



**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INTEGRACIÓN
RENOVANDO TELAS, TRANSFORMANDO VIDAS:
PROPUESTA DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ARTICULOS PARA ANIMALES A
PARTIR DE RETAZOS TEXTILES**

**AUTORES:
LAURA BIBIANA URUEÑA GARCÍA
SANTIAGO GÓMEZ NIÑO
JAVIER ORLANDO LUNA MARTINEZ
ÁNGEL IVAN ROJAS PEREZ**

**TUTOR:
ÁLVARO DAVID ARÉVALO SALAZAR**

**UNIVERSIDAD EAN
10 DE DICIEMBRE DE 2023**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	7
2.1. OBJETIVO GENERAL	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
5. JUSTIFICACIÓN	11
6. INTENCIÓN DEL PRODUCTO	12
7. MARCO TEÓRICO.....	12
7.1. Definición principales conceptos del proyecto.....	12
7.2. Antecedentes del manejo de la industria textil en Colombia.....	13
7.3. Fuentes o causas de residuos textiles.....	14
7.4. Ciclo de las telas	15
7.5. Componentes y tipos de textiles	17
7.6. Impacto Textil.....	19
7.7. Normatividad en Colombia Parte textil	20
8. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	21
8.1. Requerimientos técnicos de la línea de producción.....	21
8.1.1. Materia prima e insumos	21
8.1.2. Diseño de productos	22
8.1.3. Maquinaria y equipamientos	22
8.1.4. Espacio y distribución	25
8.2. Requerimientos en el aspecto ambiental	26
8.3. Requerimientos en el aspecto de mercado.....	27
8.3.1 segmentación del mercado.....	27
8.3.2 Análisis FODA	28
9. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES	29
9.1. Ambientales.....	29
9.2. Económicas.....	31
9.3. Legales.....	31
9.4. Salud y seguridad.....	32
9.5. Socio culturales.....	32
10. METODOLOGÍA	33
10.1. Obtención de los retazos.....	33
10.2. Metodología para la recolección, clasificación y almacenamiento de retazo textil	34
10.3. Análisis de materiales.....	36
10.4. Identificación de productos	36
10.4.1. Análisis de investigación.....	37
10.4.2. Análisis final del producto para la línea de producción	40
10.5. Diseño del prototipo	41

10.6.	Distribución de planta y diseño de Layout	43
10.7.	Diagrama de Flujo de procesos	47
10.8.	Tiempos de procesos	48
10.9.	Capacidad de producción.....	49
10.10.	Costo de producto	50
10.11.	Formación del personal	51
10.12.	Monitoreo y mejora continua	53
10.13.	Documentación de procesos	54
11.	ANÁLISIS DE COSTOS.....	56
12.	CONCLUSIONES	59
13.	REFERENCIAS.....	60

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto “Renovando Telas, Transformando Vidas” tiene como objetivo principal abordar el desperdicio textil en la industria de la moda al reutilizar retazos sobrantes de una fábrica de confección de ropa. El enfoque se centra en la creación de una línea de producción de artículos de alta calidad para beneficio de los animales.

Para lograr este objetivo, se aplicarán técnicas de ingeniería industrial en todo el proceso de producción, desde el diseño y el corte de los materiales hasta la manufactura y el ensamblaje de los productos. El proyecto prioriza la eficiencia y la sostenibilidad, demostrando que es posible reducir el desperdicio textil mientras se mejora la calidad de vida de los animales y se contribuye al cuidado del medio ambiente.

Además, se consideran aspectos de responsabilidad social, buscando colaboraciones con organizaciones de protección animal para distribuir los productos y maximizar su impacto positivo en la comunidad. En resumen, este proyecto representa una combinación única de ingeniería industrial, sostenibilidad y responsabilidad social, demostrando cómo la creatividad e innovación pueden abordar desafíos globales de manera efectiva.

Palabras clave: Retazos textiles, línea de producción, diseño de productos, sostenibilidad, responsabilidad social.

ABSTRACT

The “Renovando Telas, Transformando Vidas” project’s main objective is to address textile waste in the fashion industry by reusing leftover scraps from a garment factory. The focus is on creating a production line of high-quality items for the benefit of animals.

To achieve this goal, industrial engineering techniques will be applied throughout the production process, from the design and cutting of materials to the manufacturing and assembly of the products. The project prioritizes efficiency and sustainability, demonstrating that it is possible to reduce textile waste while improving the quality of life of the animals and contributing to environmental care.

In addition, social responsibility aspects are considered, seeking partnerships with animal protection organizations to distribute the products and maximize their positive impact on the community. In summary, this project represents a unique combination of industrial engineering, sustainability, and social responsibility, demonstrating how creativity and innovation can effectively address global challenges.

Keywords: textile remnants, production line, product design, sustainability, social responsibility.

1. INTRODUCCIÓN

En un mundo de constante evolución, la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la responsabilidad social ha experimentado un crecimiento significativo. En este contexto, surge un proyecto que combina dos aspectos fundamentales: la reutilización de recursos y el apoyo a causas benéficas. Como proyecto se decide presentar “Renovando Telas, Transformando Vidas”, esta iniciativa propone aprovechar los retazos textiles considerados a menudo como residuos inevitables. El proyecto identifica un potencial transformador dispuesto a ser aprovechado a través del diseño de una innovadora línea de producción que recicle estos materiales, demostrando así los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso formativo como ingenieros industriales.

El proyecto surge para abordar la falta de prácticas de segregación de residuos en la industria de confección, especialmente en talleres de menor escala, donde los retazos de tela son comúnmente desechados. La iniciativa busca darles un segundo propósito a estos materiales, no solo contribuyendo al medio ambiente, sino también generando un impacto positivo en la comunidad. Enfocándose en la optimización de la línea de producción, desde el diseño hasta el ensamblaje, el proyecto demuestra que la eficiencia y la sostenibilidad pueden coexistir de manera armoniosa.

Este documento analiza los desafíos de la gestión de residuos textiles, destacando la importancia de la sostenibilidad y la responsabilidad social. Define los objetivos del proyecto y los requerimientos para su ejecución. Proporciona un marco teórico y justificación, resaltando la relevancia de la iniciativa y su contribución al bienestar animal. Finalmente, presenta una visión integral de la investigación y el diseño de la línea de producción propuesta.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL

Proponer una línea de producción eficiente y sostenible que recicle los excedentes de tela generados mensualmente de un taller de confección ubicado en la ciudad de Bogotá, para transformarlos en productos útiles y beneficiosos para los animales, contribuyendo a la reducción de la contaminación causado por la falta de segregación de estos desechos.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Investigar y analizar el proceso de generación de retazos textiles en la industria de la confección textil, identificando las principales fuentes y causas de desperdicios.
2. Desarrollar una metodología eficiente para la recolección, clasificación y almacenamiento de retazos textiles sobrantes, para maximizar su aprovechamiento.
3. Diseñar una línea de producción que incluya etapas de selección, corte, manufactura y ensamblaje, optimizando cada proceso para reducir al mínimo el desperdicio de material.
4. Crear un producto de alta calidad y utilidad para animales domésticos, considerando la diversidad de necesidades de las mascotas y enfocándose en su bienestar.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la industria manufacturera y la producción masiva de prendas con lleva la generación de residuos de telas y en la procura de la conservación de los recursos se ha convertido en un desafío el cual implica minimizar el impacto negativo en el medio ambiente así mismo dando cumplimiento a las ODS (Objetivos De desarrollo Sostenible) más exactamente a la ODS 12 “producción y consumo sostenible” el cual implica reducir el desperdicio de recursos y promover la reutilización y el reciclaje ,producir bienes de manera más eficiente y sostenible. Por eso en muchas industrias, la generación de residuos sobrantes de tela el cual son desechados sin ser procesados. Estos retazos son de diferentes calidades, texturas y de diversidad de colores representan un recurso valioso que no es aprovechado. La falta de un enfoque estratégico que ayude aprovechar estos residuos nos lleva a considerar que estos residuos no solo debemos verlos como “desechos” porque estos son recursos valiosos que no están siendo aprovechados y los cuales muchas veces terminan en centros de acopios o incinerados, contribuyendo a aumentar la contaminación y así mismo al agotamiento de recursos naturales y al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero.

En el contexto de la industria de la confección, se generan grandes cantidades de retazos de tela como subproducto de los procesos de corte y costura en las fábricas (Audaces,2020). Estos retazos, en su mayoría, se consideran desechos y se descartan de manera ineficiente, lo que no solo tiene un impacto negativo en el medio ambiente, sino que también representa una pérdida de recursos valiosos.

El problema radica en la falta de un sistema eficiente de gestión y aprovechamiento de estos retazos, lo que resulta en:

- Desperdicio de recursos materiales y financieros.
- Contaminación ambiental debido a la disposición inadecuada de los retazos.
- Pérdida de la oportunidad de generar ingresos adicionales a partir de los materiales desechados.
- Falta de un proceso estructurado para aprovechar estos retazos en la fabricación de nuevos productos.

El objetivo de este proyecto es diseñar y desarrollar una línea de producción que permita la recolección, clasificación, procesamiento y transformación de los retazos desechados en productos de alto valor agregado, contribuyendo así a la reducción de residuos, la optimización

de recursos y la generación de oportunidades económicas sostenibles en la industria de la confección.

Este proyecto se enfocará principalmente en la reutilización de residuos de retazos sobrantes de una fábrica de confección ubicada en la ciudad de Bogotá, donde se pudo identificar que, tras cada proceso de confección, semanalmente se desechan a la basura grandes cantidades de retazos de tela de diferentes composiciones los cuales van a parar al relleno sanitario.



Ilustración 1 Residuos de retazos textil

Fuente: elaboración propia

En la ilustración 1 se observan algunos tipos de retazos desechados que se han ido recolectado, se puede identificar que están en perfectas condiciones, tienen un buen tamaño y son de diferentes materiales, atributos que son significativos para una materia prima aprovechable. Así tal cual como se ven son los retazos que van a parar a los desechos sanitarios.

Solo en Bogotá durante el año 2021 se dispusieron más de 147.000 toneladas de textiles en el relleno sanitario de doña Juana cifras de la (Alcaldía de Bogotá, 2021).

El desecho de telas plantea una serie de problemáticas ambientales debido a su periodo de descomposición que pueden tardar cientos de años dependiendo de la clasificación del tipo de material. A continuación, se puede observar una breve clasificación de las principales fibras usadas en el sector textil y su tiempo en descomponerse.



Ilustración 2 Tiempo de descomposición de los principales textiles usados en Colombia

Fuente: diseño elaboración propia, información tomada boicot al plástico, (2022)

Así que al llegar a los vertederos sanitarios residuos como el poliéster, nylon y lycra, solo contribuyen a la acumulación de desechos ya que su tiempo de descomposición es el más extenso a comparación de otro tipo de telas.

Para abordar esta problemática es fundamental promover normativas o planes de acción interpuestas por el gobierno nacional y local en donde se incentiven a las empresas y actores del sector, tanto fabricantes como ciudadanos del común, para el desarrollo y diseño de productos y nuevas técnicas que aumenten la conciencia en prácticas de reutilización, recuperación, reciclaje y adecuada disposición final de residuos textiles. (Pacto Global Colombia, 2019).

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar una línea de producción eficiente para transformar retazos textiles en productos sostenibles en beneficio de los animales?

5. JUSTIFICACIÓN

El proyecto “Renovando telas, transformando vidas” surge como una respuesta inspirada y comprometida a dos problemáticas interconectadas: el desperdicio de retazos textiles en la industria de la confección de ropa y la necesidad de brindar apoyo a las fundaciones dedicadas al cuidado y protección de los animales.

Este proyecto se justifica por su capacidad de transformar un problema en una oportunidad para integrar la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa, para tender una mano solidaria a las fundaciones que luchan por el bienestar animal, encarnando los valores de creatividad, empatía y compromiso, demostrando cómo la colaboración entre empresas y causa benéfica puede generar un impacto duradero y significativo en nuestra sociedad.

La industria textil se ha consolidado como una de las más fuertes del mercado colombiano según Fashion Revolutios (2020) el sector cuenta con 829 empresas y alrededor de 200.000 empleados directos y un poco más de 600.000 empleos indirectos lo cual le ha permitido que la producción de ropa se duplique en los últimos 20 años asociado al crecimiento de la clase media y a el fenómeno de “fast fashion” (Ellen MacArthur Foundation,2017).

Esto hace que la industria sea de las más contaminantes ya que según Ellen MacArthur la industria textil se caracteriza por ser un sistema lineal que demandan grandes cantidades de recursos no renovables para la elaboración de prendas (2017). Por lo cual el residuo de telas en los procesos de cortes que son no utilizados en ninguno de los posteriores procesos son un riesgo y un total desperdicio, por lo tanto, es imperativo usarlos de algún modo.

El proyecto busca conseguir el uso de retazos y empezar una línea de producción que involucre a microempresas que confeccionen los retazos para la creación de una línea de productos para uso de animales domésticos, lo que beneficiaría la economía de estas personas.

La metodología de lean manufacturing permitirá la reducción de costos por lo tanto es de gran valor los retazos textiles para la creación de nuevos productos no generen tanto desperdicio.

“Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor de la empresa y la participación de los operarios” Rajadell Carreras, M. (2021).

Se involucrará un diseño general para los productos para así evitar que se generen gastos para productos específicos, sino que se realice una producción en masa de los productos a obtener por lo tanto será más factible y de menos profesionalización los operarios para realizar los productos.

6. INTENCIÓN DEL PRODUCTO

La intención principal de este proyecto es abordar la problemática de gestión de residuos textiles generadas en las pequeñas fábricas de confección textil en la ciudad de Bogotá, al hacer uso de los retazos remanentes que son desechados y con ellos diseñar una propuesta de línea de producción eficiente y sostenible que permita su transformación en productos de alta calidad destinado al beneficio de los animales, lo cual implica:

- **Eficiencia en la producción:** implementando procesos de fabricación que maximicen el uso de retazos textiles, minimizando el desperdicio de material y optimicen los tiempos de producción.
- **Calidad y control:** establecer estándares de calidad en cada etapa del proceso de producción para garantizar que los productos sean seguros y funcionales para los animales
- **Promover Sostenibilidad ambiental:** integrar practicas sostenibles en la línea de producción, como la gestión adecuada de residuos contribuyendo a la reducción de acumulación de residuos textiles al ser reutilizados.
- **Innovar:** al utilizar técnicas de ingeniería industrial y la creatividad para diseñar una línea de producción eficiente y sostenible que sirva de ejemplo de cómo abordar desafíos globales.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Definición principales conceptos del proyecto

Para la propuesta de diseño de la línea de producción a base de retazos textiles se definirán los dos principales conceptos que se manejan en este proyecto:

7.1.1. Retazo de textil

Los retazos textiles son pequeños trozos o fragmentos de tejido que quedan como sobrante después de cortar o confeccionar prendas de vestir u otros productos textiles. Los retazos pueden variar en tamaño, forma y tipo de tela, principalmente se consideran desechos en la industria textil. En la ilustración 1 se observa un ejemplo de cómo son los retazos textiles.

7.1.2. Línea de producción

Una línea de producción es un sistema organizado y automatizado de fabricación donde un producto se ensambla, procesa o manufactura de manera secuencial a medida que se desplaza por

una serie de estaciones de trabajo o procesos interconectados.

Son fundamentales para la producción eficiente y en masa de productos, que genera ventajas en términos de costos y calidad.

Sus principales características son:

- Secuencialidad: las tareas se hacen en un orden predeterminado y secuencial
- Automatización: es común en las líneas de producción para minimizar la intervención humana y aumentar la eficiencia
- Especialización: los trabajadores pueden especializarse en tareas específicas aumentando la eficiencia y calidad del producto
- Estandarización: se basan en estándares y procedimientos bien definidos para garantizar la consistencia del producto
- Control de calidad: se incorporan puntos de control de calidad a lo largo de la línea de producción para identificar y corregir problemas.

7.2. Antecedentes del manejo de la industria textil en Colombia

El sector textil es una de las industrias manufactureras más antiguas en Colombia (Fashion Network, 2015) y son aquellas empresas que se dedican a la fabricación de productos textiles a partir de materias primas naturales y materias primas elaboradas con procesos químicos, las fibras más utilizadas son el algodón, poliéster y la poli lycra .Este sector requiere una gran cantidad de energía y recursos naturales para llevar a cabo sus procesos generando una problemática ambiental relacionado con el manejo de los residuos generados en los procesos de producción, ya que se genera una gran cantidad de recortes de telas , hilos y fibras , lo cual no son utilizados y están siendo desechados sin darle un tratamiento adecuado generando emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ya que muchas veces estos residuos son incinerados. En el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012, se instaba a los países a implementar políticas integrales de gestión de residuos que reconozcan la importancia de un enfoque de ciclo de vida y uso eficiente de recursos (Hyman, 2013, p. 10), con estos nuevos acuerdos y políticas permiten crear conciencia , adoptar practicas sostenibles y el mejoramiento de los procesos productivos para la reducción de residuos en búsqueda de una economía circular. “La economía circular es reparadora y regenerativa, y

pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento” (Fundación Ellen MacArthur, s.f), en la fase de confección se puede generar una merma de tejido aproximada entre un 8-12% en forma de recortes, excedentes, etc. (TECNALIA,2017, p.48) en Colombia según cifras del DANE, se estiman los siguientes volúmenes de residuos como valores asociados:

Nº	Recurso material	Tipo de residuo asociado a la actividad	Generación (ton/año)
1	Biomaterial	Orgánicos: bagazo, cachaza, melote, tusa, fibra	21.341.711,00 ¹
2	Cemento, concreto	Otros no metálicos: RCDS	17.381.248,00 ¹
3	Biomaterial-celulosa	Papel y cartón Fibras de celulosa, lodos de depuración y destintado y licores negros	916.380,00 ¹
4	Metales: hierro y acero	Metálicos y no metálicos: escorias, cascarilla, chatarra	1.321.000,00 ¹
5	Polímeros	Plásticos	1.408.779,00 ¹
6	Textil	Textiles	1.836,42 ²

¹Cálculos propios incluidos en los subapartados 4.3, además de las estadísticas del DANE² para la generación industrial
²(DANE, 2015b)

Tabla 1 Volúmenes de residuos generados

Fuente: TECNALIA 2017

7.3. Fuentes o causas de residuos textiles

Se estima que la industria manufacturera genera entre un 10-20% la cantidad de residuos post industriales que se pueden llegar a generar en el procesos de confección, Según un informe de la Universidad de Cambridge, por cada kilogramo de tejido textil producido globalmente se consume 0.6kg de petróleo equivalente y se emiten 2kg de Co2 a la atmósfera (Cambridge, 2006). Los residuos textiles son diversos y abarcan varios aspectos y las principales causas son la sociedad y la industria. La cual son fuente clave de esta problemática como son los consumidores, ya que son las personas las que adquieren las prendas con regularidad para estar siempre a la moda generando una producción desbordada de prendas textiles, la industria en su cadena de producción y en el diseño de sus productos en procesos pocos eficientes lo cual genera un impacto ambiental en el sobreconsumo de los recursos naturales, la contaminación del agua, las emisiones de gases de efecto invernadero, como se puede ver en la siguiente imagen el impacto que se genera por cada habitante:



Ilustración 3 Impacto medio ambiental de los productos textiles

Fuente: Agencia Europea de medio ambiente (2023)

La producción textil utiliza mucha agua, además de tierras para cultivar algodón y otras fibras. Se calcula que la industria textil y de la confección mundial utilizó 79.000 millones de metros cúbicos de agua en 2015, mientras que las necesidades de toda la economía de la UE ascendieron a 266.000 millones de metros cúbicos en 2017. Para elaborar una sola camiseta de algodón, las estimaciones indican que se necesitan 2.700 litros de agua dulce: la cantidad de agua que una persona bebe en dos años y medio. El sector textil fue la tercera fuente de degradación del agua y del uso del suelo en 2020 (Parlamento Europeo, 2020).

7.4. Ciclo de las telas

El ciclo de vida de los textiles se compone de varias etapas, las cuales comprenden desde la obtención de las materias primas hasta su eliminación final. Estas etapas pueden variar según el tipo de tela y el producto, pero generalmente incluyen:

1. **Extracción de materias primas:** Implica la obtención de los materiales iniciales, como el cultivo del algodón o la producción de polímeros para telas sintéticas.
2. **Producción de fibras y tejidos:** Aquí se procesan las materias primas para crear las fibras y tejidos deseados, incluyendo hilado, tejeduría y acabado.
3. **Confección de productos textiles:** Las telas se utilizan para fabricar productos como ropa, cortinas y toallas a través de cortes y costuras.
4. **Uso y mantenimiento:** Los consumidores utilizan y cuidan los productos textiles, incluyendo lavado y mantenimiento regular.
5. **Reutilización y donación:** Las telas en buen estado se pueden reutilizar o donar para extender su vida útil.
6. **Reciclaje:** Cuando las telas ya no se pueden reutilizar, se pueden reciclar descomponiéndolas en fibras para crear nuevos productos textiles.
7. **Disposición final:** Las telas que no son reutilizables ni reciclables se eliminan adecuadamente, a menudo a través de incineración controlada o vertederos. Se están desarrollando métodos más sostenibles.

Es importante destacar que el ciclo de vida de las telas no es lineal, y muchas veces se reciclan o reutilizan en múltiples ocasiones antes de la eliminación final. La sostenibilidad, como la moda sostenible y el reciclaje de textiles, está ganando importancia para reducir el impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida de las telas. Lo anterior lo podemos resumir en el siguiente gráfico:

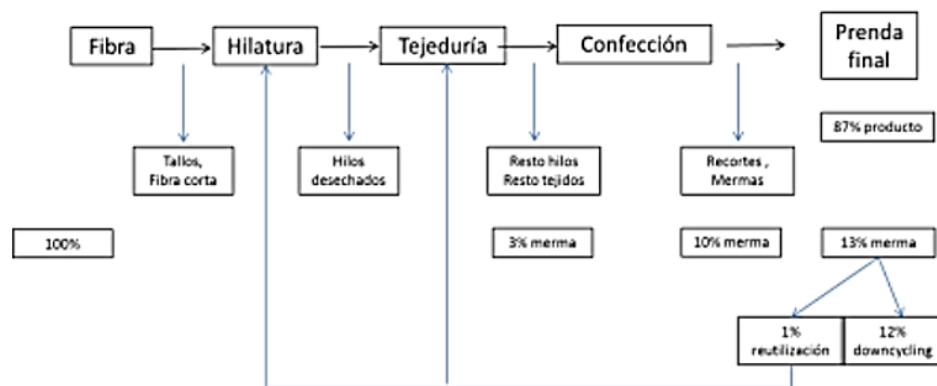


Ilustración 4 Etapas generales de producción textil para la fabricación de prendas



Ilustración 5 Proceso de reciclaje textil

Fuente: margasa. líneas de reciclaje textil

7.5. Componentes y tipos de textiles

Los textiles son materiales compuestos por fibras que se utilizan para fabricar una amplia gama de productos, desde prendas de vestir hasta tapicería y productos para el hogar. Estos conllevan un estricto tratamiento para su elaboración, preservación y fabricación del producto final.

Colorantes

En la actualidad, la industria textil es la mayor consumidora de colorantes sintéticos a nivel global. Se han producido alrededor de 10.000 colorantes y con esto se estima una producción anual aproximada de 700.000 ton. de estos compuestos sintéticos. (Zaruma Arias, Proal Nájera, Chaires Hernández, & Salas Ayala, 2018). La diversidad de colorantes es grande es por eso que hablar de cada tipo de colorante o color es bastante complejo es por eso que a continuación vamos a visualizar la clasificación en dos grupos en; estructura química y método de clasificación según. (Zaruma Arias, Proal Nájera, Chaires Hernández, & Salas Ayala, 2018).

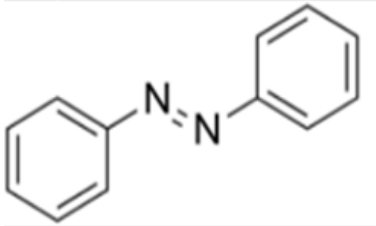
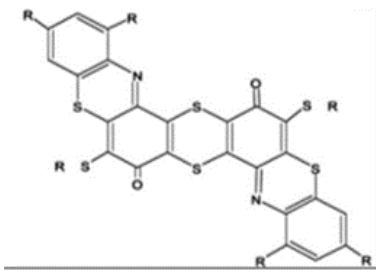
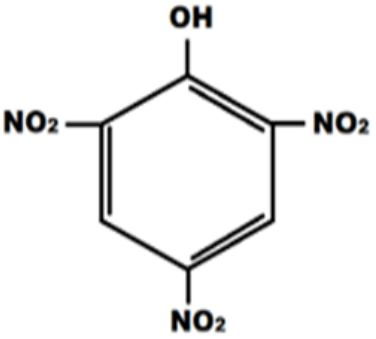
Clasificación de los principales colorantes por estructura química		
Familia	Grupo cromóforo	Descripción
Azoicos		Este grupo de colorantes es el más importante dentro de la industria textil con una elaboración aproximada del 70% de los colorantes orgánicos del mercado
Sulfuro		Grupo de colorantes totalmente insolubles en agua, pero soluble por reducción. Proporciona una gama de colores bajos y apagados.
Nitro		Son un grupo de colorantes incoloros cuando se encuentran aislados. Su absorción se encuentra muy cerca del campo visible por combinación de grupos auxocromos débiles, adquiriendo una tonalidad amarillenta.

Tabla 2 Clasificación de colorantes

Fuente: tomado de Revista de la facultad de Ciencias Químicas

Algodón

Aunque es una fibra natural obtenida de una planta, para su procesamiento se utilizan un uso intensivo de agua y pesticidas en su cultivo, como se citó en (Ariza Moreno & Huertas Díaz, 2022, págs. 11-12) el algodón es tratado con pesticidas, recibiendo aproximadamente el 25% de

los utilizados a nivel mundial, convirtiéndolo en la planta más dañina y contaminante del Planeta Tierra, afectando al suelo, al aire, y a la salud de las personas que lo siembran y/o viven cerca de los cultivos. Es por eso que también se debe buscar una alternativa para su remplazo como lo plantea (Ariza Moreno & Huertas Díaz, 2022) la implementación de algodón orgánico en la industria textil colombiana, el cual se ha venido desarrollando a escala investigativa en los últimos años con el fin de encontrar una alternativa al algodón tradicional que sea responsable en mayor medida con la conservación del medio ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.

Poliéster

El poliéster es una fibra sintética que se obtiene a partir del petróleo, y en la actualidad es uno de más utilizados en la industria textil, también es uno de los más contaminantes, crear poliéster implica un uso de grandes cantidades de petróleo, micro plásticos que no son biodegradables y que contaminan océanos y tierras. (Rozas, A. C. 2017). También se encuentran unas ventajas para la industria textil es por eso que es el más utilizado ya que por ser una tela económica y fácil de encontrar en el mercado además brinda una resistencia al medio ambiente y en la mayoría a los productos químicos, lo que evita que aparezcan arrugas y que cambie su forma y diseño incluso con las lavadas, puede ser de tipo elástico o fijo de alta resistencia. (Hitega. 2019).

Seda

La seda se deriva de los filamentos producidos por el gusano Bombyx mori, siendo una fibra animal que se destaca por su suavidad de alta resistencia que se compara con las telas sintéticas, pero estas son de una producción un poco más elevadas. La composición química de la seda compone en un 97% de proteínas y un 3% de otros componentes como: ceras, carbohidratos, pigmentos y compuestos inorgánicos. Las principales proteínas en la fibra de seda son aproximadamente 75% fibroína ($C_{15}H_{23}N_5O_6$) y 25% sericina ($C_{15}H_{23}N_5O_8$). La fibroína y la sericina están a su vez compuestas por diversos aminoácidos. (González Echavarría, Fontalvo Silva, Álvarez López, & Restrepo Osorio, 2014).

7.6. Impacto Textil

El impacto textil principalmente a generando impacto principalmente en lo ambiental y economía y se pueden evaluar tanto positivos como negativos pero son muy fundamentales para el ámbito sostenible en la moda actual y está cada vez se está aumentando el consumo de los de los recursos naturales sigue un deterioro que supera a la de su crecimiento natural tiene unos

efectos bien conocidos: acumulación de residuos, contaminación atmosférica, cambio climático, agotamiento de los acuíferos, pérdida de biodiversidad, etc. (Carrera i Gallissà, 2017).

La industria textil es muy importante en la economía ya que es un generador de empleo y contribuye significativamente a las economías locales y nacionales, el sector textil y de la confección en la economía mundial es muy notable. En el año 2.000 los consumidores del mundo gastaron cerca de 1 billón de \$ (10^{12}) en la compra de ropa (1/3 Europa Occidental, 1/3 Norteamérica y 1/4 Asia) (13). El 7 % del total de las exportaciones mundiales de mercancías son productos textiles y de confección. (Carrera i Gallissà, 2017).

7.7. Normatividad en Colombia Parte textil

El sector textil en Colombia es muy importante ya que esta representa un aproximado de un 10% del producto interno bruto por lo que esta se debe o está reglamentada para proteger a los consumidores y garantizar que los productos textiles cumplan con los estándares de calidad internacionales para poder mantener este ingreso, además existen algunas áreas en las que la normatividad podría ser mejorada para hacerla más sostenible y responsable.

En Colombia está reglamentada por las Normas técnicas colombianas (NTC) y certificación ICONTEC a la fecha se encuentran en uso alrededor de 63. Algunas de las normas técnicas en textiles son; NTC 2398:1988 Textiles y confecciones. Ropa interior femenina de tejido plano. NTC 1990:1994 Textiles y confecciones. Fibras. Fibras cortadas de poliéster. NTC 2337:1987 Textiles y confecciones. Hilazas de poliéster. NTC 2089:2013 Hilos de algodón para coser. NTC 730-1:2001 Textiles. Telas de tejido plano y telas de tejido de punto. Requisitos generales. NTC 730-2:2001 Textiles. Telas de tejido plano. Requisitos generales. NTC 730-3:2001 Textiles. Telas de tejido de punto. Requisitos generales y algunas de las normas técnicas en confección que especifican los requisitos indispensables para cumplir con las necesidades y expectativas del cliente en las prendas confeccionadas; NTC-ISO 8559:1995 Fabricación de vestuario estudios antropométricos. dimensiones corporales. NTC 2399:2014 Textiles y confecciones. Ropa interior femenina de tejido de punto. NTC 1806:2014 Textiles. Código de rotulado para el cuidado de telas y confecciones mediante el uso de símbolos. NTC 2509:1988 Textiles y confecciones. Ropa para deporte. Adicionalmente se cuenta con la GTC 230:2012 Guía para las buenas prácticas en la confección de prendas de vestir. Esta al ser un documento guía es de cumplimiento voluntario. (Yulietg G. 2021). en el parte medio ambiental se encuentra reglamentada en, (ley 9 del 24 enero de 1979 Por la cual se dictan Medidas Sanitarias), por parte de las normas internacionales se

encuentra reglamentado por las (ISO) sin embargo prese a estas reglamentaciones se presentan, se siguen presentando residuos en alcantarillas y lugares no adaptados para este tipo de situaciones. (Ortiz & Jessica Lorena, 2015). El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT) es el encargado de establecer las normas técnicas que deben cumplir los productos textiles, así como de velar por su cumplimiento, El MinCIT realiza inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de las normas técnicas textiles colombianas.

8. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

8.1. Requerimientos técnicos de la línea de producción

Los análisis de requerimientos técnicos son fundamentales para el diseño e implementación exitosa del proyecto. A continuación, presentamos los requerimientos técnicos que se deben considerar:

8.1.1. Materia prima e insumos

La materia prima principal son los retazos textiles obtenidos de una fábrica de confección textil de la ciudad de Bogotá.

Se deben identificar y cuantificar la disponibilidad de los retazos textiles sobrantes, en donde se clasificarán por tipo de tela, tamaño y calidad.



Ilustración 6 Diferentes tipos de retazo textil recolectado

Fuente: elaboración propia

Insumos principales necesarios:

- Hilos de costura de diversos colores
- Forros y rellenos
- Plantillas y moldes para garantizar la precisión en el corte y ensamblaje ajustados al diseño del producto
- Herramientas de costura como alfileres, tijeras, cintas métricas y otros utensilios básicos de costura


8.1.2. Diseño de productos



El proyecto al estar centrado en la reutilización de retazos textiles para la creación de productos en beneficio de los animales, se combinan la creatividad, funcionabilidad y sostenibilidad, los aspectos generales para su diseño serán los siguientes:




- Identificación de necesidades
- Conceptualización de ideas
- Comodidad, funcionabilidad, durabilidad y seguridad

8.1.3. Maquinaria y equipamientos

Se analizan y seleccionan la maquinaria y equipamiento adecuado según las necesidades específicas del proyecto:

Maquinaria y equipamiento	Descripción	Especificaciones	Partes o componentes	Imagen de referencia
Cortadora circular de tela	Máquina que realiza la operación de corte de telas a precisión	Peso de 3,0 kg Cortadora textil de 4 pulgadas Capacidad de 25 capas de tela Electricidad de 110 V	Afilador Cuchilla Motor Interruptor Base	 <p><i>Ilustración 7</i> <i>Fuente:</i> <i>maicoser.com</i></p>

<p>Máquina plana de una aguja</p>	<p>Máquina que permite hacer costuras básicas</p>	<p>Función costura recta gama alta número de hilos: 2 tipo de aguja grueso 135x5 Panel multifunción integrado Velocidad variable desde 200 a 5000 rpm motor incorporado de 500w Mueble peso completo con mueble 30/37kg Dimensiones 59x26x55 cm</p>	<p>Guía de hilo Palanca Guarda hilo Porta hilos Pieza para rellenar bobina Pie prensa tela Planchuela Tira hilo Polea Barra de aguja Palanca de retroceso Pedal Graduador de puntada Tablero electrónico</p>	 <p><i>Ilustración 8</i> <i>fuelle: maquinasdeconfeccion.com</i></p>
<p>Maquina fileteadora</p>	<p>Máquina que remata el borde del tejido para evitar que se deshilache</p>	<p>Tipo de material ligero, medio, pesado Longitud de puntada 3,6mm Numero de hilos 5 Motor de 5500 rpm Peso con mueble 30/35kg</p>	<p>Cuchilla superior e inferior Tornillo regulador de presión Barra de aguja Brazo del pie Volante Tensor de hilos Protector de telas Planchuela Tornillo de aguja Prensa tela Pedal</p>	 <p><i>Ilustración 9</i> <i>fuelle: Lafayette.com</i></p>

<p>Mesa de corte</p>	<p>Superficie sobre la que se extiende la tela para ser cortada, de alta resistencia y soporta calor para trabajos de planchado</p>	<p>Altura de 90 cm Largo 250 cm Ancho 180 cm Resistencia de 500 kg Recubrimiento electroelástico resistente a corrosión Estructura de acero Superficie en madera aglomerada Sistema modular desarmable</p>	<p>Superficie plana de madera Estructura de sostén metálico Compartimiento inferior guía de medidas</p>	 <p><i>Ilustración 10</i> <i>Fuente: directindustry.com</i></p>
<p>Plancha y prensado</p>	<p>Ayuda a dar toque final a los productos y aplicar bajo calor etiquetas o diseños personalizados</p>	<p>Voltaje de 110/220V Potencia de 9,4 kW Corriente eléctrica de 42,7 Dimensiones 70x41x43 cm Peso de 36 Kg presión manual Temperatura máxima de 220° centígrados</p>	<p>Estructura de acero Accionador Plato superior caliente Plato inferior Almohadilla de silicona Bastidor Conector Botón de encendido</p>	 <p><i>Ilustración 11</i> <i>fuentes: linio.com</i></p>
<p>Equipos de seguridad</p>	<p>Equipos de protección personal</p>	<p>Protección para los trabajadores Proporciona una barrera entre el riesgo y el empleado fáciles de usar</p>	<p>Anteojos de seguridad Tapabocas zapatos cerrados de goma Ropa de trabajo Gorro</p>	 <p><i>Ilustración 12</i> <i>Fuente: mvdotaciones.com</i></p>



Equipos de almacenamiento y manipulación de materiales	Esteras, carros móviles que permitan transportar los materiales y productos en el área de producción	Esteras metálicas de 2m de alto de 4 niveles Carro Transportador de 3 niveles plástico con capacidad de 136kg	Estante: Soporte escalerilla Larguero Tirante transversal y longitudinal Pie regulable Escuadra Carro móvil: Superficie plana antideslizante Patas cuadradas industriales Acero reforzado Ruedas giratorias 360°	 <p><i>Ilustración 13</i> Fuente: linio.com</p>  <p><i>Ilustración 14</i> Fuente: linio.com</p>
---	--	--	--	---

Tabla 3 Maquinaria y equipamientos

Fuente: elaboración propia

8.1.4. Espacio y distribución

- **Espacio de producción**, debe contar con un área suficiente que incluya todas las áreas pertinentes a la línea de producción como lo son corte, confección y ensamblaje. La distribución del espacio debe ser eficiente para facilitar el flujo de trabajo y comunicación de los trabajadores. Se sugiere que el área mínima requerida debe ser de 70 metros cuadrados este dato lo obtuvimos del área del taller visitado. El tamaño del espacio dependerá de la capacidad de producción este es el tamaño a menor escala.
- **Almacenaje de materiales**: se destinará un área específica de almacenaje que cuente con estanterías de sistema de almacenamiento vertical, agrupando los materiales por tipo, tamaño y frecuencia de uso.
- **Espacio de maquinaria**: cada máquina y área de trabajo tendrá una ubicación designada debe contar con espacio suficiente para su operación y mantenimiento. Lo ideal es que este enfocada de manera lineal

- **Área de control de calidad:** donde se lleva a cabo la inspección y control de calidad
- **Espacio de embalaje:** área especial para el embalaje, etiquetado y preparación de productos terminados
- **Oficina:** esta área estará a parte de la línea de producción, preferiblemente donde se pueda hacer observación constante de la línea.
- **Área de almacenamiento de producto terminado:** espacio para tener el stock de productos. El último proceso de la línea de producción es almacenar el producto terminado para su posterior despacho. Debe ser un área inventariada.
- **Área de embalaje y envió:** área de preparación de pedidos y embalaje para la distribución de productos
- **Área de suministros de limpieza y seguridad:** importante contar con áreas para guardar suministros de mantenimiento, productos de aseo y de seguridad ante alguna emergencia

8.2. Requerimientos en el aspecto ambiental

Para nuestro proyecto los requerimientos ambientales son fundamentales para el funcionamiento sostenible y respetuoso con el medio ambiente, los requerimientos a considerar son los siguientes:

- Uso de materiales sostenibles: además de hacer la reutilización de desecho textil como los retazos, se pueden incluir insumos que sean ecosostenibles
- Reducción de residuos: establecer patrones de corte eficientes que reduzcan al mínimo el desperdicio de tela
- Reciclaje de residuos: establecer un sistema de segregación de residuos, con carteles informativos y contenedores especificados para cada tipo de residuo
- Eficiencia energética: adquirir equipos y maquinaria energéticamente eficientes para reducir el consumo de energía en la producción
- Embalaje sostenible, se podrían diseñar tulas o bolsas de empaque con los mismos retazos recolectados que puedan tener diferentes usos.
- • Responsabilidad social y ambiental: comunicar nuestros esfuerzos por la sostenibilidad y responsabilidad ambiental al momento de comercializar el producto para atraer consumidores comprometidos con el medio ambiente.
- Cumplimiento normativo: cumplir con las regulaciones y normas vigentes

- Formación: capacitar al personal sobre las practicas sostenibles y la importancia de la protección ambiental en todas las etapas de proceso de producción
- Auditorias y certificaciones: obtener certificaciones que demuestren el compromiso con la sostenibilidad y protección del medio ambiente y el compromiso social

8.3. Requerimientos en el aspecto de mercado

Para el proyecto “Renovando telas, transformando vidas” centrado en la en la reutilización de retazos textiles para la creación de productos en beneficio de los animales. Aquí nuestra segmentación del mercado

8.3.1 segmentación del mercado

SEGMENTACION DEL MERCADO	
Dueños de mascotas	personas que tienen perros, gatos y otros animales como mascotas
Fundaciones y organizaciones de rescate animal	incluye fundaciones sin fines de lucro, refugios y organizaciones que rescatan animales, que requieren de productos para la comodidad y bienestar de los animales
Tiendas de mascotas y comercios minoristas	Tiendas y comercios que venden productos para animales
Clientes con preferencias específicas	algunos dueños de mascotas que prefieren productos de origen sostenible, ecologico y personalizado
Clientes por responsabilidad social	aquellos que valoran la sostenibilidad y la responsabilidad social, apoyando las buenas causas

Tabla 4 Segmentación del mercado

Fuente: elaboración propia

8.3.2 Análisis FODA



Tabla 5 Análisis FODA

Fuente: elaboración propia

El análisis FODA revela que el proyecto presenta fortalezas significativas principalmente en términos de sostenibilidad y responsabilidad social. La focalización en el reciclaje de retazos textiles no solo contribuye a la reducción del desperdicio textil, sino que también se alinea con los principios éticos y sostenibles, lo que puede atraer a clientes comprometidos con la responsabilidad social, además la diversidad de productos útiles para los animales amplía la oferta y crea oportunidades para colaboraciones potenciales con organizaciones de protección animal.

Sin embargo, el análisis también identifica debilidades y amenazas. La gestión eficiente de los costos de producción es un desafío potencial. La intensa competencia en la industria de productos para mascotas y la necesidad de mantener una alta calidad y consistencia de productos también son áreas de preocupación. Además, amenazas como cambios en la preferencia del

consumidor, fluctuaciones en los precios de materias primas, cambios en las regulaciones y la competencia global en línea podrían impactar la viabilidad y éxito del proyecto.

A pesar de estos desafíos, las oportunidades identificadas, como el crecimiento de mercado de mascotas y la conciencia ambiental han estado en aumento y ofrecen un terreno propicio para la diferenciación y el éxito a largo plazo del proyecto.

9. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

El análisis de requerimientos para el proyecto “Renovando telas, Transformando vidas” abarca diversas áreas críticas que influyen en su desarrollo y éxito. Estos requisitos se dividen en categorías clave abarcando aspectos ambientales, económicos, legales, de salud y seguridad, así como socioculturales.

9.1. Ambientales

- Normativa de residuos: la guía Nacional para la adecuada separación de residuos sólidos de Colombia 2022 promueve el reciclaje y reduce el impacto ambiental negativo de los residuos (Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, 2022)
- Al realizar la visita técnica del taller del cual nace la idea de reciclar los retazos se identifica que en esta clase de talleres desconocen los procesos de segregación de residuos y mezclan los desechos ordinarios con los retazos de tela, esta ineficiente clasificación podría conllevar a la pérdida de material por contaminación cruzada y que implicaría un proceso adicional de lavado de telas que contribuiría en el gasto de recurso hídrico y posible uso de químicos para la desinfección de las telas.



Ilustración 15 Bolsa de residuos

Fuente: elaboración propia

- Residuos generados durante el proceso, aunque el objetivo principal es reciclar, en el proceso se van a generar ciertos subproductos o residuos, se debe considerar como se gestionaran estos residuos no utilizables de manera responsable y sostenible. Un ejemplo de este tipo de residuos son los tubos plásticos de los hilos cuando se acaban.



Ilustración 16 Tubo plástico de los hilos

Fuente elaboración propia

9.2. Económicas

- Costos de materias primas, la obtención de retazos textiles puede tener costos asociados, las fluctuaciones en los precios de los insumos pueden afectar la viabilidad de proyecto, la inflación es la principal amenaza “A la fecha, los incrementos de la industria de la moda en Colombia se ubican entre un 10 % y un 15 % oficial anual, aunque la inflación de la industria, según los promedios del Estado, se ha mantenido por debajo del 7 %” (Fashion Network, 2022).
- La devaluación del peso colombiano frente al dólar hace que el precio de los insumos varíe de forma exponencial, así que se deben tener fondos de emergencia ante eventualidades como la pandemia del 2020.
- Competencia de precios. La industria de productos para animales puede ser muy competitiva, la capacidad de ofrecer precios competitivos sin comprometer la calidad será crucial para el éxito del proyecto.
- Se pueden generar costos adicionales al cumplir con regulaciones de ambiente y laborales, para evitar sanciones y garantizar el cumplimiento
- Existen temporadas donde el taller no cuenta con trabajo de confección, esto implica que no se contaría con material para producción en determinadas épocas afectando visiblemente los ingresos de la línea.
- Al no contar con material de producción en determinadas temporadas se debe buscar más talleres que estén dispuestos a ofertar sus retazos y podría implicar otros costos.

9.3. Legales

En Colombia la operación de un proyecto textil debe estar sujeta a diversas restricciones legales y normativas como las siguientes:

- Ley 99 de 1993 – ley general ambiental: establece principios generales para la gestión del medio ambiente en Colombia. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 1993)
- En el proyecto los principales materiales a usar son poliéster y algodón, así que se debe seguir las siguientes normas NTC 1990:1994: Textiles y confecciones. Fibras. Fibra cortada de poliéster. NTC 754-2:2013: Textiles. Método para

determinar la resistencia a la rotura y elongación de telas. NTC 730-2:2001: Textiles. Telas de tejido plano. Recomendaciones generales

- NTC 5374- Residuos textiles, en esta norma se establecen criterios para la clasificación de los residuos sólidos incluyendo los textiles.

9.4. Salud y seguridad

- Manejo seguro de materiales. Se debe establecer un protocolo para el manejo de retazos textiles donde los trabajadores usen EPP adecuados para evitar lesiones o exposición a elementos peligrosos.
- La disposición de estaciones de trabajo y la ergonomía de los procesos deben diseñarse para minimizar el riesgo de lesiones.
- Los talleres o fábricas de confección son posibles focos generadores de incendios, se debe implementar medidas de prevención de incendios y contar con los equipos adecuados para este tipo de situaciones.
- Atención médica y primeros auxilios, capacitar al personal en primeros auxilios.

9.5. Socio culturales

- Al ser un proyecto con un enfoque benéfico para los animales, pueden surgir percepciones negativas asociadas con los retazos textiles. El proyecto debe ser muy claro y comunicar de manera efectiva cómo los retazos reciclados se están usando de manera beneficiosa.
- Si se desea hacer un plan donativo de los productos realizados, hacer un seguimiento de que estos productos no sean vendidos, para no perder el enfoque de responsabilidad social.
- Ética de producción, si la propuesta del proyecto sea llevada a cabo, debe existir una correlación con el trato humano de los trabajadores y la transparencia en las prácticas comerciales
- Una de las más visibles restricciones es la falta de cultura de reciclaje y el desconocimiento de segregación de residuos

10. METODOLOGÍA

La metodología que se implementó en este proyecto fue cualitativa.

Se realizó una visita técnica a un taller de confección en la ciudad de Bogotá ubicado en el barrio Carvajal. En esta visita se logró obtener información valiosa para la viabilidad del proyecto y así diseñar una propuesta de línea de producción que recicle los retazos textiles.



*Ilustración 17 Taller de confección
Fuente: elaboración propia*

10.1. Obtención de los retazos

Durante la visita al taller de confección, se observó que actualmente no se lleva a cabo un proceso de segregación de residuos. En particular, los retazos de tela no son clasificados ni por tipo de material, tamaño, color u otras características relevantes.

La práctica actual consiste en almacenar únicamente los retazos de mayor tamaño, mientras que los más pequeños se descartan en una bolsa junto con otros residuos generados en el taller.



*Ilustración 18 Desechos de textil generados en el taller de confección
Fuente: elaboración propia*

Día a día se generan estos remanentes, pero no cuentan con un dato exacto de cantidades de tela que llegan a sobrar por día, ni por semana ni por mes. Así que de acuerdo con el tamaño de las bolsas se podría calcular que semanalmente se desechan alrededor de 10 a 15 kg, dependiendo de la temporada de producción. Así que estas serían las aproximaciones de retazos desechados en el taller por mes y por año:

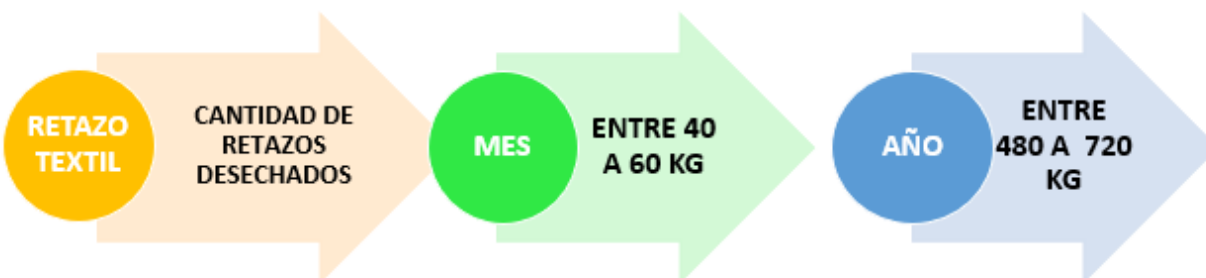


Ilustración 19 Cantidad de retazos desechados por mes y por año en kg en el taller de confección visitado

Fuente: Elaboración propia

Para obtener estos retazos se establece una colaboración con el taller de confección determinando los costos de compra por bulto de material generado.

Los principales materiales que se usan en el taller son Algodón perchado y poliéster, pero en algunas temporadas usan la seda u otro tipo de material, de allí la importancia de implementar una metodología de clasificación de retazos.

Para la logística de recolección de estos retazos se debe de disponer de un trabajador quiendebe recogerlos y transportarlos a la línea de producción final.

10.2. Metodología para la recolección, clasificación y almacenamiento de retazo textil

La eficiencia en la recolección, clasificación y almacenamiento de retazos textiles es un pilar fundamental en este proyecto orientado a la sostenibilidad y la reducción de residuos. La metodología desarrollada busca no solo maximizar el aprovechamiento de estos materiales, sino también garantizar la calidad y diversidad de los retazos reciclados. Se presenta una metodología que aborda cada parte del proceso, desde la identificación de fuentes de retazos hasta su preparación para la línea de producción.

Esta metodología no solo representa un enfoque práctico, sino también una expresión por el compromiso con la responsabilidad ambiental y la innovación en la gestión de residuos textiles.

METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RETAZO TEXTIL Y OTROS EXCEDENTES	
1. identificación de puntos de generación	Realizar un mapeo detalladas del área del taller de confección donde se generan más retazos como el área de corte, mesas de trabajo y área de confección. Disponer contenedores específicos en estos puntos para la recolección inicial de retazos
2. Contenedores especializados	Distribuir contenedores designados para los retazos Etiquetar claramente los contenedores con instrucciones sobre qué tipos de retazos se deben depositar en cada uno
3, sistema de recolección regular	Establecer un programa regular de recolección de retazos, programando recogidas diarias o según frecuencia de generación Asignar responsabilidades claras para el personal encargado de la recolección
4. capacitación de personal	Proporcionar capacitación a los empleados sobre la importancia de la segregación adecuada y cómo clasificar los retazos según tipo de tela Realizar sesiones periódicas de actualización para asegurar el cumplimiento continuo de las prácticas de segregación
5. Registro de cantidades y tipos	Implementar un sistema de registro para documentar la cantidad y tipos de retazos generados, puede ser a través de un manual o ayuda de tecnologías como aplicaciones móviles
6. área de clasificación	Designar una tarea específica para la clasificación detallada de los retazos recolectados. Equipar esta área con mesas de trabajo, iluminación y herramientas necesarias para facilitar la clasificación
7.Almacenamiento temporal eficiente	Implementar un sistema de rotación para asegurar que lo retazos más antiguos se utilicen primero
8. Monitoreo y evaluación continua	Recopilar comentarios del personal para realizar ajustes según sea necesario y mejorar la eficacia del sistema
9. Colaboración con recicladores	Establecer asociaciones con proveedores del reciclaje o recicladores locales facilitar la entrega de aquellos desechos generados en la línea que no se reutilizaran dentro del esquema planteado asegurando una gestión responsable de los mismo
10. documentación y comunicación interna	Mantener registros detallados de la cantidad de retazos recolectados y clasificados Comunicar internamente los logros y beneficios del sistema de gestión de retazos textiles

Tabla 6 Metodología para la recolección, clasificación y almacenamiento de residuos textil y otros generados en la confección textil

Fuente:Elaboración propia

10.3. Análisis de materiales

En la visita al taller de confección se realiza una entrevista a la líder del taller, donde se le pregunta principalmente las cifras de los desechos de retazos generados semanalmente, pero como no tienen un método de segregación, clasificación o reciclaje de estos materiales o conteo de estos retazos, no se cuentan con cifras precisas que respalden ese dato, así que por medio de la observación de las bolsas de desechos que tiene en el taller se estima que semanalmente se arrojan a la basura entre 10 a 15 kg.



*Ilustración 20 Bolsas de retazos a desechar del taller de confección
Fuente: elaboración propia*

Para un proyecto como el de la línea de producción para la creación de productos aptos para mascotas a partir de la reutilización de residuos o retazos de tela, se utilizará una metodología como la de lean manufacturing la cual se basa en hacer más con menos, aprovechando los materiales que son desechados en las principales operaciones del taller de confección estudiado.

10.4. Identificación de productos

El producto final de la línea de producción se concibe como un colchón diseñado especialmente para mascotas. Esta elección se fundamenta en la relevancia de este artículo en numerosos hogares de la ciudad de Bogotá. La propuesta se distingue por su accesibilidad, garantizando que las familias con mascotas puedan adquirirlo sin que esto suponga un peso significativo en sus presupuestos.

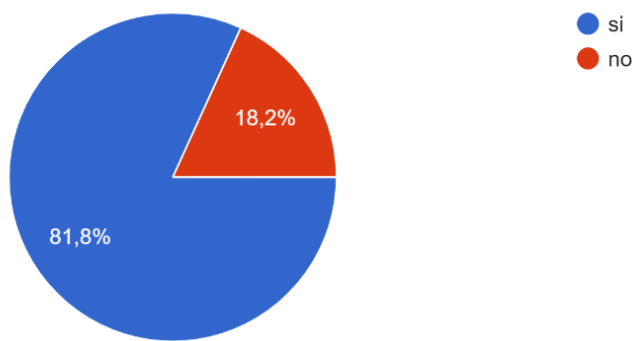
Este enfoque se respalda con datos recopilados de 22 familias en la muestra, revelando que el colchón para mascotas no solo es deseado, sino también una necesidad imperante en los hogares que albergan a estos adorables miembros de la familia. Los resultados indican que este producto experimenta un desgaste considerable en un lapso relativamente corto, subrayando la urgencia de

ofrecer una solución que no solo sea accesible, sino también duradera y diseñada específicamente para satisfacer las demandas de la vida cotidiana de las mascotas.

La técnica utilizada para la recolección de información fue la de encuestas en línea las cuales permiten medir y registrar la opinión de las personas directamente implicadas en la propuesta.

10.4.1. Análisis de investigación

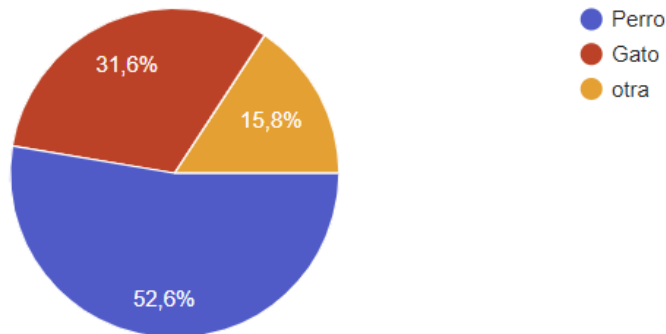
- ¿Tiene alguna mascota en casa?



*Ilustración 21 Gráfico circular pregunta 1 encuesta
Fuente: elaboración propia*

Del total de 22 encuestas, un notable 81.8% afirmó tener mascotas, mientras que el 18.2% restante indicó no tenerlas. Este resultado sugiere una alta prevalencia de hogares que comparten su vida con animales de compañía. Este hallazgo es crucial para el proyecto centrado en la creación de colchones para mascotas, ya que la mayoría de los encuestados forman parte de hogares con animales. Esta información respalda la relevancia y la demanda potencial del producto en el mercado objetivo, demostrando una necesidad real en la comunidad de personas que cuidan y aman a sus mascotas.

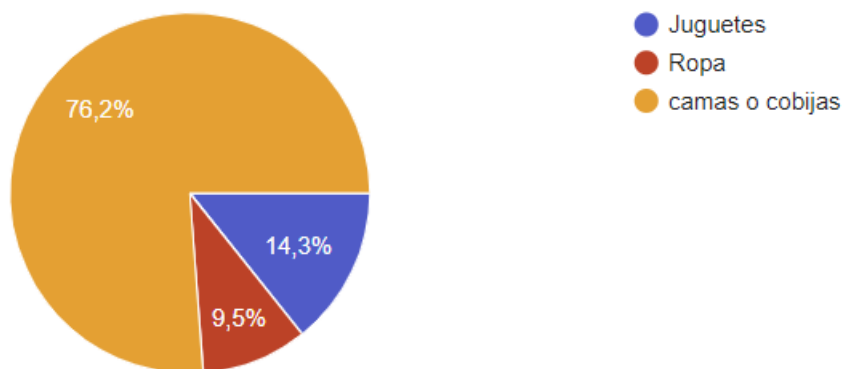
- **¿Qué tipo de mascota tiene?**



*Ilustración 22 Gráfico circular pregunta 2 encuesta
Fuente: elaboración propia*

Los resultados indican que el 52.6% de los encuestados tienen perros, el 31.6% tienen gatos y el 15.8% tienen otros tipos de mascotas. La mayoría de los encuestados tienen perros, lo que destaca la importancia de diseñar el colchón considerando las características y comportamientos típicos de los caninos. Al mismo tiempo, la presencia significativa de dueños de gatos y otras mascotas sugiere que el producto debe ser versátil y adecuado para diversas especies.

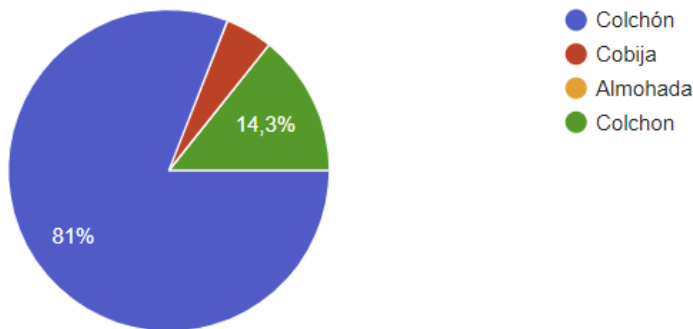
- **¿Qué tipo de accesorio compras o compraría para tu mascota?**



*Ilustración 23 Gráfico circular pregunta 3 encuesta
Fuente: elaboración propia*

La mayoría, con un 76.2%, indica que adquieren o considerarían comprar camas o cobijas para sus mascotas. Esto sugiere una demanda destacada de productos destinados al descanso y comodidad de las mascotas. El 14.3% que menciona juguetes indica también un interés en elementos que proporcionen entretenimiento y estimulación para los animales. Además, el 9.5% que menciona la compra de ropa destaca la atención que algunos dueños prestan a la moda o protección adicional para sus mascotas. Estos resultados respaldan la elección de un colchón para mascotas como producto, ya que se alinea directamente con la alta demanda de camas o cobijas. Además, sugiere oportunidades para innovar en el diseño del colchón, incorporando características que combinen comodidad y entretenimiento para satisfacer las diversas necesidades de los dueños de mascotas.

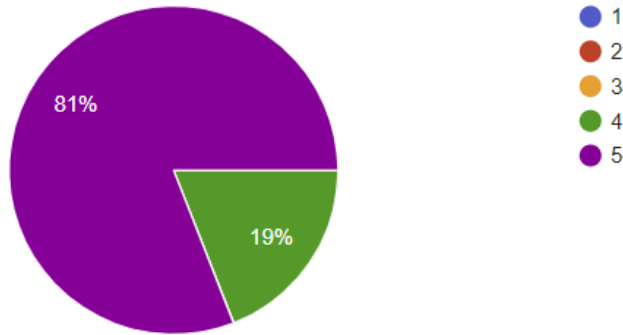
- **¿Cuáles de las siguientes opciones considera que son más necesarias para las mascotas?**



*Ilustración 24 Gráfico circular pregunta 4 encuesta
Fuente: elaboración propia*

El resultado abrumador del 95.3% que considera que un colchón es la opción más necesaria para las mascotas indica claramente la alta demanda y prioridad que se le da a este tipo de accesorio. Esta percepción refleja la preocupación de los dueños por el bienestar y la comodidad de sus mascotas, sugiriendo que el colchón es visto como un elemento esencial para el cuidado de los animales. En comparación, la baja preferencia por opciones como la cobija (4.8%) y la almohada (0%) destaca la importancia específica que se otorga a un lugar de descanso cómodo y duradero para las mascotas. Estos resultados respaldan aún más la elección de un colchón como producto principal de la línea de producción, ya que se alinea perfectamente con la percepción de necesidad y prioridad expresada por la mayoría de los encuestados.

- **En la escala del 1 al 5 qué calificación le daría a un producto para animales que sea sostenible con el medio ambiente**



*Ilustración 25 Gráfico circular pregunta 5 encuesta
Fuente: elaboración propia*

El alto porcentaje (81%) que califica con un 5 (la calificación máxima) a un producto sostenible para animales con el medio ambiente indica una clara preferencia y conciencia ambiental entre los encuestados. Este resultado sugiere que la sostenibilidad es un factor crucial en la toma de decisiones de compra para este grupo demográfico. Además, el 19% que otorga una calificación de 4 indica que aún aquellos que no asignan la máxima calificación muestran una consideración significativa hacia la sostenibilidad.

10.4.2. Análisis final del producto para la línea de producción

Los resultados de la encuesta revelan una demanda sólida y sostenida para productos destinados a las mascotas, especialmente aquellos que son sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Con un abrumador 95.3% de los encuestados considerando que un colchón es el accesorio más necesario para sus mascotas, se destaca la importancia de este producto en los hogares con animales. Por lo tanto, basados en la demanda identificada y la necesidad real expresada por los encuestados, la toma de decisión estratégica de enfocar la línea de producción en la creación de colchones para mascotas sostenibles. Este enfoque no solo se alinea con las preferencias del mercado local, sino que también aborda la creciente conciencia ambiental, que impulsa la universidad EAN para implementar acciones de impacto positivo sobre el medio ambiente, la sociedad y la economía, dejando atrás los modelos sustentados en un enfoque de desarrollo que se promueve a expensas de la naturaleza. Universidad EAN (202

10.5. Diseño del prototipo

Las principales mascotas que conviven en los hogares colombianos son perros y gatos.

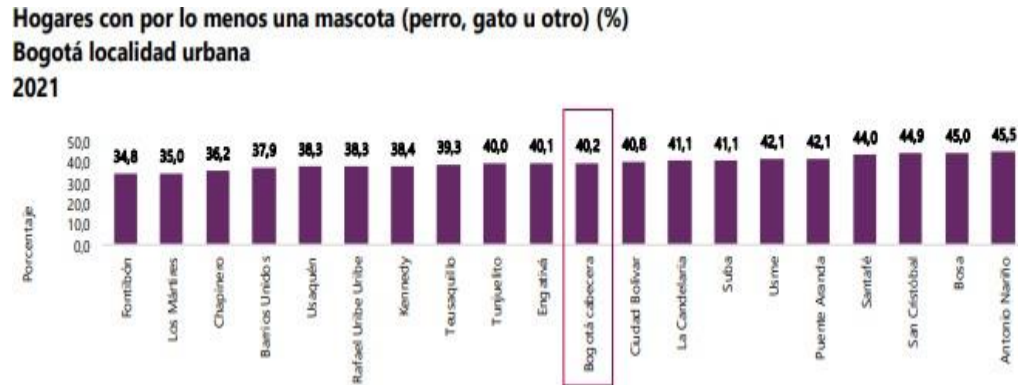


Ilustración 26 Cifras de hogares con mascotas
Fuente: DANE, EM (2021)

De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta se escoge el colchón como producto a realizar en la línea de producción, ya que con se puede aprovechar al máximo el material del retazo debido a que los retazos de menor tamaño se pueden usar como relleno de este.

Se realiza el diseño más adecuado para el prototipo de colchón, uno de forma sencilla, liviana y que se adapte a todos los espacios.

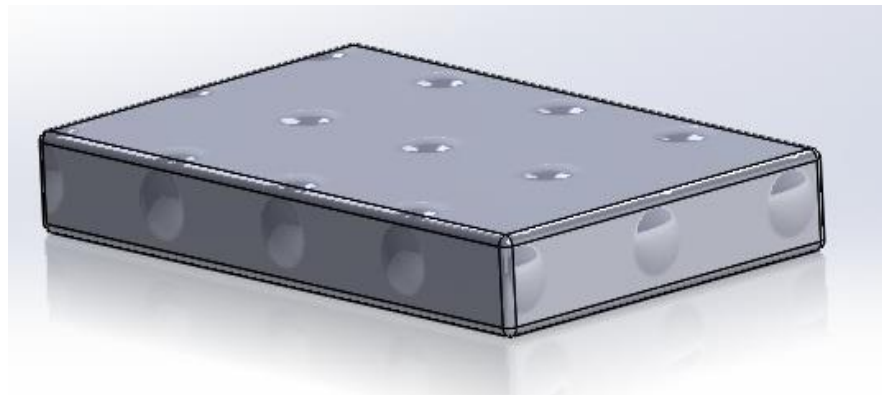
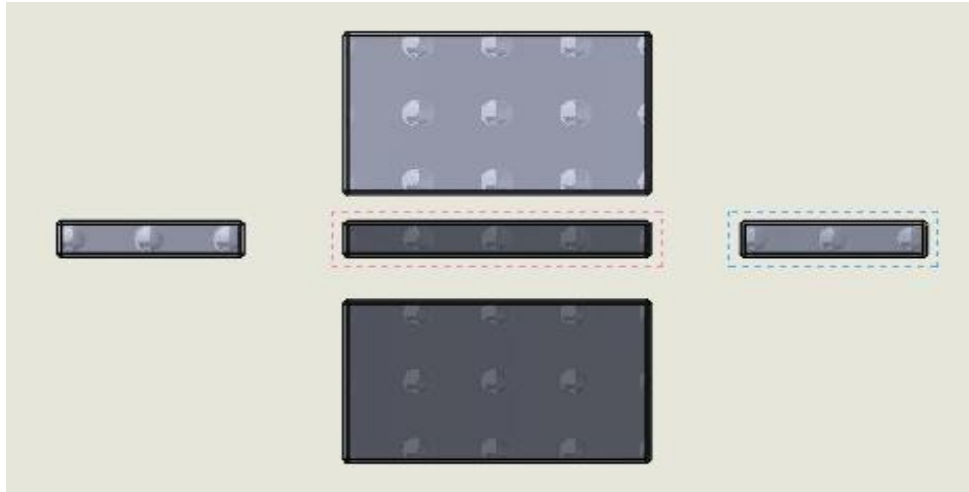


Ilustración 27 Prototipo de colchón para mascotas hecho de retazos textil
Fuente: elaboración propia



*Ilustración 28 Vistas constructivas del prototipo de colchón para mascotas
Fuente: elaboración propia*

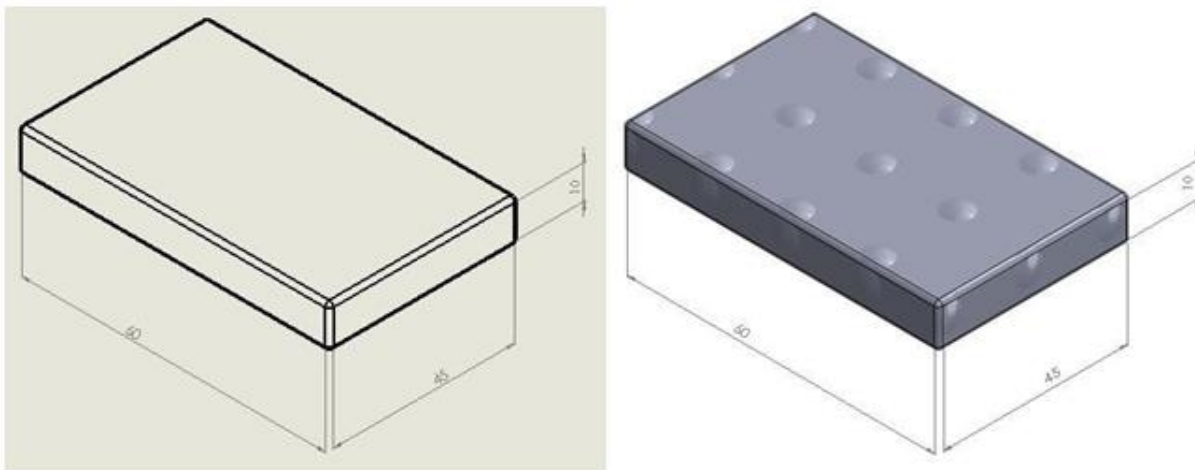
Se opta por realizar dos clases de colchones de diferentes dimensiones que se adaptan a los tamaños de las mascotas que conviven en los hogares.

- Opción 1:

Tamaño de 60 cm x 45 cm x 10 cm

Peso aproximado de 3.5 kg

Ideal para animales de tamaños pequeños a medianos y hogares con poco espacio



*Ilustración 29 opción 1 colchón mediano
Fuente: elaboración propia*

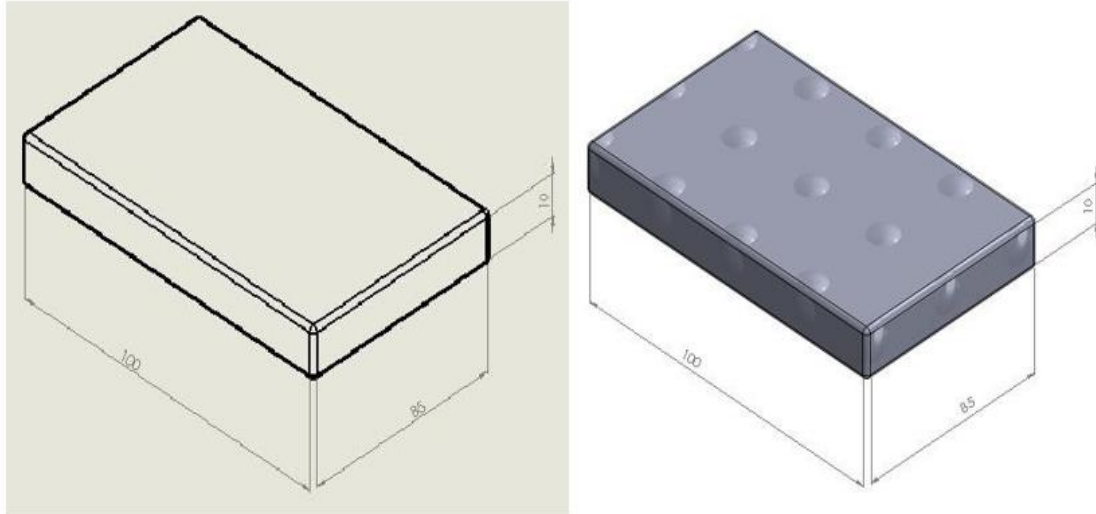
- Opción 2:

Tamaño de 100 cm x 85 cm x 10 cm

Peso aproximado de 5.5kg

Ideal para animales de mayor tamaño o espacios donde conviven varios

animales al tiempo y por economía es más eficiente el uso de 1 colchón de gran tamaño.



*Ilustración 30 Opción 2 colchón grande
Fuente elaboración propia*

10.6. Distribución de planta y diseño de Layout

Bajo el sistema de la localización de la producción (SLP) busca optimizar la relación espacial entre los diferentes procesos para mejorar la eficiencia de flujo de trabajo y reducir los costos asociados al manejo del material (Álvarez, de Ávila, & Hurtado, 2022)

Para la propuesta de diseño de planta se realizó mediante esta metodología. Se relacionan los códigos con las actividades generando unos niveles de importancia dados de la siguiente manera:

- • A: Absolutamente importante
- • B: Especialmente importante
- • I: Importante
- O: Importancia ordinaria
- U: No importante
- X: Indeseable



Tabla 7 Relación de actividades
Fuente: elaboración propia

La tabla relacional permite identificar la relación entre los procesos para la creación del producto, en este caso el colchón para animales se puede observar que la recepción de materia prima con el diseño y ensamblaje del producto son los de mayor importancia, en cambio el diseño de producto no es relevante con el triturado.

Cada una de las actividades de producción mencionadas tienen bastante relación la una entre la otra, así que son fundamentales en el desarrollo de esta línea de producción.

De acuerdo con el análisis de relaciones se diseña el plano de distribución de planta de la siguiente forma:

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LINEA DE PRODUCCIÓN
 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS TEXTILES

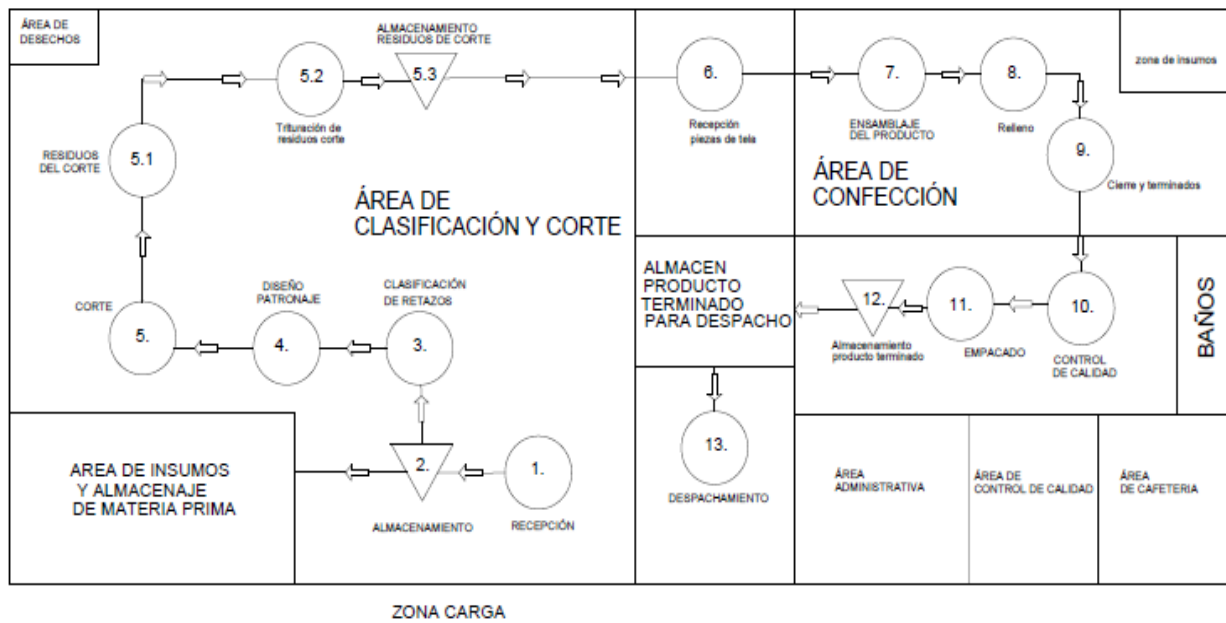


Ilustración 31 Distribución de planta
 Fuente: Elaboración de los autores

1.Recepción:

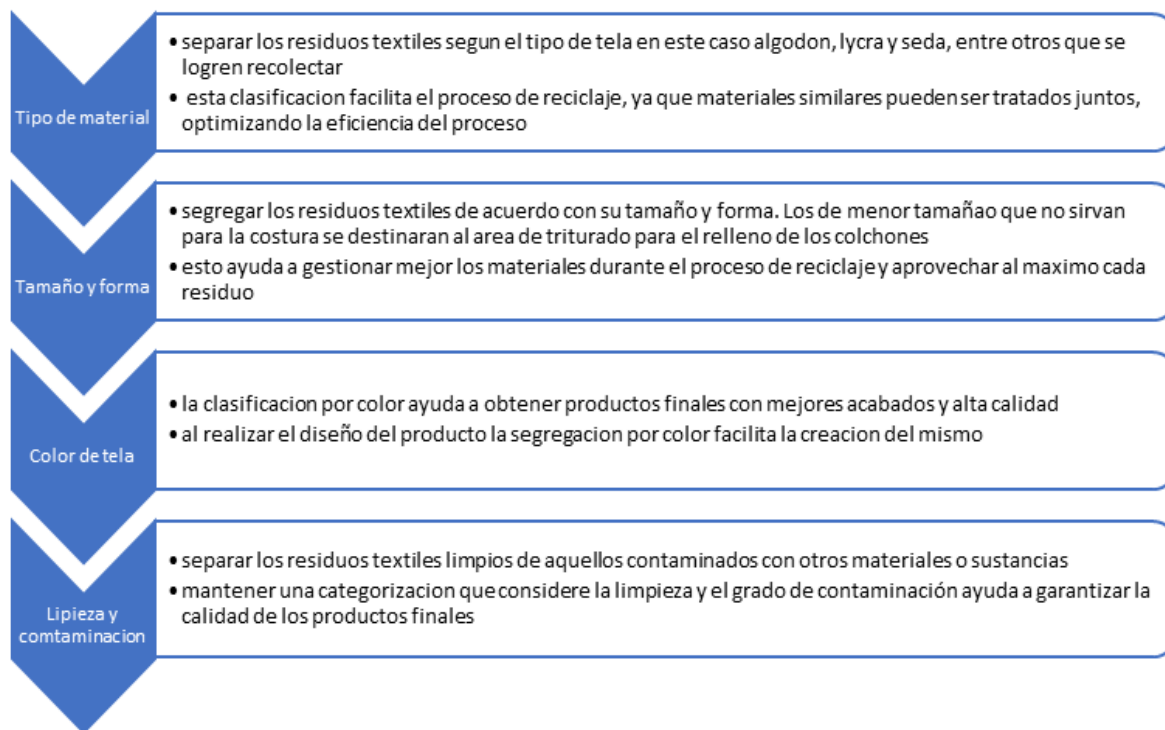
Área encargada de recibir y gestionar la materia prima e insumos necesaria para la fabricación de los productos. Se reciben los bultos de retazo que recolecta el taller de confección mes a mes, el cual es un equivalente aproximado entre 50kg a 80kg de excedentes de tela, de acuerdo con la temporada de fabricación del taller.

2. Almacenamiento:

Área donde se destinarán los retazos recolectados y los insumos que serán usados en la línea

3.Clasificación:

Los retazos textiles deben segregarse de la siguiente manera:



*Tabla 8 Modelo de segregación de retazos textil en el diseño de la planta de producción
Fuente: elaboración propia*

4.Corte:

Área encargada a través de técnicas de corte de separar la materia prima en formas y tamaños específicos utilizados para su posterior procesamiento.

5.Confección:

Área encargada del procesamiento y transformación de los materiales textiles en productos finales.

6.Control de calidad:

Área encargada de la inspección continua durante el proceso de confección para poder identificar y corregir posibles problemas de calidad, el cual verifica medidas, alineación, consistencia en la apariencia.

7.Despacho:

Área encargada de la logística para enviar los productos terminados, a los respectivos clientes.

10.7. Diagrama de Flujo de procesos

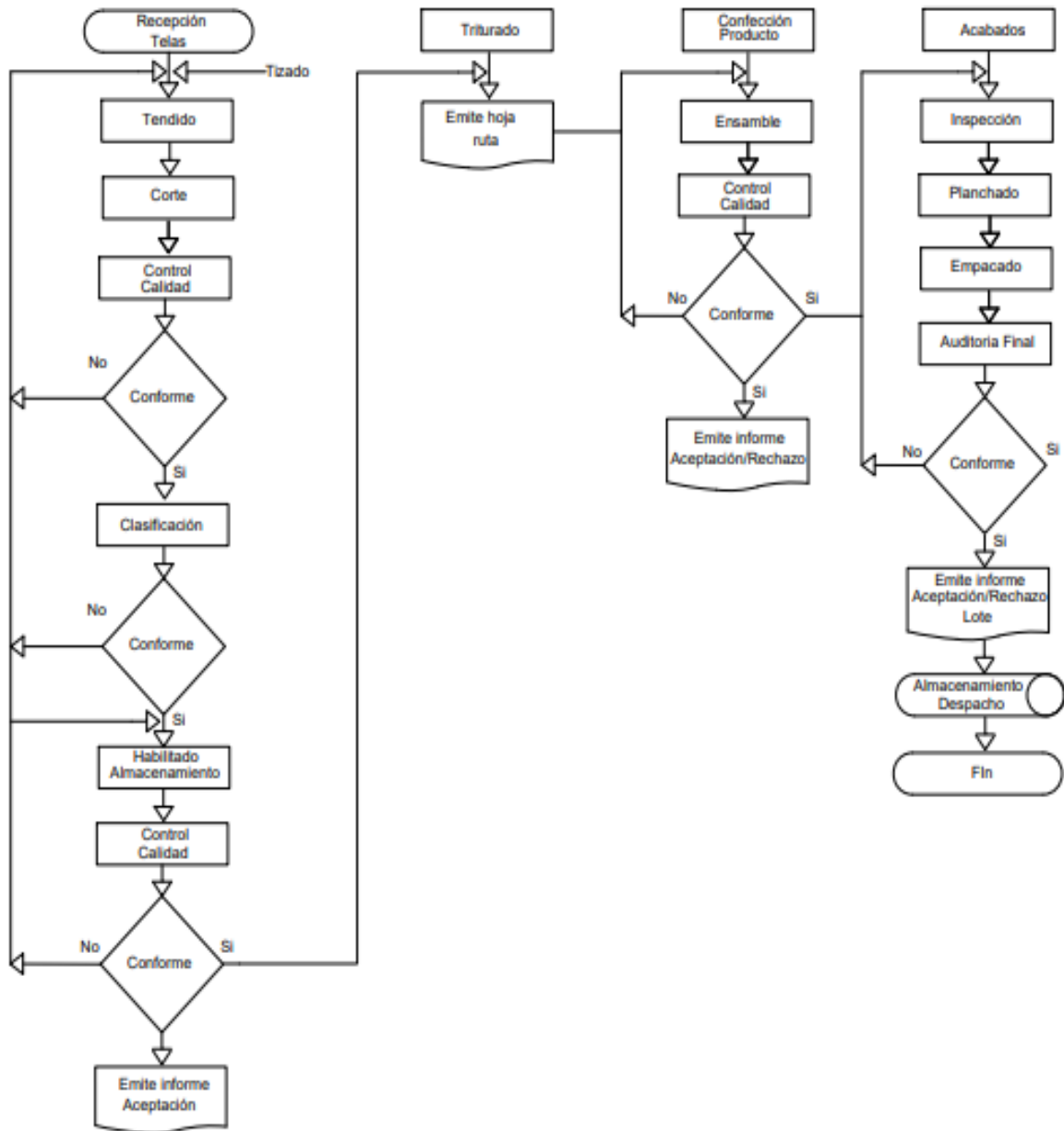


Ilustración 32 Diagrama de flujo de procesos

Fuente: elaboración propia

10.8. Tiempos de procesos

Proceso	Descripción	Tiempo por colchón mediano	Tiempo por colchón grande	Observaciones
Recepción de Material	Inspección y almacenamiento de retazos	30 min		Depende del volumen de material
Clasificación de Retazos	Separación por tamaño y calidad	45 min		Esencial para optimizar el diseño
Diseño y Patronaje	Creación de patrones para los tamaños de colchones	15 min	25 min	Requiere precisión para minimizar desperdicio
Corte	Corte de retazos según patrones	12 min	20 min	Incluye preparación y mantenimiento de máquinas
Triturado de Residuos	Procesamiento de sobrantes del corte	25 min		Los residuos se reciclan para el relleno
Ensamble de Piezas	Unión de las partes cortadas	25 min	40 min	Puede variar según la complejidad del diseño
Relleno del Colchón	Inserción del material de relleno	10 min	15 min	Se ajusta según la densidad deseada
Terminaciones	Costura final y detalles	5 min	8 min	Incluye revisión de costuras y acabados
Control de Calidad	Verificación de medidas y calidad	5 min	8 min	Cada colchón se inspecciona individualmente
Empacado	Preparación para el envío	3 min	5 min	Se utiliza material de protección adecuado
Despacho	Distribución a puntos de venta o clientes	20 min		La logística depende del destino final
Tiempo total por colchón		195	241	

Tabla 9 Tiempos de procesos de producción
Fuente: elaboración propia

10.9. Capacidad de producción

Para determinar la capacidad de producción diaria se utilizó la siguiente fórmula:

capacidad de producción diaria

$$= \left(\frac{\text{tiempo de producción disponible}}{\text{tiempo total por unidad producida}} \right) * \text{número de operarios}$$

Donde:

- Tiempo de producción disponible: son las horas totales que se trabajaran en el día por operario. De acuerdo con la jornada ordinaria diurna colombiana se establecen 8 horas al día por operario y 16 horas para 2 operarios
- Tiempo total por unidad producida: es el tiempo necesario para hacer 1 colchón, el cual varía según el tipo de colchón si es mediano (195 min) o grande (241 min)

Numero de operarios: cantidad de personas trabajando en la línea Entonces, despejando la fórmula para obtener la capacidad de producción diaria:

Colchón mediano:

$$\text{Capacidad de producción diaria} = \left(\frac{480 \text{ min}}{195 \text{ min}} \right) * 1 \text{ operarios} = 3 \text{ colchones/día}$$

Al usar 1 solo operario para crear los colchones medianos, al día realizara 3 colchones

Colchón grande:

$$\text{Capacidad de producción diaria} = \left(\frac{480 \text{ min}}{241 \text{ min}} \right) * 1 \text{ operarios} = 2 \text{ colchones/día}$$

Al usar 1 solo operario para crear los colchones medianos, al día realizara 2 colchones

	Mediano (60x45x10cm)	Grande (100x85x10cm)
Producción diaria - 1 operario, 8 horas		
Colchones por día	3	2
Colchones por mes (26 días)	78	52
Producción diaria - 2 operarios, 16 horas		
Colchones por día	10	8
Colchones por mes (26 días)	260	208

Tabla 10 capacidad de producción mensual
Fuente: elaboración propia

Supuestos:

- Operación 6 días a la semana
- Mes de 26 días laborales trabajando de lunes a sábado

Con un solo operario en un turno simple de 8 horas, se pueden producir unas 78 unidades de colchones medianos al mes. Mientras que con 2 turnos de 8 horas con 2 operarios se puede triplicar la producción llegando a 260 colchones al mes

El cuello de botella parece estar en la cantidad de recursos humanos y horas máquina, más que en la disponibilidad de materia prima.

La factibilidad y potencial de escalamiento de la línea de producción dependerá de la inversión que se haga en los tiempos de producción y cantidad de personal entrenado para las labores. Con esto se podría aprovechar todo el volumen de retazos.

10.10. Costo de producto

El costo del producto abarca todos los aspectos, desde materias primas hasta distribución y marketing, con un margen de utilidad estratégico. Este enfoque detallado garantiza la calidad del colchón para mascotas, siendo accesible para las familias y asegurando la viabilidad financiera del proyecto

COLCHÓN 3,5 KG DE 60 CM X 45 CM X 10 CM		
DESCRIPCIÓN MATERIA	MATERIA PRIMA COMPRADA	MATERIA PRIMA RECICLADA
Retazos textiles	\$ 17.500,00	\$ 0,00
Costos laborales	\$ 17.612,29	\$ 17.612,29
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 46.312,50	\$ 46.312,50
TOTAL	\$ 81.424,79	\$ 63.924,79

Tabla 11 costo colchón 3,5 kg de 60 cm x 45 cm x 10 cm

Fuente: elaboración propia

Al analizar las opciones para este colchón más liviano, se evidencia una interesante distinción entre la utilización de materia prima comprada y materia prima reciclada. En la primera opción, los retazos textiles representan un costo adicional de \$17.500, mientras que, en

la alternativa con materia prima reciclada, este gasto se elimina por completo, proporcionando no solo un beneficio económico sino también una práctica sostenible.

COLCHÓN 5,5 KG DE 100 CM X 85 CM X 10 CM		
DESCRIPCIÓN MATERIA	MATERIA PRIMA COMPRADA	MATERIA PRIMA RECICLADA
retazos textiles	\$ 27.500,00	\$ 0,00
Costos Laborales	\$ 21.766,99	\$ 21.766,99
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 57.237,00	\$ 57.237,00
TOTAL	\$ 106.503,99	\$ 79.003,99

*Tabla 12 costo colchón 5,5 kg de 100 cm x 85 cm x 10 cm
Fuente: elaboración propia*

Para el colchón de mayores dimensiones y peso, se mantiene la comparación entre el uso de materia prima comprada y materia prima reciclada. En el caso de la materia prima comprada, los retazos textiles conllevan un costo de \$27.500, mientras que la opción de materia prima reciclada elimina este gasto. Esta diferencia en los costos de materia prima se traduce en un impacto significativo en la inversión total, resaltando la opción de materia prima reciclada como una alternativa más eficiente y respetuosa con el medio ambiente. En ambas situaciones, la elección de la materia prima reciclada no solo promueve la sostenibilidad, sino que también presenta ventajas financieras, posicionándola como una opción más atractiva desde diversas perspectivas.

10.11. Formación del personal

La importancia de capacitar al personal en temas de sostenibilidad, manejo de herramientas, sistemas, transformación, gestión del tiempo, auto liderazgo y bienestar es fundamental para el éxito y la eficiencia operativa de cualquier organización. La formación en sostenibilidad garantiza que los empleados contribuyan a prácticas empresariales social y ambientalmente responsables.

PLAN DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

N.º	DESCRIPCION	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN	FECHA DE EJECUCIÓN	EVALUACION DE LA EFICACIA	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	REGISTRO
1	SOSTENIBILIDAD Conceptos Básicos de Sostenibilidad Gestión Ambiental Responsabilidad Social Corporativa (RSC) Cadena de Suministro Sostenible Gestión Ambiental Empresarial Educación y Concientización Innovación Sostenible Gobernanza Sostenible Informes de Sostenibilidad	incorporar prácticas sostenibles en la empresa, abarcando desde la comprensión de la sostenibilidad hasta estrategias específicas como gestión responsable de recursos, ética empresarial, diversidad, innovación sostenible y adaptación a desafíos.	Se fundamenta en la necesidad de prosperar de manera ética, eficiente y sostenible en un mundo consciente de los desafíos ambientales y sociales.	1Q Cada año	revisión de informes de sostenibilidad, análisis de la cadena de suministro, comparación con estándares de la industria, evaluación del impacto	recursos humanos	actas y registro fotografico
2	MAQUINARIA Operación Segura de Máquinas Textiles Tipos de Maquinaria Textil Mantenimiento Preventivo Ajustes y Configuraciones de Máquinas Calidad del Producto Eficiencia y Productividad Tecnologías Emergentes Ergonomía en el Manejo de Herramientas Cumplimiento Normativo Entrenamiento en Herramientas Específicas	optimizar los procesos de producción, mejorar la calidad del producto y garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente en la industria textil.	La complejidad de las operaciones y la diversidad de maquinaria requieren un personal debidamente capacitado para maximizar la eficiencia operativa, reducir riesgos de seguridad y asegurar la producción de textiles de alta calidad.	1Q Cada año	medir la competencia técnica, la seguridad en la operación, la aplicación de mantenimiento preventivo, la calidad del producto, la eficiencia y productividad, la adopción de tecnologías emergentes, la ergonomía y prevención de lesiones, el cumplimiento normativo, la gestión de residuos y prácticas sostenibles, así como la respuesta ante situaciones de emergencia	recursos humanos	actas y registro fotografico
3	SISTEMATIZARTE Pertenencia, Reconocimiento de Valores, Misión, Visión de la Compañía, Orientación al logro y al Cliente	Conocer los factores clave Leyes sistémicas que determinan la motivación, el rendimiento y las buenas relaciones de las personas y de un Equipo dentro del Sistema	Esta intervención se debe implementar para que se puedan desarrollar competencias de comunicación en el management de personas que aporten valor y rendimiento en el corto plazo a través de la participación, el compromiso, el entusiasmo de las personas alineado con los valores corporativos.	2Q Cada año	Evaluaciones de desempeño anuales. Feedback del líder. Evaluación finalizando la capacitación.	recursos humanos	actas y registro fotografico
4	TRANSFORMARTE Comunicaciones Efectivas - Equilibrio y Motivación	Reprogramar circuitos personales para que sean más operativos en dirección a la excelencia personal y profesional.	Mediante esta implementación se lograra afianzar una de las competencias de mejora de la organización la cual es la comunicación, además de potenciar la proactividad, la iniciativa y el compromiso para alcanzar resultados extraordinarios.	2Q Cada año	Evaluaciones de desempeño anuales. Feedback del líder. Evaluación finalizando la capacitación.	recursos humanos	actas y registro fotografico
5	Gestión del tiempo y manejo del estrés	Compartir con el equipo estrategias para aprender a priorizar y desarrollar habilidades de planificación de tareas.	Brindara el espacio para que los trabajadores puedan crear habilidades tanto en la vida personal como en la empresa, para así lograr un desarrollo armonico y efectivo.	3Q Cada año	Evaluaciones de desempeño anuales. Feedback del líder. Seguimiento semestral del plan de desarrollo individual	recursos humanos	actas y registro fotografico
6	Autoliderazgo e impluso de la innovación	Dar herramientas al colaborador que le permitan desarrollarse a si mismo, estableciendo metas personales y profesionales con un adecuado manejo de su inteligencia emocional, para además promover la innovación desde sus puestos de trabajo por medio de la creatividad.	Fomentara la creatividad, el autoliderazgo y la innovación de los trabajadores y de la corporación, que genere cambios significativos a largo plazo.	3Q Cada año	Evaluaciones de desempeño anuales. Feedback del líder. Seguimiento semestral del plan de desarrollo individual	Consultora de Recursos Humanos	actas y registro fotografico
7	ALTO RENDIMIENTO EN COMUNICACIÓN: Comunicación y escucha eficaz. Asertividad. Reuniones eficaces. Excelencia en todos los canales (verbal, email, videoconferencias). Comunicación en Público.	Comunicarse de forma eficiente tanto desde el punto de vista de emisor como de receptor. Adquirir y desarrollar un estilo de comunicación y de comportamiento asertivo que facilite conductas productivas en contextos de decir no, realizar elogios, pedir cambios de comportamiento, recibir críticas.	Permitira Aprender técnicas y poner en práctica protocolos eficaces de organización y comunicación dentro de la compañía, además de generar un ambiente ameno entre los trabajadores debido a la buena comunicación.	4Q Cada año	Resultados encuesta de líderes. Evaluación de Desempeño anual	recursos humanos	actas y registro fotografico
8	Bienestar Fisico, Social y emocional. (Felicidad Corporativa)	Adquirir y desarrollar un estilo de comunicación y de comportamiento asertivo que facilite conductas productivas en contextos.	Podra generar cambios en la competencia afectada de la corporación que es la comunicación a través de las distintas intervenciones y herramientas.	4Q Cada año	Evaluación finalizando la capacitación	recursos humanos	actas y registro fotografico

Tabla 13 Plan de formación y capacitación Fuente: Elaboración propia

10.12. Monitoreo y mejora continua

De acuerdo con Eby, K (2022), el seguimiento y monitoreo proporcionan a los gerentes de proyectos y de las organizaciones informes de estado en tiempo real que son de utilidad para la toma de decisiones y mantienen la comunicación entre las partes interesadas.

El monitoreo en una organización además de ser un pilar para planeación estratégica es una herramienta primordial para la mejora continua de cualquier proceso, considerando que permite levantar hallazgos para posteriormente aplicar acciones de mejora.

Para este proyecto, en pro del monitoreo y la mejora continua se propone diseñar una línea de producción eficiente y sostenible que recicle retazos textiles, reduciendo los desperdicios en un 20% y transformándolos en productos útiles para los animales, generando un aumento en la capacidad de producción en un 25% anual.

Planificación Inicial: Establecer un equipo multidisciplinario que incluya expertos en reciclaje, diseño de línea de producción y sostenibilidad. Definir hitos clave, como la selección de tecnologías de reciclaje, el diseño de la línea de producción y la creación de productos finales.

Indicadores de Desempeño (KPIs):

- Reducción del 20% en desperdicios textiles.
- Incremento anual del 25% en capacidad de producción.
- Calidad de los productos finales.
- Eficiencia energética y sostenibilidad de la línea de producción.

Recopilación de Datos: implementar sistemas de seguimiento para medir la cantidad de desperdicios antes y después del proceso de reciclaje. Registrar la capacidad de producción actual y medir los incrementos anuales. Evaluar la eficiencia de los procesos de reciclaje y producción.

Revisiones Periódicas:

- Realizar revisiones mensuales para evaluar el progreso del proyecto.
- Analizar los KPIs y comparar los resultados con los objetivos establecidos.
- Identificar cualquier desviación significativa y discutir posibles ajustes.

Ajustes Continuos:

- Si la reducción de desperdicios no alcanza el 20%, realizar mejoras en los procesos de reciclaje.
- Si la capacidad de producción no cumple con el aumento del 25%, identificar cuellos de botella y optimizar la línea de producción.
- Ajustar los procesos para mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Retroalimentación del Equipo:

- Obtener retroalimentación regular de los miembros del equipo sobre los desafíos y posibles soluciones.
- Fomentar la comunicación abierta para abordar problemas en tiempo real.

10.13. Documentación de procesos

La documentación de procesos es una herramienta esencial en la gestión de proyectos y operaciones, la cual sirve como base fundamental para llevar a cabo cada tarea de la compañía. Esta se enfoca principalmente en proporcionar transparencia y coherencia en todas las fases de un proyecto, desde procesos simples hasta proyectos complejos, ayudando en la eficiencia operativa, la facilitación de la formación de nuevos miembros del equipo y la base para la mejora continua, involucrando a todos los miembros del equipo. Aspectos clave a considerar al iniciar la documentación de procesos:

1. Recolección y Clasificación de Retazos Textiles

Pasos del proceso:

1.1. Identificación de Fuentes de Retazos:

- Responsable: Personal de producción.
- Actividad: Identificar las fuentes primarias de retazos textiles, como los procesos de corte y confección en la fábrica.

1.2. recolección diaria

- Responsable: Equipo de recolección.
- Actividad: Recolectar diariamente los retazos textiles, almacenándolos temporalmente en contenedores designados

1.3. Segregación por Tipo de Material

- Responsable: Personal de clasificación.
- Actividad: Clasificar los retazos según el tipo de material (algodón, poliéster, lycra, etc.), asegurando una segregación eficiente

1.4. Medición de cantidades

- Responsable: Personal de clasificación.
- Actividad: Medir la cantidad de retazos recolectados diariamente para un registro preciso.

1.5. Registro en el sistema

- Responsable: Personal de administración.
- Actividad: Registrar la información de la cantidad y tipo de retazos en el sistema de seguimiento

2. Roles y Responsabilidades

2.1.Producción: Identificar las fuentes primarias de retazos.

2.2.Equipo de Recolección: Recolectar y almacenar los retazos diariamente.

2.3.Personal de Clasificación: Clasificar los retazos por tipo de material y medir las cantidades.

2.4.Administración: Registrar la información en el sistema

3. Estándares y Procedimientos

3.1.Los retazos deben ser recolectados al final de cada jornada de producción.

3.2.La clasificación debe realizarse con cuidado para garantizar una segregación precisa.

3.3.Las cantidades medidas deben registrarse de manera clara y en tiempo real en el sistema.

4. Actualización Continua. Este proceso será revisado mensualmente para ajustar los procedimientos según sea necesario, asegurando una mejora continua

4.1.Consistencia en la recolección y clasificación.

4.2.Registro preciso para la toma de decisiones informadas.

4.3.Eficiencia en la posterior transformación de retazos en productos sostenibles.

11. ANÁLISIS DE COSTOS

Equipo	Opción 1		Opción 2	
Cortadora de tela circular	Almacén	Mercado libre	Almacén	Máquinas de confección S. A
	valor	314.000	valor	350.000
	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-617769199-cortadora-de-tela-industrial-4-pulgadas-circular-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=d409a149-957a-483e-bb04-a33e8f69bb97	enlace	https://maquinasdeconfeccion.com/producto/cortadora-circular-fhs-rc100/
Maquina plana 1 aguja	Almacén	Mercado libre	Almacén	Máquinas de confección S. A
	valor	2.200.000	Valor	3.950.000
	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-621357812-maquina-de-coser-plana-jack-a2-con-sistema-de-corte-_JM#position=3&search_layout=stack&type=item&tracking_id=5c884db5-6263-4039-8a83-a6eb0a1d9337	enlace	https://maquinasdeconfeccion.com/producto/maquina-plana-automatica-brother-s6280/
Fileteadora	Almacén	Mercado libre	Almacén	
	valor	1.805.000	valor	5.200.000
	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-565676908-maquina-fileteadora-industrial-kineter-757-f-mecatronica-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=5322dbde-4e17-4b26-9887-7aa476290437	enlace	https://maquinasdeconfeccion.com/producto/fileteadora-kansai-special/
Molino triturador	Almacén	Homecenter	Almacén	Mercado libre
	valor	1.669.900	valor	2.800.000
	enlace	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/571299/molino-triturador-electrico-tre25-de-2-hp/571299?kid=bnext1031776&shop-googleShopping&gad_source=4&gclid=CjwKCAiA9ourBhAVEiwA3L5RFmG1OMPWx8F_QzHmLLd9rHlVX-WZD19e4Aa07u_2zr83XOD10GJxoCFUOAvD_BwE	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1670817376-triturador-de-pet-carton-papel-icopor-espuma-tela-granos-pol-_JM#position=14&search_layout=stack&type=item&tracking_id=d851a530-2fc6-4a3a-b55a-4b8dd42e5849
Mesa de corte	Almacén	Mercado libre	Almacén	Mercotex
	valor	600.000	valor	800.000
	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1268233811-mesas-de-corte-confeccion-_JM#position=5&search_layout=stack&type=item&tracking_id=544af82-96f1-4ceb-8138-8e5c90464ea1	enlace	https://mecortex.com.co/mesa-sistema-de-flotacion-m-e-14/
Plancha industrial	Almacén	Mercado libre	Almacén	Maicoser
	valor	316.000	valor	580.000
	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1162813086-plancha-industrial-tipo-silver-star-es300110v-metrospezial-_JM#matt_tool=13515679&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14633851805&matt_ad_group_id=1544959490/09&matt_match_type=&matt_network=&matt_device=c&matt_creative=667005712067&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=521889321&matt_product_id=MCO1162813086&matt_product_partition_id=2176303744292&matt_target_id=pla-2176303744292&gad_source=4&gclid=CjwKCAiA9ourBhAVEiwA3L5RFmG1OMPWx8F_QzHmLLd9rHlVX-WZD19e4Aa07u_2zr83XOD10GJxoCFUOAvD_BwE	enlace	https://www.maicoser.com/plancha-industrial-silver-star-vapor-es-300-koreana/
Estantería	Almacén	Mercado libre	Almacén	Mercado libre
	valor	307.000	valor	313.000
	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1258919139-folews-perchero-industrial-para-ropa-de-38-pulgadas-estan-_JM#position=9&search_layout=stack&type=item&tracking_id=8d373738-e6f5-48b8-ae48-637e5f8c1fe7	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1236044857-roiru-perchero-de-pared-para-colgar-ropa-de-tubo-industrial-_JM#position=5&search_layout=stack&type=item&tracking_id=8980c8c2-d820-4dc7-8938-8892a59fb891
Carro de servicio	Almacén	Falabella	Almacén	Mercado libre
	valor	539.000	valor	1.240.000
	enlace	https://homecenter.falabella.com.co/homecenter-co/product/118849613/Carrito-3-Canastillas-25cm-Perforadas-43x61x111cm-con-Meson/118849614?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA9ourBhAVEiwA3L5RFmG1OMPWx8F_QzHmLLd9rHlVX-WZD19e4Aa07u_2zr83XOD10GJxoCFUOAvD_BwE&cid=shopp0000003fc&pid=Google_w2a	enlace	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-1636284446-carrito-de-lavanderia-comercial-con-ruedas-10-bushel-gran-_JM#matt_tool=50518818&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14633851659&matt_ad_group_id=150884577971&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=644717692998&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=739114161&matt_product_id=MCO1636284446&matt_product_partition_id=2163427341525&matt_target_id=pla-2163427341525&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA9ourBhAVEiwA3L5RFmG1OMPWx8F_QzHmLLd9rHlVX-WZD19e4Aa07u_2zr83XOD10GJxoCFUOAvD_BwE
Total	Opción 1	7.156.900	Opción 2	15.233.000

Tabla 14 Presupuesto del equipamiento para la línea de producción Fuente: elaboración propia

Descripción	Opción 1		Opción 2	
Materia prima (bulto de tela 50kg)	Taller	Taller de confección principal	Almacén	Casoja textiles – alternativa al taller
	valor	250.000	valor	300.000
			link	https://es-la.facebook.com/casojatextiles/photos/a.411484739055990/826076527596807/?type=3
Arriendo bodega 100 a 150 m²	lugar	San Bernardo - Bogotá - Cundinamarca	lugar	San Fernando - Bogotá - Cundinamarca
	valor	1.500.000 mensual	valor	2.000.000 mensual
	link	https://fincaiaiz.com.co/inmueble/bodega-en-arriendo/san-bernardo/bogota/8067845	link	https://fincaiaiz.com.co/inmueble/bodega-en-arriendo/san-fernando/bogota/7994123
Empleados	Personal de planta 4 empleados 1 SMLV c/u 1	5.202.400	Personal de planta 4 empleados 1 SMLV c/u 1	5.202.400
Acarreos	Vehículo 2 t	200.000	Vehículo 5 t	350.000
Servicios públicos	energía	400.000	energía	400.000
	agua	200.000	agua	200.000
	Internet	120.000	Internet	120.000
Insumos	Hilos, agujas, lubricantes	1.000.000	Hilos, agujas, lubricantes	1.000.000
Total	Opción 1	8.872.400	Opción 2	9.572.400

Tabla 15 Presupuesto costos fijos de línea de producción
Fuente: elaboración propia

Tras una detallada evaluación de las distintas opciones para la propuesta de implementación de la línea de producción, se emprendieron exhaustivas investigaciones en lugares reconocidos por su excelencia. En este análisis, la opción 1 la materia prima obtenida es del taller de confección de donde nació esta idea y claramente emerge como la elección más sobresaliente desde una perspectiva económica, destacándose tanto en los análisis de costos pasivos como en los costos activos asociados a la línea de producción. A pesar de que

En el examen de los gastos pasivos, la opción 1 demostró una notable eficiencia al minimizar los costos fijos y variables, asegurando así un manejo económico de los recursos. Además, en la evaluación de los costos activos vinculados a la línea de producción, esta alternativa se destacó por su capacidad para optimizar el uso de materiales y mano de obra, ofreciendo una solución económicamente sólida y sostenible.

12. CONCLUSIONES

Esta línea de producción no solo recicla los excedentes de tela generados mensualmente por un taller de confección, sino que también transforma estos retazos en productos finales y útiles para animales. Al lograr esto, no solo se contribuye a la reducción de la contaminación, también se demuestra que la integración de prácticas sostenibles en una línea de producción es viable y puede tener impacto positivo en el medio ambiente.

La investigación detallada del proceso de generación de retazos textiles en la industria de la confección textil es fundamental para entender las fuentes y causas de los desperdicios. Al identificar y analizar estos puntos críticos, se han sentado las bases para abordar de manera eficaz la gestión de estos residuos y se ha obtenido información valiosa que ha guiado las acciones para la propuesta de una línea de producción que recicle estos remanentes.

La metodología eficiente desarrollada para la recolección, clasificación y almacenamiento de los retazos textiles no solo ha fortalecido la base operativa del proyecto, sino que también ha sentado las bases para una gestión de residuos más consciente y efectiva. Este enfoque meticuloso no solo garantiza el aprovechamiento máximo de cada retazo, sino que también contribuye a la creación de productos reciclados de alta calidad.

El diseño de la línea de producción no estuvo exento de desafíos significativos. La optimización de las etapas de selección, corte, manufactura y ensamblaje implicó la superación de obstáculos técnicos y logísticos. La necesidad de integrar eficientemente cada proceso para reducir al mínimo el desperdicio de material requirió una cuidadosa coordinación y ajuste continuo. La adaptación de tecnologías y maquinaria específicas para manejar retazos textiles, junto con la formación del personal en nuevas metodologías, representaron desafíos que enfrentamos con determinación y flexibilidad.

13. REFERENCIAS

- Eby, K. (s/f). Guía para la fase de seguimiento y monitoreo de proyectos de la gestión de proyectos. *Smartsheet*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://es.smartsheet.com/content/project-monitoring-control>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). A NEW TEXTILES ECONOMY: REDESIGNING FASHION'S FUTURE.
- Fashion Revolution. (2020). El reto que enfrenta la industria colombiana de confecciones y afines ante el Covid-19 - Fashion Revolution: Fashion Revolution. Fashion Revolution Colombia. <https://www.fashionrevolution.org/-blog/el-reto-que-enfrenta-la-industria-colombiana-de-confecciones-y-afines-ante-el-covid-19/>
- Rajadell Carreras, M. (2021). *Lean Manufacturing*. Diaz de Santos. <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=17161>
- -, P. (2020, February 10). *Conoce las distintas máquinas de coser más útiles de acuerdo con cada tejido*. Lafayette. <https://lafayette.com/conoce-las-distintas-maquinas-de-coser-mas-utiles-de-acuerdo-con-cada-tejido/>
- Audaces. (2020, 25 de agosto). Desperdicio de tela: ¿cómo reducirlo en la producción de ropa? Audaces. <https://audaces.com/es/blog/desperdicio-tela>
- Audaces. (2023, March 1). *Descubre en qué máquinas textiles tienes que invertir para tu producción*. Audaces.com. <https://audaces.com/es/blog/maquinas-textiles>
- Cárdenas, L. M., & Martínez, L. A. (2021). Aprovechamiento de residuos textiles para la elaboración de hilos reciclados [Tesis de pregrado, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional Universidad del Rosario. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/31807>
- *¿Cuántos años se demora en biodegradarse nuestra ropa?* (n.d.). Quinta Trends. Retrieved October 15, 2023, from <https://www.quintatrends.com/2020/08/tiempo-demora-biodegradarse-la-ropa.html>
- de Bogotá para disminuir residuos textiles, R. M. C. la G. A. (2022, June 27). *Red Moda Circular: la gran apuesta de Bogotá para disminuir residuos textiles*. Bogota.gov.co; Red Moda Circular: la gran apuesta de Bogotá para disminuir

residuos textiles. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/red-moda-circular-como-disminuir-los-residuos-textiles-en-bogota>

- *Digitalizador Normatex A0 - Textil - Digitalizador*. (n.d.). Interempresas.net. Retrieved October 15, 2023, from <https://www.interempresas.net/Textil/FeriaVirtual/Producto-Digitalizador-Normatex-A0-187855.html>
- Deltamáquinas Textéis. (2019). Entiende qué son y cómo evitar los desperdicios textiles. <https://www.deltamaquinastexteis.com.br/es/entiende-que-son-y-como-evitar-los-desperdicios-textiles/>
- *Emerging markets research, data, and news*. (n.d.). Emis.com. Retrieved October 15, 2023, from https://www.emis.com/php/search/docpdf?pc=CO&sv=EMIS&doc_id=757684728
- *Estantería Semi- Industrial 180x40x100*. (n.d.). FalabellaCO. Retrieved October 15, 2023, from https://homecenter.falabella.com.co/homecenter-co/product/118864077/Estanteria-Semi-Industrial-180x40x100/118864078?gclid=Cj0KCQjwm66pBhDQARIsALIR2zD6di4ciug9xaOxDjMYI14WoFFGt-PwrGvQdNXer84cZJqeFXvQtCgaAsR9EALw_wcB&kid=shopp0000003fc&pid=Google_w2a
- Fashion Network. (2015, 29 de julio). Industria textil en Colombia: 150 años de historia. Fashion Network. <https://pe.fashionnetwork.com/news/Industria-textil-en-colombia-150-anos-de-historia,685234.html>
- *FASHION TRANSPARENCY INDEX 2023: Fashion revolution*. (n.d.). Fashionrevolution.org. Retrieved October 15, 2023, from <https://www.fashionrevolution.org/about/transparency/>
- Fashion Revolution. (2020, 22 de abril). El reto que enfrenta la industria colombiana de confecciones y afines ante el COVID-19. <https://www.fashionrevolution.org/es/blog/el-reto-que-enfrenta-la-industria-colombiana-de-confecciones-y-afines-ante-el-covid-19/>

- *Guías Empresariales*. (n.d.). Gob. Mx. Retrieved October 15, 2023, from <http://www.contactopyme.gob.mx/cpyme/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guida=87&giro=6&ins=1043>
- Juliana Maruri. (2022, December 2). *Cuanto tarda la ropa en descomponerse*. Boicot al plástico. <https://boicotplastico.com/cuanto-tarda-tu-ropa-en-descomponerse/>
- *Máquina plana mecánica SIRUBA DL720*. (n.d.). Maquinasdeconfeccion.com. Retrieved October 15, 2023, from <https://maquinasdeconfeccion.com/producto/maquina-plana-mecatronica-siruba-dl720/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Guía nacional para la adecuada gestión de los residuos en Colombia. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/empleo_verde/Gestion_integral_residuos/guia-nacional-para-la-adecuada-gestion-de-residuos-colombia-2022.pdf
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (1993). Ley 99 de 1993. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>
- *No más moda insostenible*. (n.d.). Pactoglobal-colombia.org. Retrieved October 15, 2023, from <https://www.pactoglobal-colombia.org/news/no-mas-moda-insostenible.html>
- Ramírez, L. F. (2019). Aprovechamiento de los residuos textiles generados en la industria de la confección. *Revista Ingeniería Solidaria*, 15(2). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/606/6062738008/html/index.html>
- *RM/AA-5000/AA-2000 Series - Mesa de corte para tejidos by Polytex*. (n.d.). Directindustry.es. Retrieved October 15, 2023, from <https://www.directindustry.es/prod/polytex/product-57330-2242181.html>
- Themes, C. (2016, November 16). *MV Dotaciones * Dotación y Equipos de Seguridad Industrial*. MV Dotaciones. <https://www.mvdotaciones.com.co/>

- Turner, J. (2023, August 3). *Mejoras en el sector de los textiles para una cadena de valor más sostenible*. Zabala Innovation.
<https://www.zabala.es/opiniones/industria-textil-sostenible/>
- (N.d.). Redalyc.org. Retrieved October 15, 2023, from
<https://www.redalyc.org/journal/1002/100246672008/html/>