamblaje:** Uniones reforzadas con costura doble y remate manual.
5. **Acabados:** Incorporación de etiquetas, broches, bolsillos y verificado de calidad.

Este proceso fue documentado con fotografías paso a paso para control de calidad y validación futura.

**Análisis Funcional del Prototipo**

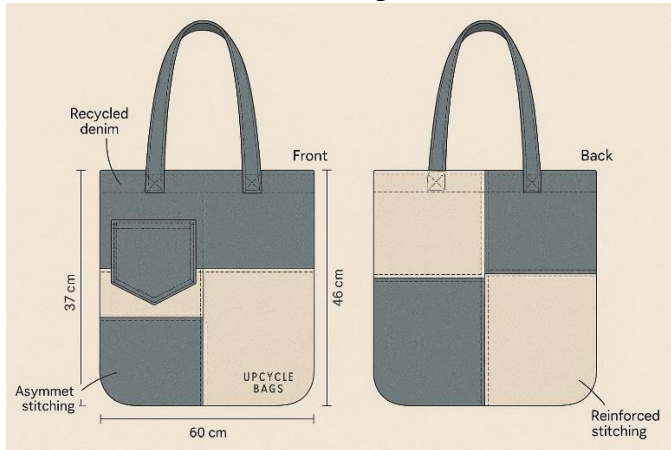
<b>Criterio</b>	<b>Tote Bag</b>	<b>Morral</b>
Ergonomía	Alta	Alta
Capacidad	Media-Alta	Alta
Estética	Minimalista	Urbano/juvenil
Resistencia	Alta	Alta
Sostenibilidad	Alta	Alta
Tiempo de producción	Bajo	Medio

*Tabla 2. Análisis funcional del prototipo*

Ambos modelos son funcionales, atractivos y cumplen con los principios de reutilización textil y diseño responsable.

### Esquema o diagrama de los prototipos

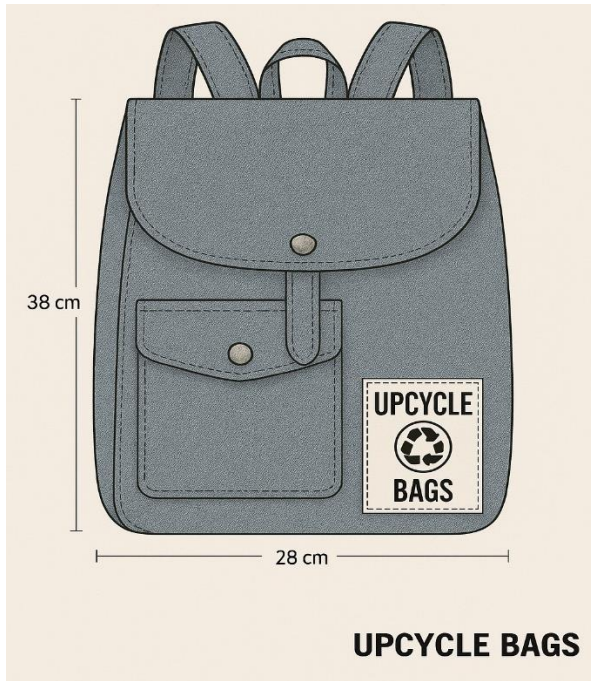
#### 1. Diseño de bolso de mercado primer diseño.



#### 2. Diseño de bolso de mercado segundo diseño.



#### 3. Diseño frontal de bolso para moda.



4. Diseño trasero de bolso para moda.



## Proceso de Fabricación bolso de mercado

1. Selección y clasificación de textiles reciclados: (Denim, recortes y retazos grandes)

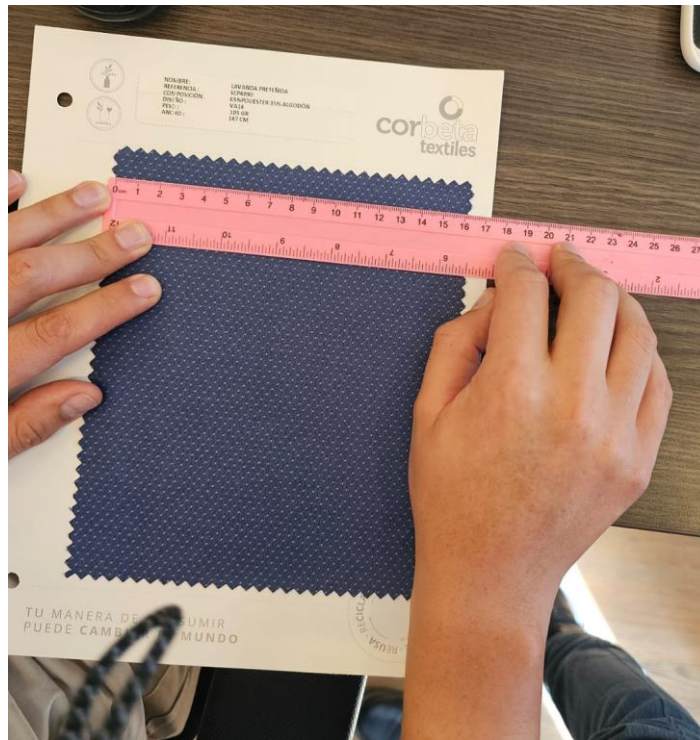


Ilustración 1. Medición Cortes carta de colores



Ilustración 2. Recortes Denim cartas de color

2. Corte de piezas: según diseño establecido

- Parte frontal y trasera



*Ilustración 3. Parte frontal y trasera*

3. Costura y ensamblaje con refuerzos en puntos clave, Incorporación de correas y acabados



*Ilustración 4. Costura y ensamble*



*Ilustración 5. Ensamble correas*

#### 4. Verificación de ensamblaje



*Ilustración 6. Verificación de ensamble*



*Ilustración 7. Verificación de ensamble*

### **Prototipos finales**

- **Bolso de mercado.**



*Ilustración 9. Bolsa de mercado final*



*Ilustración 8. Bolsa de mercado final*

- **Bolso de moda**



*Ilustración 11. Bolsa Final colores*



*Ilustración 10. Bolsa Final color azul*

- **Bolso tipo morral**



*Ilustración 13. Bolsa tipo morral parte trasera*



*Ilustración 12. Bolsa tipo morral parte frontal*

## **Posibles Mejoras**

### **Observaciones y Mejoras**

#### **Observaciones:**

- El uso de materiales reciclados presenta retos en la homogeneidad de colores y texturas.
- El bolsillo sin cremallera puede ser una limitante para algunos usuarios.

#### **Propuestas de mejora:**

- Estandarizar patrones de corte según el tipo de tela.
- Explorar otros materiales reciclados para ofrecer variedad de diseños.
- Evaluar diferentes tipos de cierres (cremallera, velcro, broche a presión).
- Rediseño de asas para mayor comodidad en el uso prolongado.

### **Conclusión del prototipo**

La elaboración del prototipo permitió validar la viabilidad técnica y creativa del proyecto Upcycle Bags, demostrando que es posible transformar residuos textiles en un producto funcional, estético y con valor comercial. A través de este proceso se identificaron aprendizajes importantes en cuanto a la selección adecuada de materiales, la optimización del diseño para facilitar el ensamblaje y la necesidad de estandarizar ciertas etapas de producción para mejorar la eficiencia.

Este primer modelo también evidenció la importancia de contar con una ficha técnica clara, un patrón definido y una evaluación constante de la resistencia y acabado del producto. Como próximos pasos, se contempla el ajuste de detalles en diseño y confección, la búsqueda de mejoras en los tiempos de producción, y la preparación de una línea piloto de 100 unidades para probar el comportamiento del producto en el mercado.

## ANÁLISIS DE COSTOS

Para esta parte del proyecto Upcycle Bags, nos enfocamos en calcular los costos reales que implica la elaboración del prototipo. La idea fue centrarse únicamente en lo necesario para fabricar una sola unidad, sin incluir los gastos que corresponden a una producción en masa.

Dividimos los costos en dos categorías principales. Por un lado, están los costos directos, como los materiales (tela reciclada, hilo, etiquetas) y la mano de obra, que se calculó con base en una jornada de trabajo de 7 horas, estimando una tarifa de \$2.000 COP por hora. Esto nos pareció un valor justo y razonable dentro del contexto de un emprendimiento sostenible.

Por otro lado, estimamos los costos indirectos, que son más difíciles de medir, pero también importantes: el consumo de energía de la máquina de coser, el uso de herramientas y el transporte necesario para recolectar los materiales.

En total, el costo estimado para fabricar el prototipo fue de aproximadamente \$19.000 COP. Este cálculo ayudó a tener una mejor idea del proceso, del tiempo requerido y de los recursos necesarios antes de pasar a una producción más grande.

Costos Directos del Prototipo		
Concepto	Detalle	Costo (COP)
Material textil reciclado	Tela, cuerina, retazos reutilizados	\$ 2.000
Hilo y otros insumos	Hilo, etiquetas, cierres	\$ 1.000
Mano de obra directa	1 día de trabajo (7 horas) a \$2.000/h	\$ 14.000
<b>Subtotal directos</b>		<b>\$ 17.000</b>

Costos Indirectos del Prototipo		
Concepto	Detalle	Costo (COP)
Energía eléctrica	Uso de máquina de coser	\$ 500
Herramientas menores	Uso parcial: tijeras, regla	\$ 300
Transporte materiales	Recolección del textil reciclado	\$ 1.200
<b>Subtotal indirectos</b>		<b>\$ 2.000</b>

Costos Directos del Prototipo	\$ 17.000
Costos Indirectos del Prototipo	\$ 2.000
<b>Total</b>	<b>\$ 19.000</b>

Tabla 3 Costos Directos e indirectos del Prototipo

Para proyectar el costo total de producción mensual de 100 unidades de Upcycle Bags, se realizó un desglose de todos los elementos que intervienen en el proceso, clasificándolos en costos fijos, variables y mano de obra. Esta estimación nos permitió tener una visión más completa del valor real de producir en volumen, y también identificar en qué áreas se concentran los mayores gastos.

Dentro de los costos fijos se consideró el alquiler del espacio de trabajo, los servicios públicos (como energía y agua) y el mantenimiento de las máquinas de coser. Estos costos se reparten entre todas las unidades producidas en el mes.

En los costos variables, incluimos los materiales reciclados, el hilo, el desgaste de agua para el lavado de los textiles, y otros insumos como etiquetas y empaques. Estos cambian dependiendo del número de unidades que se fabriquen, por lo que aumentan proporcionalmente a la producción.

Por último, en cuanto a la mano de obra, se estimó el pago por una jornada de 7 horas diarias durante 5 días, a una tarifa de \$2.000 COP por hora, más un bono adicional por cumplimiento. Esto refleja un pago justo, considerando el contexto del proyecto y su enfoque sostenible.

El costo total estimado para la producción de las 100 unidades fue de \$280.000 COP, lo que equivale a un costo unitario de \$2.800 COP por bolso. Esta información servirá como base para definir estrategias de precio y rentabilidad en el mercado.

Costos Fijos Mensuales (100 unidades)	
Concepto	Costo mensual (COP)
Alquiler del espacio (5 días)	\$ 50.000
Servicio público (energía, agua)	\$ 8.333
Mantenimiento máquinas de coser	\$ 16.667
<b>Total Costos Fijos</b>	<b>\$ 75.000</b>

Costos Variables Mensuales (100 unidades)	
Concepto	Costo mensual (COP)
Material textil reciclado	\$ 30.000
Hilo de coser	\$ 25.000
Desgaste de agua (lavado)	\$ 30.000
Otros materiales (etiquetas, empaques)	\$ 40.000
<b>Total Costos Variables</b>	<b>\$ 125.000</b>

Mano de Obra (100 unidades)		
Concepto	Detalle	Costo (COP)
1 trabajador – 7 h/día por 5 días	\$2.000 x 35 h	\$ 70.000
Bono por cumplimiento	Estimado por semana	\$ 10.000
<b>Total Mano de Obra</b>		<b>\$ 80.000</b>

Resumen de Costos Totales (Mensual / 100 unidades)	
Concepto	Costo Total (COP)
Costos Fijos	\$ 75.000
Costos Variables	\$ 125.000
Mano de Obra	\$ 80.000
<b>Costo Total Producción (100 und)</b>	<b>\$ 280.000</b>

Costo Unitario	\$ 2.800
Precio de Venta (margen 40%)	\$ 3.920

Tabla 4 Costos Directos e indirectos por 100 UND

## CONCLUSIONES

El proyecto "Upcycle Bags" ha permitido conocer un modelo innovador de producción sostenible basado en la reutilización de residuos textiles generados por el grupo Corbeta, integrando los principios de la economía circular para reducir el impacto ambiental de la industria textil. Este enfoque ha sido fundamental para transformar materiales desechados en bolsos que podrían ser útiles, resistentes y visualmente atractivos, contribuyendo a la reducción de residuos y fomentando un consumo consciente y responsable.

Dentro de los elementos innovadores del proyecto sobresale la fusión de procesos automatizados y métodos artesanales para mejorar la calidad y eficacia de la producción, además de proponer el uso de este producto a los directores en los almacenes de Corbeta como una propuesta ecológica, lo que supone una oportunidad comercial acorde a una economía circular, sostenible y de mano con la responsabilidad social corporativa.

No obstante, el proyecto presenta algunas limitaciones, entre ellas la dependencia de la disponibilidad y calidad variable de los residuos textiles, así como la necesidad de perfeccionar la automatización para aumentar la capacidad productiva sin comprometer la sostenibilidad. Además, si alcanza un efecto positivo para el holding empresarial se podría llegar a la integración de procesos artesanales que puede implicar retos en la estandarización y reducción de costos a gran escala.

Frente al futuro, "Upcycle Bags" presenta grandes oportunidades de crecimiento, tanto en la diversificación de productos ecológicos en el sector textil como en la réplica del modelo en otras compañías favorables en la economía circular. Se propone incluir tecnologías de vanguardia que optimicen la eficiencia y buscar alianzas estratégicas que potencien el desarrollo de este proyecto y ayude a la generación de empleo.

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ Aguirre, Á. (2024). La logística inversa como práctica sostenible en la cadena de suministro textil. Universidad de Antioquia.  
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/38462/1/AguirreAngela\\_2024\\_LogisticaInversaDrivers.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/38462/1/AguirreAngela_2024_LogisticaInversaDrivers.pdf)
- ✓ Boström, M., & Micheletti, M. (2016). Introducing the sustainability challenge of textiles and clothing. *Journal of Consumer Policy*, 39(4), 367–375.
- ✓ Cómo transformar retazos en tendencias. (2024). IM.  
<https://www.isadoramartin.com/2024/01/04/como-transformar-retazos-en-tendencias/>
- ✓ dmccol. (2024, enero 25). El origen de las bolsas ecológicas: ¿Quién las inventó y por qué son tan importantes? Bolsas Plásticas Transparentes Cl.  
<https://bolsasplasticastransparentes.cl/quien-invento-las-bolsas-ecologicas/>
- ✓ Ellen MacArthur Foundation. (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. Ellen MacArthur Foundation.
- ✓ Ellen MacArthur Foundation. (2020). The Circular Economy in Detail.  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- ✓ El Mogahzy, Y. E. (2017). *Engineering textiles: Integrating the design and manufacture of textile products*. Woodhead Publishing.
- ✓ Fletcher, K. (2014). *Sustainable fashion and textiles: Design journeys*. Routledge.
- ✓ Freinkel, S. (2011). *Plastic: A toxic love story*. Houghton Mifflin Harcourt.
- ✓ Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
- ✓ Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32.
- ✓ Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *American Psychologist*, 66(4), 290–302.
- ✓ Gordon, S., & Hsieh, Y. (2006). *Cotton: Science and technology*. Woodhead Publishing.
- ✓ Gwilt, A. (2014). *Fashion design for living*. Routledge.

- ✓ Hasanbeigi, A., & Price, L. (2015). A review of energy use and energy efficiency technologies for the textile industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 615–630.
- ✓ Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: Challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115–2126.
- ✓ Kadolph, S. J., & Langford, A. L. (2013). *Textiles* (11th ed.). Pearson.
- ✓ Kant, R. (2012). Textile dyeing industry: Environmental issues and sustainable solutions. *Natural Science*, 4(1), 22–26.
- ✓ Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.
- ✓ Klemes, J. J., Fan, Y. V., Tan, R. R., & Jiang, P. (2020). Minimising the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 127, 109883.
- ✓ Kozłowski, R. M. (2012). *Handbook of natural fibres: Types, properties and factors affecting breeding and cultivation*. Woodhead Publishing.
- ✓ LinkedIn. (2025). The 10 most concerning textile waste statistics & facts. <https://www.linkedin.com/pulse/10-most-concerning-textile-waste-statistics-ecdwf>
- ✓ Moss, S., & Hough, J. (2015). *A history of shopping bags*. Smithsonian Institution.
- ✓ Palm, D., Elander, M., Watson, D., Kiørboe, N., Salmenperä, H., & Dahlbo, H. (2015). *Towards a Nordic textile strategy: Collection, sorting, reuse and recycling of textiles*. Nordic Council of Ministers.
- ✓ Recovo. (2025). The environmental cost of fast fashion: A closer look at textile waste. <https://recovo.co/en/blog/article/the-environmental-cost-of-fast-fashion-a-closer-look-at-textile-waste>
- ✓ Repsol. (2024, abril 12). *Todo sobre el upcycling*. Repsol. <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/upcycling/index.cshtml>
- ✓ Rujnić-Sokele, M., & Barić, G. (2016). Sustainability of plastic bag waste reduction measures: Analysis of environmental and economic impacts. *Waste Management*, 55, 416–425.
- ✓ Sandin, G., & Peters, G. M. (2018). Environmental impact of textile reuse and recycling—A review. *Journal of Cleaner Production*, 184, 353–365.

- ✓ Shen, L., Worrell, E., & Patel, M. K. (2010). Environmental impact assessment of man-made cellulose fibres. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(2), 260–274.
- ✓ Song, J. H., Murphy, R. J., Narayan, R., & Davies, G. B. (2009). Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2127–2139.
- ✓ Thompson, R. C., Moore, C. J., Vom Saal, F. S., & Swan, S. H. (2009). Plastics, the environment and human health: Current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2153–2166.
- ✓ Tiseo, I. (2021). Plastic waste statistics worldwide. Statista.
- ✓ US EPA. (2017). Textiles: Material-specific data. <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data>
- ✓ Yousef, S., Tatariants, M., Tichonovas, M., Kliucininkas, L., Yan, L., & Lygaitis, R. (2020). A new strategy for using textile waste as a sustainable source of recovered cotton. *Waste Management*, 102, 268–280.