



**MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA MATTELSA SAS. ESTUDIO DE CASO.**

Circular economy model for Mattelsa SAS. Case study.

ALEXANDRA RUIZ OBANDO  
ALVARODIEGO ORTIZ PÉREZ  
ANDREA YINNETH MIRA MUÑOZ

Tesis de maestría

Director

Carlos Fernando Cadavid

Universidad EAFIT

Escuela de administración

Maestría en Sostenibilidad

Medellín

2025

¿Cómo citar este artículo? Cadavid, C., Mira, A., Ortiz, A. y Ruiz, A. (2025). *Modelo de economía circular para Mattelsa SAS. Estudio de caso*. [Tesis de maestría, Universidad EAFIT] Repositorio Universidad EAFIT.

## Tabla de contenido

Resumen.....	7
Palabras clave .....	8
Abstract.....	8
Highlights o mensajes destacados.....	10
Infográfico de los resultados.....	11
Introducción .....	13
Marco teórico.....	14
Metodología.....	19
Consideraciones éticas.....	37
Respeto a los derechos de autor.....	37
Búsqueda de consentimiento al autor para uso de la información.....	38
Difusión responsable de la información.....	38
Confidencialidad y anonimato de los participantes.....	38
Cumplimiento de regulaciones éticas.....	38
Conflicto de intereses.....	38
Hallazgos y resultados.....	39
Modelo de negocio de prendas usadas.....	39
Cadena logística reversa.....	41
Mercadeo sostenible.....	43
Indicadores para monitorear la estrategia.....	47
Evaluación financiera del proyecto.....	48
Breve estudio de mercado.....	55
Discusión.....	56
Plan de acción.....	59

Conclusiones.....	63
Contribución a los ODS.....	64
Impacto del trabajo al desarrollo sostenible. ....	66
Cálculo del retorno social de la inversión (SROI).....	70
Beneficios del SROI .....	71
Valor total de los insumos.....	73
Autores.....	75
Agradecimientos. ....	77
Referencias bibliográficas.....	78
Apéndices.....	85
Apéndice 1 .....	85
Apéndice 2 .....	87
Apéndice 3 .....	90
Apéndice 4 .....	94
Apéndice 5 .....	96
Apéndice 6 .....	98
Apéndice 7 .....	100
Apéndice 8. ....	115
Apéndice 9. ....	121

### **Tabla de ilustraciones**

Ilustración 1. Resultados de la investigación.....	11
Ilustración 2. Cadena logística reversa .....	41
Ilustración 3. Flujo de caja del proyecto .....	50
Ilustración 4. Flujo de caja del inversionista .....	52
Ilustración 5. Intención de devolver la prenda.....	55

Ilustración 6. Interés en que Mattelsa venda prendas remanufacturadas.....	55
Ilustración 7. Expectativa de los clientes al comprar prendas remanufacturadas.....	56
Ilustración 8. Incentivos al devolver la prenda. ....	56
Ilustración 9. Identificación de grupos de interés .....	67

### **Tabla de tablas**

Tabla 1. Aspectos generales de economía circular identificados .....	21
Tabla 2. Aspectos y retos en economía circular para Mattelsa.....	23
Tabla 3. Análisis de brechas .....	28
Tabla 4. Modelo de negocio para la energía renovable y la eficiencia energética .....	30
Tabla 5. Modelo de negocio de prendas usadas para Mattelsa.....	32
Tabla 6. Modelo de negocio para la logística reversa respecto a material de embalaje .....	34
Tabla 7. Modelo de negocio para la logística reversa respecto a material de embalaje .....	40
Tabla 8. Cadena logística reversa .....	43
Tabla 9. Precios y costos unitarios para evaluar financieramente el proyecto .....	50
Tabla 10. Flujo de caja del proyecto.....	51
Tabla 11. Flujo de caja del inversionista .....	53
Tabla 12. Indicadores financieros del proyecto .....	54
Tabla 13. Indicadores financieros del inversionista.....	55
Tabla 14. Plan de acción para ejecutar el proyecto.....	61
Tabla 15. Plan de acción para actualizar el modelo de negocio propuesto.....	63
Tabla 16. Actividades e insumos para el cálculo del SROI.....	68
Tabla 17. Supuestos para el desarrollo del retorno social a la inversión .....	69
Tabla 18. Retorno social de la inversión.....	74
Tabla 19. Aceptación de participación en el proyecto.....	87
Tabla 20. Análisis de riesgos y oportunidades.....	114

Tabla 21. Costo histórico maquinaria .....	117
Tabla 22. Monto arrendamiento mensual para tiendas del Valle de Aburrá .....	117
Tabla 23. Gastos mensuales asociados a transporte.....	118
Tabla 24. Gasto en publicidad mensual para Mattelsa .....	119
Tabla 25. Costo unitario histórico activos administrativos.....	120
Tabla 26. Consumo energético de las máquinas de confección (KwH). .....	121
Tabla 27. Área en metros cuadrados de las tiendas ubicadas en el Valle de Aburrá.....	121

**Modelo de economía circular para Mattelsa SAS. Estudio de caso.**

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo estructurar un modelo de economía circular ajustado a las necesidades de la empresa Mattelsa S.A.S. Está basado en la tendencia del sector textil hacia el desarrollo de negocios circulares, buscando disminuir los impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos del posconsumo, de una manera financieramente rentable y socialmente responsable. A lo largo de este estudio se utilizó la metodología basada en el programa de producción circular propuesto por la Cámara de Comercio de Medellín y la Fundación Socya (Cámara de comercio de Medellín para Antioquia, s.f); orientado a promover inversiones en negocios de economía industrial.

Así pues, se realizó un análisis de brechas, identificando las principales oportunidades de negocios circulares dentro de la organización. A partir de esta priorización inicial, se seleccionaron los tres principales, desarrollando para cada uno de ellos el lienzo de modelo de negocio bajo la estructura del Business Model Canvas. Finalmente, de éstos se elige el modelo de negocio de la extensión de la vida útil de las prendas usadas.

A partir de esta elección, se propone una cadena de logística inversa, algunas herramientas para elaborar una estrategia de marketing efectivo, indicadores clave, un análisis financiero detallado formulado a través de seis escenarios, un breve estudio de mercado y la medición del impacto de la iniciativa en el desarrollo sostenible mediante el indicador SROI (Retorno social de la inversión). Es importante destacar que en todos los escenarios de análisis hubo viabilidad tanto de impacto financiero como social, pero en mayor medida el uno y cinco <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> *Escenario 1*- Mattelsa adecúa su propia planta de producción y procesará el 50% de prendas que recupere en el mes.

*Escenario 5*- Mattelsa terceriza todo el proceso, pero continúa asumiendo los gastos administrativos proporcional al tiempo de dedicación de cada cargo

Como conclusión, se plantea que la efectividad de este modelo de negocio depende de una estrategia de marketing sólida, que aproveche herramientas digitales como la página web, la tecnología blockchain, el pasaporte digital y el storytelling, con el fin de promover el retorno de las prendas por parte de los clientes y con ello asegurar la disponibilidad de material de reuso. Además, se considera que el desarrollo de este modelo proporcionará a Mattelsa un fortalecimiento de marca y la diferenciación en el mercado por su compromiso con la sostenibilidad.

### **Palabras clave**

*Economía circular, ODS 12-Producción y consumo responsable, fast fashion, industria textil.*

### **Abstract**

The objective of this research is to structure a circular economy model adjusted to the needs of the company Mattelsa S.A.S. It is based on the trend of the textile sector towards the development of circular businesses, seeking to reduce the impacts generated by the inadequate management of post-consumer waste, in a financially profitable and socially responsible manner. Throughout this study, the methodology based on the circular production program proposed by the Cámara de comercio de Medellín and the Socya Foundation (Cámara de comercio de Medellín para Antioquia, s.f) was used; oriented to promote investments in industrial economy businesses.

Thus, a gap analysis was conducted, identifying the main circular business opportunities within the organization. From this initial prioritization, the three main ones were selected, developing for each of them the business model canvas under the structure of the Business Model Canvas. Finally, from these, the business model for the extension of the useful life of used garments was chosen.

Based on this choice, a reverse logistics chain, some tools for developing an effective marketing strategy, key indicators, a detailed financial analysis formulated through six

scenarios, a brief market study and the measurement of the impact of the initiative on sustainable development through the SROI (Social Return on Investment) indicator are proposed. It is important to note that in all the analysis scenarios there was feasibility in terms of both financial and social impact, but to a greater extent in scenarios one and five.


As a conclusion, it is proposed that the effectiveness of this business model depends on a solid marketing strategy, which takes advantage of digital tools such as the website, blockchain technology, digital passport and storytelling, in order to promote the return of garments by customers and thereby ensure the availability of reusable material. In addition, it is believed that the development of this model will provide Mattelsa with brand strengthening and differentiation in the market for its commitment to sustainability.

**Key words**


*Circular economy, SDG 12, Responsible production and consumption, fast fashion, textile industry.*

## Highlights o mensajes destacados


### Mensaje 1

 El modelo de recuperación de prendas usadas demuestra que con la economía circular se puede impactar positivamente tanto a la sociedad como a las organizaciones.


### Mensaje 2

 Sin duda, el marketing sostenible es el mejor aliado para robustecer una estrategia de economía circular basada en el comportamiento del cliente.


### Mensaje 3

 Medir el impacto social y ambiental con SROI en proyectos de economía circular en el sector textil es clave generar valor sostenible.

### Mensaje 4

 Los proyectos de economía circular en la industria textil reducen el impacto ambiental, de una manera financieramente rentable y socialmente responsable, y fortalecen el prestigio al demostrar el compromiso con la sostenibilidad.

### Mensaje 5

 Este modelo sin duda aportará en gran medida a los objetivos de desarrollo sostenible 9, 11 y 12 e incentivará a más organizaciones a fortalecerse en la economía circular.

**Hashtag 1:** #ODS9.

**Hashtag 2:** #Producción y consumo responsable.

**Hashtag 3:** #Economíacircularsectortextil.

## Infográfico de los resultados



Ilustración 1. Resultados de la investigación. Nota. Elaboración propia.

*“Es necesario que enseñen a sus hijos, lo que nuestros hijos ya saben, que la tierra es nuestra madre. Todo lo que ocurra a la tierra, les ocurrirá también a los hijos de la tierra.”*

(Gran jefe Seattle, 1854, párr. 12).

## Introducción

A lo largo de los años, la industria textil ha tenido un impacto negativo en su entorno por la “contaminación de agua, emisiones de gases de efecto invernadero y alta generación de residuos” (González-Castillo et al., 2023, p. 19) derivados de sus operaciones en toda su cadena de valor. “Actualmente, es considerada responsable entre 2% y 8% de las emisiones globales de gases efecto invernadero, sumado a su alta polución, extracción de agua e impactos a la biodiversidad” (UNEP y UNFCCC, 2023, p. 7). Asimismo, históricamente se ha enfocado principalmente en un modelo lineal que consiste en “extraer, producir, consumir, tirar” (Cerdá y Khailova, 2016, p. 19).

Este tipo de industria, desde su fase de producción afecta considerablemente múltiples ecosistemas, puesto que incorpora procesos de cultivos y recolección de materias primas que consumen grandes cantidades de agua y fertilizantes químicos (Madhav et al., 2018). Estos últimos están orientados a procesos de asignación de color y terminación del producto, originando también vertimientos de aguas contaminadas.

Asimismo, genera emisiones de gases de efecto invernadero en la distribución realizada a diferentes partes del mundo; y respecto al uso de la prenda, se genera una gran cantidad de desechos que llegan a vertederos o a la incineración (Ellen MacArthur Foundation y Circular Fibres initiative, 2017)

No obstante, a pesar de lo anterior, en los últimos 15 años su producción y ventas se ha duplicado (Ellen MacArthur Foundation y Circular Fibres initiative, 2017). Esto se debe en gran medida al aumento de la población de clase media a nivel mundial con un mayor poder adquisitivo hacia bienes de consumo. Sumado a que, la industria textil ha identificado a la vestimenta como parte de la representación de identidad de las personas y lo ha aprovechado para generar nuevos estilos y colecciones para cortos periodos de tiempo, llegando al fenómeno llamado “fast fashion” o moda rápida, trayendo consigo como consecuencia la

disminución del 36% las veces que se usa una prenda (Ellen MacArthur Foundation y Circular Fibres initiative, 2017).

Sin embargo, es necesario comenzar a disminuir estos impactos negativos, por lo que es imprescindible incursionar en entornos donde se promueva una búsqueda continua de la innovación asociada a la circularidad (Battesini Teixeira et al., 2023). El sector textil necesita transformarse y comenzar a adoptar buenas prácticas ambientales (Ramírez-Rodríguez, 2023), y es aquí donde las alianzas para la generación de ideas, no solo entre los clústeres empresariales, sino entre lo público y lo privado, lo académico y lo industrial, llevarán a que se promueva y se incorpore la economía circular y la sostenibilidad de una forma paulatina y permanente. “La colaboración intersectorial se presenta como un elemento clave para maximizar los beneficios de la economía circular y superar los desafíos comunes” (González, 2023, p. 10).

Por ello, a través de la presente investigación se estructura un modelo de economía circular ajustado a las necesidades de la empresa Mattelsa S.A.S generando una respuesta a la pregunta *¿Cuál es el modelo de economía circular a estructurar para Mattelsa SAS?*

En la siguiente sección del presente artículo se expondrán las teorías base y las emergentes de la economía circular. Asimismo, se describirá la metodología empleada para la investigación, sumado a las consideraciones éticas incorporadas para su desarrollo. Más adelante se encuentran los resultados, hallazgos, conclusiones y plan de acción. Finalmente se presenta su contribución e impacto al desarrollo sostenible.

### **Marco teórico.**

La economía circular es entendida como un modelo donde los residuos se convierten en insumo para el proceso productivo (Pearce y Turner, 1990), generando reducción en el consumo de recursos como energía y agua (Stahel, 2016). Ésta se basa en tres principios tales

como “eliminar los residuos y la contaminación, hacer circular los productos y materiales y regenerar la naturaleza” (Ellen MacArthur Foundation, 2021, p. 3).

Este concepto a través del tiempo ha sido denominado como “economía de cuna a cuna” o “economía de bucle cerrado”. (Balboa y Domínguez, 2014), e históricamente se ha basado en postulados teóricos que refuerzan la idea de cerrar ciclos de energía, materiales y agua, sumado a la concepción del sistema natural como un modelo a emular.

Dentro de estos postulados, se encuentra en primer lugar la *teoría de la cuna a la cuna*, donde se genera un paradigma de imitación a la naturaleza, dando cierre al ciclo de vida en el flujo de materiales de la tecnosfera (Balboa y Domínguez, 2014). De igual forma “intenta colocar a los seres humanos en la misma imagen de "especie" que otros seres vivos, donde un mal uso de los recursos materiales no sólo es suicida para las futuras generaciones humanas sino también catastrófico para el futuro de la vida.” (Braungart y McDonough, 2008, p. 8).

A su vez, se encuentra la teoría del *diseño regenerativo*, donde Lyle (1994) la define como un “sistema que proporciona el reemplazo continuo a través de sus propios procesos funcionales, de la energía y los materiales utilizados en sus operaciones” (p. 10).

Asimismo, Walter Stahel, a través de la teoría de la *economía del rendimiento* plantea un modelo basado en bucles, el cual genera impactos positivos en el ámbito social a través del empleo, en el ámbito ambiental con el ahorro de materia prima y de residuos, y en lo económico respecto a la competitividad (Stahel, 2010).

Otra de las teorías base de la economía circular es la *ecología industrial*, donde el ideal “es modelar sistemas industriales sobre ecosistemas naturales” (Magerholm Fet y Deshpande, 2023, p. 114). De esta forma, “las empresas podrán minimizar costes y mantenerse competitivos al mismo tiempo que se adhieren a un enfoque económico racional que tenga en cuenta los costos y beneficios globales” (Frosch y Gallopoulos, 1989, p. 7).

También, se encuentra la teoría de *economía azul*, presentada por Gunter Pauli, “donde la naturaleza retoma su camino evolutivo y se logra una simbiosis positiva con los sistemas humanos” (Pauli, 2017, p. 7). La teoría está inspirada en los modelos de la cuna a cuna y la biomímesis, y se presenta un rechazo a todo modelo de economía verde instaurado de un alto costo, para volver estas actividades de emprendimientos para comunidades del entorno y así facilitar el acceso a estos servicios locales (Balboa y Domínguez, 2014).

Finalmente, Benyus (1997) definió el modelo *biomímesis* como una ciencia basada en tres principios. El primero es *la naturaleza como modelo*, estudiándola profundamente para luego imitar su comportamiento y resolver problemas humanos. El segundo es *la naturaleza como medida*, para establecer normas ecológicas y comprender los límites ecosistémicos; y finalmente *la naturaleza como mentor*, donde es preciso modificar el paradigma de extracción masiva de recursos, valorando más lo natural y aprendiendo más de su sabiduría.

No obstante, si bien estos conceptos anteriormente mencionados están enmarcados dentro de la conceptualización y las teorías base de la economía circular comprendidas dentro del modelo de restaurar y regenerar imitando el modelo de la naturaleza (Ellen MacArthur Foundation, 2019), es importante aludir a conceptos emergentes que hoy en día hacen parte íntegra en lo que al término respecta.

Conceptos tales como *liderazgo colaborativo*, *cambio transformacional*, *tecnología de frontera* y *el diseño sistémico* son altamente relevantes ante la necesidad apremiante de la circularidad. Conocer su conceptualización y su estado actual es importante para la construcción de la sostenibilidad no solo desde su enfoque ambiental y económico, sino también social. Además, las tendencias que se evidencian hoy en día se orientan más hacia una dinámica adaptable y flexible de las empresas, de forma que se vaya más allá de la gestión de residuos sólidos y el reciclaje (Melendez et al., 2021).

En primer lugar, *el liderazgo colaborativo*, entendido como la participación multi-actor para garantizar una transición adecuada de la economía circular entre diversos sectores, es imprescindible. Van Hoof et al. (2023) mencionan que “la economía circular tiene por objeto que la transformación se extienda más allá de las mejoras introducidas en las empresas individuales” (p.11). No obstante, sin una adecuada comprensión y aplicación, conlleva a resultados y toma de decisiones individuales sin gran trascendencia en el entorno.

Jaeger-Erben et al. (2021) indica que una transición hacia la economía circular no es posible sin compromisos y alianzas entre todos los sectores. Es importante la participación de diversos actores con múltiples puntos de vista, de forma que se configure este concepto desde la cadena productiva hasta la fase de consumo. Pérez (2023) a su vez indica que “la colaboración multi-actor es esencial para la configuración de espacios geográficos locales circulares y para promover la transición profunda de sistemas sociotécnicos” (p. 13). “A medida que más personas se sumen a estos enfoques, se generará un círculo virtuoso de colaboración y solidaridad” (Bernardo-Vélez et al., 2023, pp. 110–111)

Hoy en día la economía circular tiene una mayor orientación a la cadena de producción, al cierre de ciclos, dejando de lado el componente social y colaborativo del término. Aunque existen estudios que reafirman la idea del liderazgo colaborativo, aún hay poca investigación aplicada a un desarrollo más tangible (Pérez, 2023).

Por otra parte, *el cambio transformacional*, se entiende como la adaptación de una organización a movimientos del entorno principalmente por imposiciones de mercado (entorno), generando posteriores modificaciones en los productos y servicios para satisfacer esas necesidades (organización). Todo enmarcado dentro del recurso humano (individuo) a través de la adecuada gestión del conocimiento (Fierro-Celis, 2020).

El cambio transformacional implica la voluntad del gobierno y la participación del sector privado para generar resultados sostenidos a nivel institucional, logrando resultados

positivos en materia de desarrollo y brindando consistencia a largo plazo (Mazzucato, 2023). De acuerdo con Chopra (2011) el concepto implica cambios en políticas, donde se puedan identificar stakeholders y ecosistemas más vulnerables. Asimismo, impulsar espacios de innovación y progreso, teniendo una adecuada capacidad de implementación y gobernanza.

Dentro del cambio transformacional, se reviste de importancia el modelo de negocio del producto como servicio, el cual “consiste en una combinación de productos tangibles y servicios intangibles diseñados y combinados de manera que juntos sean capaces de satisfacer las necesidades del cliente final” (Tukker y Tischner, 2006, p. 1).

También, se encuentra la *tecnología de frontera*, entendida como la innovación que impulsará la transformación de forma positiva de todos los retos y desafíos de la economía circular y la sostenibilidad. “Todos los países deberán aplicar las políticas de ciencia, tecnología e innovación apropiadas a su nivel de desarrollo y a sus condiciones económicas, sociales y ambientales” (United Nations conference on trade and development, 2021, p. 4). En este punto, resaltan conceptos como el ecodiseño, basado en acciones enfocadas ecoeficientes desde la planeación del producto, tales como disminución de consumo de materias primas y materiales recuperables y/o renovables. De esta forma se evita el uso de insumos peligrosos, obteniendo mayor durabilidad del producto a través de un fácil mantenimiento (Cerdá y Khailova, 2016).

Dentro de este concepto, también se incluyen conceptos tales como la química verde, definida como “el uso de principios que reducen o eliminan el uso o generación de sustancias químicas peligrosas en el diseño, fabricación y aplicación de productos químicos” (Anastas y Warner, 2000, p. 11) “pretende eliminar el riesgo intrínseco en sí, en vez de enfocarse en reducir el riesgo por minimización de la exposición” (Warner et al., 2004, p. 775).

La tecnología de frontera, aunque ha tomado mucha relevancia y evolución en la actualidad, presenta muchas barreras para su adecuado desarrollo. Especialmente en

economías emergentes donde hay poco apoyo gubernamental, altos costos en los que debe incurrir el empresariado, sumado a las dificultades en el acceso a financiación (Medina Abad y Freire Pesántez, 2023).

No obstante, aunque es muy necesaria para lograr una transformación profunda en una organización, ésta solo es una herramienta para lograrlo, puesto que debe estar acompañada de una estrategia sostenible en el tiempo (Cano-Pita y García-Mendoza, 2018).

Finalmente, el *diseño sistémico* apunta a la creación de sinergias a través de la investigación, diseño y práctica, de forma tal que se puedan replantear las crisis bajo diferentes cosmovisiones (Luthe, 2024). Este concepto “apunta a que la transformación no ocurre debido a las actividades de un solo líder o un “héroe-emprendedor”, sino que es a través de una agencia distribuida” (Moore et al., 2018).

Este término es relativamente nuevo en el campo de la circularidad, por lo que aún está en una fase de desarrollo, comenzando con la estructuración de redes colaborativas a nivel global. A través de éstas se podrá educar a muchas personas basados en datos científicos, de forma que se pueda crear cultura y nuevos comportamientos sociales en torno a la economía circular (Luthe, 2024).

### **Metodología.**

La presente investigación se lleva a cabo bajo un enfoque cualitativo, un método inductivo y un análisis de datos exploratorio, de forma que se pueda desarrollar un modelo práctico que incorporará la economía circular para Mattelsa SAS.

Este artículo se desarrolló entre el mes de diciembre de los años 2023 y 2024. Tiene por objetivo general, estructurar un modelo de economía circular ajustado a las necesidades de la empresa Mattelsa S.A.S, y en términos de objetivos específicos contempla:

1. Realizar un diagnóstico del estado actual de las estrategias de economía circular en Mattelsa S.A.S.

2. Formular un modelo de economía circular para la sede producción de Mattelsa S.A.S.

3. Definir una hoja de ruta para el modelo de economía circular propuesto en la sede de producción.

Es importante tener en cuenta que esta metodología se lleva a cabo basada en el programa de producción circular propuesto por la Cámara de Comercio de Medellín y la Fundación Socya (Cámara de comercio de Medellín para Antioquia, s.f).

Conforme a lo anterior, se lleva a cabo un proceso de inmersión en la sede producción de Mattelsa durante el mes de febrero del año 2024 a través de la técnica de la observación participante activa, la cual se realizó bajo previo consentimiento con la organización a través de la firma de la declaración de consentimiento informado (Ver apéndice 1).

Como evidencia de la actividad, se diligenciaron los formatos denominados como memorias de campo observación participante (Ver apéndice 1).

Posterior a la contextualización y entendimiento de los procesos ejecutados dentro de la organización, se identificaron 16 aspectos potenciales de mejora en términos de economía circular para la empresa Mattelsa específicamente para su sede producción, tal como se observa en la *Tabla 1- Aspectos generales de economía circular identificados para la sede producción.*

---

**Aspectos iniciales identificados para la sede producción.**

---

- 
1. Reducción de consumos y optimización de flujos de agua, sustancias, materiales y energía.
  2. Generación de energía a partir de fuentes renovables y estrategias de eficiencia energética.
  3. Sustitución a materiales e insumos renovables y/o orgánicos, no tóxicos ni peligrosos.
  4. Minimización de la generación de contaminantes al agua, aire y suelo.
  5. Tratamiento, recirculación y reúso de aguas residuales.
  6. Reintegración y conversión de residuos y productos posconsumo en recursos derivados (energía, materiales y sustancias).
  7. Aprovechamiento térmico de calor residual.
  8. Recuperación de sustancias desde emisiones gaseosas y efluentes líquidos.
  9. Maximización de la transformación de materias primas e insumos en productos, servicios, bienes y activos.
  10. Renovación de bienes y activos.
  11. Utilización de residuos y subproductos.
  12. Fortalecimiento de alianzas a lo largo de la cadena de valor a través de la edificación de sistemas de logística de aprovisionamiento, distribución y reversa.
  13. Regeneración de ecosistemas soporte.
  14. Reducción de emisiones de gases efecto invernadero.
  15. Asimilación de afectaciones debidas al efecto invernadero.
  16. Disminución de impactos, externalidades y riesgos.

---

Tabla 1. Aspectos generales de economía circular identificados. Nota: Elaboración propia.

Una vez identificados, se realizó una depuración para obtener los aspectos materiales a través de las condiciones observadas en las dinámicas de la compañía y por medio de un

análisis de riesgos y oportunidades desarrollado a través del programa de hojas de cálculo Excel, el cual se puede evidenciar a través del apéndice 7.

Con base a ello, se eligieron los cinco aspectos más relevantes, asociándoles a cada uno los retos específicos más importantes con posibilidad de acción a corto plazo para Mattelsa SAS. Esto con base a la observación participante y la dinámica organizacional que se aprecia en el apéndice 8. Éstos se pueden observar en la siguiente tabla:

<b>Aspectos</b>	<b>Retos específicos para la organización</b>
Reducción de consumos y optimización de flujos de agua, sustancias, materiales y energía.	1. Implementar programas de química verde orientados a la reducción y uso eficiente de sustancias químicas.
	2. Hacer una transición a energía renovable por medio de instalación de paneles solares en el techo de la sede producción.
Generación de energía a partir de fuentes renovables y estrategias de eficiencia energética.	3. Implementar un sistema de ingeniería para aprovechamiento del calor residual de las máquinas del área de estampación.
	4. Cambiar bancos de condensadores e instalar equipos static var generator para mejorar la eficiencia de la energía.
Fortalecimiento de alianzas a lo largo de la cadena de valor a través de la edificación de sistemas de logística de aprovisionamiento, distribución y reversa.	5. Incorporar un sistema ágil y eficiente en las tiendas donde el cliente pueda devolver sus prendas desgastadas o usadas, con el fin de incorporarlo de nuevo a un proceso productivo.
	6. Cambiar materiales para el embalaje de ropa. Pasar de cajas de cartón a tulas. De esta forma,

---

	cuando se envían a las tiendas, se les puede volver a dar uso, una y otra vez.
--	--

---

Disminución de impactos, externalidades y riesgos.	7. Identificar los posibles impactos y externalidades a las cuales se enfrenta la empresa y que puedan apalancar la estrategia de economía circular a través del estándar TCFD.
--	---

---

Tabla 2. Aspectos y retos en economía circular para Mattelsa. Nota. Elaboración propia.

Luego de ello, para cada uno de los cinco aspectos se identificaron siete aspectos en particular que tenían un mayor nivel de aplicación a corto plazo en Mattelsa. Posteriormente, a cada uno de éstos se le realizó un análisis de brechas, de forma que, los que presentaran una menor dificultad para llevarse a cabo conforme a las características económicas, legales, tecnológicas, de conocimiento y de mercado serían las elegidas para continuar. Éstos se observan en la siguiente tabla:

---

**Retos específicos para la organización**      **Análisis de oportunidades y brechas.**

---

---

**Retos específicos para la organización**
**Análisis de oportunidades y brechas.**


---

**Brechas económicas:**

- No hay frente a la eficiencia del recurso. Va a generar disminuciones en costos con los insumos que ya se tienen.
- Si se desarrolla alguna innovación, hay un alto costo.

**Brechas tecnológicas.**

- No hay un departamento de innovación y desarrollo frente a optimización del uso de químicos, por lo que es necesario desarrollar procesos que puedan mostrar avances en esta área.
- Los productos más amigables con el ambiente no tienen el mismo efecto que los tradicionales.
- Los químicos ecológicos tienen un efecto más demorado para su fijación.

**Brechas ecológicas.**

- Los químicos ecológicos requieren de mayor cantidad de producto para obtener el mismo resultado que generan los que no lo son, lo que genera mayor residuo peligroso para el medio ambiente.

**Brechas legales.**

- Poca normatividad local que estimule, regule y subvencione iniciativas orientadas a la innovación sostenible en términos de la química verde dentro de las organizaciones.

**Brechas de mercado.**

- El mercado presenta una tendencia a comprar prendas que implican el uso de ciertas sustancias químicas.
- Los productos usados con químicos ecológicos pierden muy fácil su calidad cuando los adquiere el cliente.

**Brechas de conocimiento.**

- Dentro de la planta de personal no hay un adecuado conocimiento de las sustancias químicas para generar innovaciones orientadas a la química verde.

**Oportunidades económicas y financieras.**

- La reducción del consumo de sustancias representa una oportunidad económica tanto al corto como al largo plazo.
- Mejores tasas de interés en los préstamos bancarios.
- Algunos requieren menos temperatura en el proceso, generando menor tiempo de exposición al calor, lo que se traduce en mayor productividad y disminución de costos.

**Oportunidades de mercado.**

- El mercado hoy en día apunta a empresas textiles que no viertan productos químicos al medio ambiente. Si Mattelsa vende la imagen en diversos medios enfocada en ser una compañía con grandes avances hacia la química verde, podría expandir su segmento de clientes y potenciar los que ya tengan ese enfoque.

- *Implementar programas de química verde orientados a la reducción y uso eficiente de sustancias químicas.*

---

**Retos específicos para la organización**
**Análisis de oportunidades y brechas.**


---

- *Hacer una transición a energía renovable por medio de instalación de paneles solares en la cubierta de la sede producción.*

**Brechas económicas:**

  - Alta inversión en momentos de bajos márgenes de utilidad.
  - Instalación de sistemas térmicos robustos que requieren gran capacidad técnica y que a la larga podrían entregar un bajo aprovechamiento de la energía frente al costo que podrían acarrear.
  - En proyectos de compra directa de los paneles (modelo EPC), el retorno a la inversión se genera en dos o tres años, lo que comparado con otro tipo de inversión, no es tan rentable.

**Brechas tecnológicas.**

  - Limitaciones en las instalaciones y cableado eléctrico, sin embargo, hay un interés por parte de la empresa en atender esta oportunidad.
  - El sistema de aprovechamiento de calor residual tiene partes que son importadas y que presentarán demoras para llegar al país.
  - Adaptación de espacios adecuados en la sede para llevar a cabo el proyecto de aprovechamiento de calor residual.
- *Implementar un sistema de ingeniería para aprovechamiento del calor residual de las máquinas del área de estampación.*

**Brechas de mercado.**

  - Cuando se supera una capacidad de 100 Kva en una instalación, los excedentes de energía se tranzas a lo que la bolsa indique, fluctuando por fenómenos del niño o de la niña. Además el comercializador cobra cargos por suministro de energía en momentos que el sistema no pueda autoabastecer al inmueble.
  - A largo plazo, el mercado estará promocionando productos con mayor tecnología y con un costo más alto.

**Brechas de conocimiento.**

  - No hay personal propio capacitado para operar este tipo de sistemas.
  - Análisis energético de la energía térmica residual.

**Oportunidades económicas.**

  - Los proyectos de energía renovable usualmente tienen un buen retorno a la inversión.
  - Disminución de costos en pagos de energía.
  - Beneficios tributarios locales por importación de equipos destinados a la eficiencia energética.
  - Reducción en costos por una mejora considerable en la calidad del suministro de la energía.

**Oportunidades de mercado.**

  - Posibilidad de vender energía renovable residual. -Ganar cuota de mercado a través de la reputación.
  - Considerar la mejor propuesta de empresas de energía renovable, debido al aumento de la oferta en este campo.
- *Cambiar bancos de condensadores e instalar equipos static var generator para mejorar la eficiencia de la energía.*

---

**Retos específicos para la organización**
**Análisis de oportunidades y brechas.**


---

- *Incorporar un sistema ágil y eficiente en las tiendas donde el cliente pueda devolver sus prendas desgastadas o usadas, con el fin de incorporarlo de nuevo a un proceso productivo.*

**Brechas económicas:**

- Incremento en los costos de diseño y campañas publicitarias para que las personas logren captar el mensaje que la compañía les quiere transmitir.
- Renovación de canastillas y empaques para embalar la ropa que se envía a las tiendas.
- Incremento en gasto de personal, puesto que deben haber personas que se encarguen de realizar una clasificación adecuada y se seguimiento de las unidades para evitar pérdidas en las cajas de embalaje y selección de las prendas en buen estado.
- La recolección de las prendas posconsumo requiere de un costo logístico adicional.

**Brechas tecnológicas.**

- Contar con un sistema automatizado y digitalizado que permita hacer un rastreo preciso de los materiales de embalaje.
- Tecnología para recuperación de prendas.

**Brechas ecológicas.**

- Incrementar la huella de carbono por la logística de recolección de prendas en tiendas localizadas en ciudades muy lejanas a Medellín.

**Brechas de mercado.**

- A corto plazo serán muy pocas prendas en devolución que se recibirán.
- A corto plazo el mercado no ofrece un precio "justo" por la venta de prendas usadas.

**Brechas de conocimiento.**

- Cambiar sustancialmente las formas de embalar y el impacto en los tiempos definidos previamente para el proceso.

**Oportunidades económicas.**

- Ayudar al fortalecimiento de un mercado de residuos posconsumo que a largo plazo generará ventajas competitivas muy grandes para las empresas.
- Disminución en costos puesto que ya no deberán comprar periódicamente materiales de embalaje.

**Oportunidades de mercado.**

- Ganar cuota de mercado a través de la reputación vía información no financiera.
- Posibilidad de incursionar en una nueva línea de negocio.

**Oportunidades ecológicas.**

- Disminución de impactos ambientales negativos por contar con materiales de un solo uso.

- *Cambiar materiales para el embalaje de ropa. Pasar de cajas de cartón a tulas. De esta forma, cuando se envían a las tiendas, se les puede volver a dar uso, una y otra vez.*

---

**Retos específicos para la organización**
**Análisis de oportunidades y brechas.**


---

- *Identificar los posibles impactos y externalidades a las cuales se enfrenta la empresa y que puedan apalancar la estrategia de economía circular a través del estándar TCFD.*

**Brechas económicas:**  
-Inversión en asesoría para implementar adecuadamente el informe.

**Brechas sociales.**  
-No se identifica ninguna. De hecho los grupos de interés están solicitando cada vez más que la empresa emita información no financiera de calidad que pueda ser coherente con lo que publica desde el activismo en redes sociales.

**Brechas tecnológicas.**  
-No hay conocimiento o no se cuenta con un software especializado para desarrollar el reporte de forma más fácil y rápida.

**Brechas legales.**  
-El informe TCFD requiere tener información consolidada de diversa índole, y debe realizarse bajo ciertos estándares que se deben seguir de forma muy estructurada.

**Brechas de conocimiento.**  
-No hay un área o persona que conozca muy bien la elaboración del informe.

**Oportunidades económicas.**  
-Descuentos en tasas de interés al momento de solicitar créditos, puesto que este informe mejora la asimetría de información.

**Oportunidades de mercado.**  
-A través de la emisión de información no financiera de calidad, la empresa se verá impactada positivamente vía reputación, bajo los lineamientos de la teoría de la legitimidad.  
-Muchas personas vía redes sociales están solicitando información más detallada y de calidad respecto a lo que hace Mattelsa. Es una gran oportunidad para potenciar su reputación.

Tabla 3. Análisis de brechas. Nota. Elaboración propia.

Una vez realizado el análisis de brechas, se eligieron los tres retos que presentaron una mayor factibilidad para desarrollarse dentro de la organización o que en su defecto presentasen los retos más accesibles de resolver en un corto plazo. Una vez realizado, se elaboró para cada una de ellas el modelo de negocio respectivo bajo la metodología Canvas, donde se pudiesen identificar los recursos, socios y actividades clave, el capex, opex, entre otros aspectos, de forma que se pudiese entregar una propuesta de valor completamente identificada.

El primer lienzo se desarrolló tanto para beneficios organizacionales de Mattelsa como los del consumidor final. De forma general, contempla lo necesario para poder llevar a cabo un proyecto de energía fotovoltaica en la sede producción, independientemente del modelo de financiación que se contemple.

<b>Lienzo de modelo de negocio de energía renovable y eficiencia energética para Mattelsa.</b>				
Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
*Bancos. *Empresas prestadoras de servicios de energía renovable. *Empresas públicas de Medellín. *Empresas de ingeniería.	*Buscar financiación con bancos. *Reentrenar personal de mantenimiento interno. *Contratar terceros para acondicionar el edificio en términos eléctricos. *Acondicionar edificio eléctrica y estructuralmente. *Realizar un benchmarking / sistema de indicadores para compararme en el mercado.	*Generar electricidad de fuente renovable, empleando sistemas de energía solar fotovoltaica y equipos de eficiencia energética, asegurando con ello reducciones de costos operacionales y la huella de carbono de los productos.	*Traslado del ahorro en consumo de energía al consumidor por disminución en los costos de producción por necesidad de Mattelsa respecto a condiciones de mercado. *Generación de informes de cara al cliente que demuestren el impacto positivo en el uso de energías renovables.	*Mattelsa. *Consumidor final (Mercado).
	<b>Recursos clave</b>		<b>Canales</b>	
	*Paneles solares y sus componentes físicos relacionados. *Financiación. *Equipo técnico y capacitado.		*Correo electrónico. *Redes sociales. *Tiendas. *Infografía. *Showroom.	
<b>Estructura del CAPEX (Inversión)</b>		<b>Impacto en utilidades</b>	<b>Estructura del OPEX (Gastos normales de operación)</b>	
*Costo de capital (intereses). *Capacitación del personal. *Costo de comprar y de importar el equipo static var generator. *Inversión en adecuaciones eléctricas y estructurales del edificio.		*Ahorro por eficiencia energética por control en deformación de armónicos en la onda. *Ingreso por venta de excedentes de energía solar. *Disminución en pagos del servicio de energía.	*Gastos en daños a la infraestructura del proyecto. *Salario del personal interno que dedique horas al proyecto. *Mantenimiento al equipo de eficiencia energética.	

Tabla 4. Modelo de negocio para la energía renovable y la eficiencia energética. Nota. Elaboración propia.

El segundo modelo de negocio está enfocado en prendas usadas y está basado en el ciclo técnico del diagrama mariposa de la economía circular propuesto por la fundación Ellen MacArthur Foundation (2020) específicamente en su ciclo técnico de remanufactura.

<b>Lienzo de modelo de negocio de prendas usadas para Mattelsa.</b>				
Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
*Empresas logísticas reversa. *Consumidor (Entrega la prenda) *Empresas que remanufacturen, reconfeccionen y rehabiliten las prendas.	*Definir rutas de red logística inversa para las prendas en buen estado. *Diseñar una estrategia de mercadeo clara y atractiva. *Definir personas que se encargarán de la clasificación de prendas. *Generar alianzas para tercerizar procesos de remanufacturación. *Estructurar el reporte que comunicará al cliente los impactos. *Definir lugares para almacenamiento.	*Conformar un sistema de logística reversa del cliente a la tienda y de la tienda a producción, donde haya un reacondicionamiento y remanufacturación mínimo de las prendas.	*Promover el consumo y devolución de productos textiles. *Fortalecimiento de nicho de mercado a través de una adecuada comunicación de resultados. *Generar la culturización del retorno de prendas.	*Mattelsa. *Consumidor final (Mercado).
	Recursos clave		Canales	
	*Financiación. *Personal altamente capacitado en marketing. *Prendas usadas.		*Correo electrónico. *Redes sociales. *Showroom. *Plataformas digitales colaborativas.	
Estructura del CAPEX		Impacto en utilidades	Estructura del OPEX	
*Pago de servicios a terceros. (Remanufactura). *Pago de servicios de logística. *Arrendamiento por almacenamiento de prendas usadas. *Hardware y software.		*Venta de prendas remanufacturadas.	*Estímulos al comprador. *Estímulos al que cede la prenda. *Salario del personal interno que dedique horas al proyecto (marketing y clasificación de prendas).	

Tabla 5. Modelo de negocio de prendas usadas para Mattelsa. Nota. Elaboración propia.

El tercer modelo de negocio está enfocado en la logística reversa para el material de embalaje, donde se propone la compra de tulas o bolsas de tela, de forma que retornen periódicamente al centro de distribución de Mattelsa. Para evitar cualquier pérdida de material se propone que exista una plataforma colaborativa de logística reversa, donde se pueda rastrear cada una a través de un QR o código de barras.

<b>Lienzo de modelo de negocio de material de embalaje para Mattelsa.</b>				
Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
*Personal de logística de Mattelsa. *Empresas operadoras de logística reversa. *Empresas vendedoras de material de embalaje. *Empresas de tecnología que arrienden o vendan hardware para hacer seguimiento a los elementos.	*Generar inventario y trazabilidad de los elementos de embalaje. *Definir soluciones de logística reversa y transporte. *Definir lugares de bodegaje y distribución. *Asignar roles y responsabilidades a personas nuevas o ya existentes en la empresa. *Definir indicadores para monitoreo y control. *Análisis del material de embalaje. *Estructurar el reporte que comunicará al cliente los impactos.	Conformar un sistema de logística reversa soportados en plataformas digitales colaborativas, para retornar el material de empaque (tulas) desde las tiendas a las unidades de producción.	*Fortalecimiento de nicho de mercado a través de una adecuada comunicación de resultados. *Comunicar en las plataformas colaborativas los avances y desarrollos de ese programa, a través de indicadores clave de desempeño.	*Mattelsa.
	<b>Recursos clave</b>		<b>Canales</b>	
	*Financiación. *Espacio físico donde se almacenará el material de embalaje. *Elementos tecnológicos tanto de hardware y software para el seguimiento de los elementos. *Costo de personal.		*Correo electrónico. *Redes sociales. *Showroom. *Plataformas colaborativas de logística reversa.	
<b>Estructura CAPEX</b>		<b>Impacto en utilidades</b>	<b>Estructura OPEX</b>	
*Inversión en la compra del material de embalaje. *Inversión en tecnología tanto de hardware como de software.		*Ahorros por baja compra de material de embalaje.	*Mantenimiento al material de embalaje. *Gasto en operatividad logística por traslado de los elementos de un lugar a otro. *Salario del personal que gestionará el proyecto. *Gastos asociados al soporte informático.	

Tabla 6. Modelo de negocio para la logística reversa respecto a material de embalaje. Nota. Elaboración propia.

Posteriormente, se procedió a seleccionar el modelo más apropiado para las necesidades de Mattelsa SAS bajo los siguientes criterios:

1. Si la empresa ya había adelantado estudios, o ejecutado decisiones en pro del desarrollo un proyecto o algo similar y que su desarrollo en la presente investigación no generase un gran valor agregado.
2. Si el modelo únicamente representa una mejora a un proceso de apoyo a la organización y un impacto sobre un reducido grupo de interés en relación con otro modelo.

Bajo lo anteriormente mencionado, se consideró que el modelo de negocio para las prendas usadas es el más idóneo para la organización.

En este sentido, se conformaron las cadenas de valor para éste, identificando las actividades que secuencialmente se deben llevar a cabo para ejecutar la logística de devolución del producto basados en la observación participante ejercida dentro de la organización.

También se estipularon las herramientas clave para desarrollar una campaña de mercadeo efectiva en Mattelsa de cara al cliente, basados en el análisis de las tendencias de corto y largo plazo para la sostenibilidad.

Adicionalmente, se propusieron algunos indicadores para monitorear efectivamente el proyecto. Algunos de éstos están basados en la guía del (World business council for sustainable development, 2023), denominado como Circular transition indicators V4.0 Metrics for business, by business. Los demás se formularon con base en lo observado en las visitas de campo en la organización.

Una vez realizado lo anterior, se elaboró un estudio financiero del proyecto. En esta sección, en un primer lugar se plantean seis escenarios:

1. Escenario con el supuesto de que únicamente Mattelsa adecúa su propia planta de producción y procesará el 50% de prendas que recupere en el mes. El porcentaje restante lo procesará un tercero.
2. Escenario con el supuesto de que Mattelsa crea una unidad de negocio individual desde cero, y únicamente procesará en su planta propia el 50% de prendas que recupere en el mes. El porcentaje restante lo procesará un tercero.
3. Escenario con el supuesto de que Mattelsa adecúa su propia planta de producción y procesará el 100% de prendas que recupere en el mes.
4. Escenario con el supuesto de que Mattelsa crea una unidad de negocio individual desde cero, y procesará en su planta propia el 100% de prendas que recupere en el mes.
5. Escenario donde Mattelsa terceriza todo el proceso, pero continúa asumiendo los gastos administrativos proporcional al tiempo de dedicación de cada cargo.
6. Escenario donde Mattelsa terceriza todo el proceso, pero continúa asumiendo los gastos administrativos como si fuese una unidad de negocio autónoma.

Para cada uno de estos escenarios, se identificaron los costos aproximados de producir una camiseta de algodón promedio, reconociendo materia prima, mano de obra directa e indirecta y costos indirectos de fabricación. Se tomaron conceptos de los costos estándar.

De igual forma, se identificaron los gastos asociados, desde el monto asociado a la campaña de marketing, los salarios del personal administrativo, logístico de marca y e-commerce hasta el monto de los activos requeridos para estas áreas.

Es importante mencionar que, para identificar los costos y gastos respectivos, se realizaron encuestas y entrevistas a las áreas de Mattelsa involucradas, tales como producción, compras, contabilidad, administración e infraestructura (Ver apéndice 8).

Posteriormente, se determinó la inversión inicial, compuesta principalmente por los activos fijos, el capital de trabajo neto operacional y los gastos de instalación. Además, se realiza un estado de resultados proyectado a cinco años para identificar la variación en la utilidad neta y estimar el flujo de caja libre del proyecto y el del inversionista. Cabe mencionar, que, para la proyección de crecimiento de los costos, gastos de administración y el precio de venta, se utilizó como variable la inflación en un 5% la cual se ubica aproximadamente en la tasa que cerrará el año 2024 (Ministerio de Hacienda, 2024). Para el caso de las prendas, se usó el supuesto de que se devolverán el 2,07% de la producción anual con un crecimiento del 10% año tras año. El impuesto se calculó con el porcentaje del 35%. Se determinó para el caso particular planteado que la capacidad máxima actual de prendas que procesaría Mattelsa es de 53.721 unidades.

Además de lo anterior, se calcularon los indicadores clave para la toma de decisiones en el proyecto, tales como el costo del capital promedio ponderado (WACC) con un porcentaje de participación igual tanto para pasivos como patrimonio, el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), los periodos de retorno de la inversión (PRI), y el retorno sobre los activos (ROA).

Finalmente, se realizó una encuesta estructurada de diez preguntas (Ver apéndice 9), donde se les consultaron a 30 personas, siendo la mayoría clientes de Mattelsa, desde su disposición para devolver las prendas de vestir hasta los incentivos y beneficios que esperaban recibir al hacer parte de este tipo de iniciativas.

### **Consideraciones éticas.**

#### **Respeto a los derechos de autor.**

El equipo de investigación referencia adecuadamente toda obra y expresión que no sea de su autoría conforme a la Ley 23 de 1982 de orden nacional y a los convenios internacionales. Además, se ciñe al estilo de citación APA (Séptima edición).

**Búsqueda de consentimiento al autor para uso de la información.**

El equipo de investigación de forma expresa informó al personal de Mattelsa SAS acerca de la actividad investigativa que se desarrolló en la sede producción y el alcance que se le dio a la información recolectada. (Ver apéndice 1).

**Difusión responsable de la información.**

La información se hace pública únicamente bajo el consentimiento de la empresa objeto de estudio y de cada participante entrevistado. El equipo investigador se abstiene de divulgar información sensible o que afecte la reputación de la organización, información que puede ser verificada a través del desarrollo del trabajo y el compromiso a través del apéndice 1.

**Confidencialidad y anonimato de los participantes.**

Dentro del *formato de declaración de consentimiento informado* se le informa a Mattelsa SAS que los datos personales de las personas que suministraron información relacionada con el proceso productivo no serán revelados en ninguna circunstancia. (Ver apéndice 1).

**Cumplimiento de regulaciones éticas.**

Durante el desarrollo de la investigación no se actuó con dolo o con algún tipo de intención de generar daño a la empresa objeto de estudio y sus colaboradores. También se le respetó su derecho a la intimidad y únicamente se actuó dentro de los lineamientos académicos de acuerdo con el artículo 15 de la constitución política de Colombia. Todos los resultados aquí descritos están bajo el consentimiento de los involucrados.

**Conflicto de intereses.**

Tres miembros del equipo de trabajo son totalmente independientes y no presentan ningún vínculo asociado a la empresa Mattelsa SAS. No obstante, un miembro de éste tiene un vínculo contractual vigente con la compañía en el cargo de analista de sostenibilidad. Sin

embargo, a través de este trabajo se garantiza la imparcialidad y profesionalismo de todos los integrantes en la ejecución de las actividades.

### **Hallazgos y resultados.**

De los lienzos presentados en la sección metodológica se seleccionó el modelo de negocio de prendas usadas bajo los criterios indicados en la mencionada sección y se mostrará a continuación. También se podrán evidenciar los resultados derivados de la elaboración de la cadena logística reversa, la estrategia de marketing para el modelo elegido, el análisis financiero y el estudio de mercado.

En primer lugar, el lienzo elegido contempla beneficios tanto para la organización como para el consumidor final. Es importante destacar que el presente modelo contempla únicamente la remanufacturación de prendas, puesto que el modelo de reciclaje de acuerdo con información entregada por la organización presenta un costo mayor al beneficio organizacional que se podría obtener. Además, de acuerdo con el diagrama mariposa de Ellen MacArthur Foundation (2020), el reciclaje es el último paso para recurrir dentro de la gestión de recursos.

### **Modelo de negocio de prendas usadas.**

<b>Lienzo de modelo de negocio de prendas usadas para Mattelsa.</b>				
Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
*Empresas logísticas reversa. *Consumidor (Entrega la prenda) *Empresas que remanufacturen, reconfeccionen y rehabiliten las prendas.	*Definir rutas de red logística inversa para las prendas en buen estado. *Diseñar una estrategia de mercadeo clara y atractiva. *Definir personas que se encargarán de la clasificación de prendas. *Generar alianzas para tercerizar procesos de remanufacturación. *Estructurar el reporte que comunicará al cliente los impactos. *Definir lugares para almacenamiento.	*Conformar un sistema de logística reversa del cliente a la tienda y de la tienda a producción, donde haya un reacondicionamiento y remanufacturación mínimo de las prendas.	*Promover el consumo y devolución de productos textiles. *Fortalecimiento de nicho de mercado a través de una adecuada comunicación de resultados. *Generar la culturización del retorno de prendas.	*Mattelsa. *Consumidor final (Mercado).
	<b>Recursos clave</b>		<b>Canales</b>	
	*Financiación. *Personal altamente capacitado en marketing. *Prendas usadas.		*Correo electrónico. *Redes sociales. *Showroom. *Plataformas digitales colaborativas.	
<b>Estructura del CAPEX</b>		<b>Impacto en utilidades</b>	<b>Estructura del OPEX</b>	
*Pago de servicios a terceros. (Remanufactura). *Pago de servicios de logística. *Arrendamiento por almacenamiento de prendas usadas. *Hardware y software.		*Venta de prendas remanufacturadas.	*Estímulos al comprador. *Estímulos al que cede la prenda. *Salario del personal interno que dedique horas al proyecto (marketing y clasificación de prendas).	

Tabla 7. Modelo de negocio para la logística reversa respecto a material de embalaje. Nota. Elaboración propia.

## Cadena logística reversa.

Asimismo, para el modelo elegido, se elaboró una cadena logística reversa, identificando sus respectivos actores, activos y materiales. Éstos se evidencian en el gráfico y la tabla que se presentan a continuación:

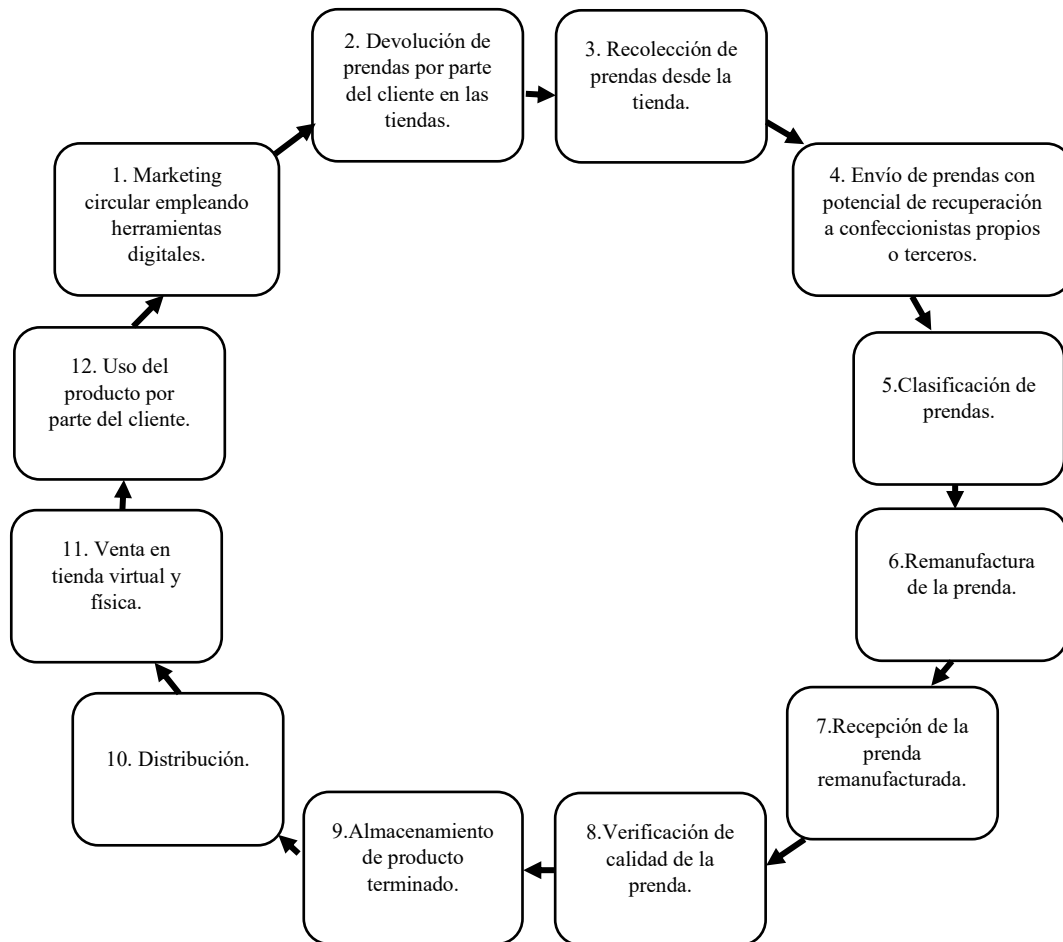


Ilustración 2. Cadena logística reversa. Nota. Elaboración propia.

Cadena	Actores	Activos, materiales y herramientas.
Marketing circular empleando herramientas digitales.	*Colaboradores asignados dentro del área de mercadeo. *Colaboradores asignados dentro del área de tecnología.	*Equipos de cómputo. *Muebles y enseres (Mesas, sillas, etc).

<b>Cadena</b>	<b>Actores</b>	<b>Activos, materiales y herramientas.</b>
Devolución de prendas por parte del cliente en las tiendas.	*Validador y clasificador de calidad de prendas entregadas en las tiendas.	*Área o espacio de la tienda.
Recolección de prendas desde la tienda.	*Conductor vinculado a Mattelsa. *Planeador logístico para organizar recolecciones.	*Vehículo de carga. *Canasta o cubo donde se depositan las prendas. *Mueble similar a un mostrador para recibir prendas.
Envío de prendas que tienen potencial de recuperación a confeccionistas propios y terceros.	*Transporte de terceros. *Conductor vinculado a Mattelsa. *Conductor de la empresa tercerizada.	*Tulas de tela. *Vehículo de carga.
Clasificación de prendas.	*Recepcionista de prendas. *Clasificador de prendas.	*Mesas. *Tulas de tela.
Remanufactura de la prenda.	*Empleados del área de confección. *Gerencia del área. *Dirección de producción.	*Máquinas de confección. *Hilos. *Etiquetas (Hang tags). *Tela. *Energía eléctrica y/o solar.

<b>Cadena</b>	<b>Actores</b>	<b>Activos, materiales y herramientas.</b>
		*Muebles y enseres (Mesas y sillas).
Recepción de la prenda totalmente remanufacturada.	*Recepcionistas de prendas.	*Tulas de tela. *Muebles y enseres (Mesas).
Verificación de calidad de la prenda.	*Recepcionistas de prendas.	*Muebles y enseres (Mesas).
Almacenamiento de producto terminado.	*Recepcionistas de prendas.	*Espacio físico del inmueble. *Muebles y enseres.
Distribución.	*Conductor vinculado a Mattelsa.	*Vehículo de carga.
Venta en tienda virtual y física.	*Vendedor.	*Espacio físico del inmueble. *Muebles y enseres.
Uso del producto por parte del cliente.	*Cliente.	*Producto final.

Tabla 8. Cadena logística reversa. Nota. Elaboración propia.

### **Mercadeo sostenible.**

Dentro del modelo, también se sugieren herramientas de marketing, siendo claves para el éxito de esta estrategia, puesto que a través de éstas se establecen relaciones beneficiosas con los consumidores, y a su vez garantiza su sensibilización.

El marketing tiene como objetivo principal generar valor y, a cambio, obtener algo del mismo, creando así un intercambio significativo (Kotler y Armstrong, 2012). Estas estrategias son fundamentales para implementar planes efectivos y movilizar al público objetivo, y están fundamentadas en tres criterios: satisfacer las necesidades del consumidor,

garantizar el logro de metas organizacionales y que todo el proceso sea amigable con su entorno (Katrandjiev, 2016), potenciando de manera beneficiosa las necesidades de ambas partes.

Considerando los principios del marketing sostenible, se propone como primera herramienta principal de este modelo la creación de una *página web* que contenga información relevante sobre la economía circular. Esta herramienta es especialmente efectiva para atraer al público objetivo, dado que cerca del 97% de los usuarios de internet investigan productos antes de comprarlos, y el internet influye en el 50% de las ventas al por menor (Kotler y Armstrong, 2012). Una buena estructuración de la página web puede, por lo tanto, ser clave para el éxito en la participación del público.

La página debe promocionarse a través del sitio principal de Mattelsa, dirigiendo a los usuarios a un espacio dedicado exclusivamente a la ruta de economía circular que aplica la marca a sus prendas. Esta nueva página incluirá información sobre el propósito de la campaña, un paso a paso sobre cómo realizar devoluciones con direcciones exactas, contactos e imágenes ilustrativas de los puntos de entrega para facilitar la identificación por parte del cliente. También se explicará el proceso que seguirá la prenda para su reutilización y los beneficios ambientales de la contribución de cada persona al entregar su prenda para su re-uso. Además, se ofrecerán descuentos periódicos a los participantes. Es crucial que todo este contenido sea claro y fácil de entender, con un acceso sencillo, colores llamativos relacionados con la estrategia, y una presentación detallada del proceso. También se actualizará periódicamente la información sobre el avance de la economía circular, incorporando nuevos elementos, para mantener a los consumidores motivados y comprometidos con la campaña.

Otra herramienta interesante en el ámbito de la innovación y la tecnología para apoyar el marketing sostenible es el *blockchain*. Esta tecnología consiste en un conjunto de 'bloques'

de información que registran datos relevantes sobre un producto garantizando a la vez la veracidad y trazabilidad de su proceso. La información es verificable y solo puede ser modificada por usuarios autorizados, mientras que las partes interesadas pueden visualizarla sin la posibilidad de alterarla (Bullón et al., 2020). En el mercado actual existen algunas ya implementadas como Arianne para la industria de lujo, Aura para marcas H&M, CryptoKicks para Nike, entre otros.

Considerando estas características del blockchain, se presenta una gran oportunidad para su implementación en la estrategia de economía circular de Mattelsa. A través de esta herramienta, se puede llevar a cabo la trazabilidad completa a lo largo de su ciclo de vida. Desde la procedencia de los materiales, los proveedores de confección y demás rutas de producción con el fin de garantizar autenticidad. Para la venta, se registrará el punto de venta, el lote, la fecha y los datos del comprador. En caso de devolución, se documentará el estado de la prenda, el tiempo que tardó en ser devuelta, el lugar y el envío para su posterior reutilización. En cada bloque, cada prenda de Mattelsa podrá ser registrada de manera única, documentando toda la información relevante.

Con el fin de que esta información se mantenga accesible incluso tras la devolución, se sugiere incorporar en una marquilla con un código QR en el lado posterior exterior de la prenda. Al escanear este código, los usuarios podrán acceder a la información contenida en el blockchain de la prenda, habilitando contenido según el usuario que lo visualice. Este código QR no solo proporcionará la trazabilidad completa del producto, sino que también facilitará el acceso a su *pasaporte digital*. Este contendrá un registro detallado sobre su origen, manufactura, y el proceso de transporte, así como datos relevantes relacionados con su impacto ambiental, como la huella de carbono, la huella hídrica y las prácticas sostenibles empleadas en su producción. Este pasaporte permitirá a los clientes de Mattelsa verificar el

cumplimiento de los estándares legales en la fabricación de las prendas, así como la transparencia de la marca respecto al impacto ambiental y social de sus compras.

Toda esta información podrá ser modificada únicamente por los empleados de Mattelsa y proveedores autorizados. Los clientes, por su parte, podrán acceder a esta información mediante un código asignado tras la compra, y un enlace que los llevará a la página web de la campaña, donde podrán ampliar detalles sobre el proceso de devolución.

Paralelamente al desarrollo de la página web, se plantea la necesidad de abordar cómo superar los estereotipos que tienen las personas, que afectan negativamente la imagen de la moda sostenible, especialmente con relación al uso de prendas remanufacturadas. Para esto, se propone emplear el branding emocional, centrándose en el *storytelling publicitario* (Cesti et al., 2023).

A lo largo de la historia, los seres humanos han utilizado las narraciones para conectar con los demás y expresar nuestras ideas, reconociendo que estas historias pueden influir en las emociones, creencias y comportamiento. Es por esto, la narración de historias o *storytelling*, es esencial para el desarrollo de este modelo. Esta técnica ayudará a generar confianza y credibilidad, así como a lograr una diferenciación de otras iniciativas similares en el mercado (Linkedin, s.f.)

Entendiendo la importancia de esta herramienta, se propone para el modelo tener en cuenta los siguientes hitos principales dentro de la estrategia de *storytelling* que permitirá generar conexiones a partir de las narrativas buscando conectar con las emociones de los consumidores promoviendo a su vez la idea de dar una nueva vida las prendas:

1. Historia de las prendas: a partir de historias, se propone contar el origen de las prendas desde su diseño y producción, resaltando como cada una tiene un valor único y un componente especial.

2. Transformación y renovación: comunicar el proceso de renovación y transformación, mostrando la forma en la que se realiza la reparación de las prendas antes de llegar a las manos del consumidor.
3. Impactos relevantes: resaltar como el hacer parte de este tipo de estrategias tiene unos impactos positivos significativos desde el componente ambiental, como se disminuyen la necesidad de producción de nuevas prendas y como se disminuyen los desperdicios, generando en las personas responsabilidad por su entorno y los recursos naturales.
4. Apropiación del consumidor: fomentar la participación de los consumidores en el proceso de compra de prendas remanufacturadas, a través de las historias personales y experiencias alrededor de esta práctica.

#### **Indicadores para monitorear la estrategia.**

De igual forma, el modelo también cuenta con los siguientes indicadores para monitorearlo, algunos basados en el World business council for sustainable development (2023):

1. Porcentaje de entrada circular:  $(\text{Entrada de materia prima circular} / \text{entrada de materia prima total}) * 100\%$ .
2. Porcentaje de salida circular:  $(\text{Salida de productos con potencial de ser circulares} / \text{Salida total de productos}) * 100\%$ .
3. Porcentaje de ahorro de agua: (Variación del consumo entre periodos de comparación).
4. Porcentaje de ahorro de energía: (Variación del consumo entre periodos de comparación).
5. Impacto en la generación de gases efecto invernadero: (Cálculo de huella del producto circular en relación con la huella de carbono del producto lineal).

6. Productividad de la circularidad. (Productos circulares producidos/Recurso utilizado para producir el producto circular). El divisor puede ser en pesos, horas, etc. para medir eficiencias.

7. Utilidad neta asociada al proyecto. (Fórmula básica general: Ingresos-Costos-Gastos durante un periodo de análisis específico del proyecto).

Posterior a la definición del modelo y sus herramientas, se realizó un estudio de factibilidad del proyecto desde el punto de vista financiero y de mercado para determinar la probabilidad de éxito de la idea. A continuación, se expondrán los resultados correspondientes:

### **Evaluación financiera del proyecto.**

En primer lugar, respecto a la evaluación financiera, en las siguientes ilustraciones se observa el resultado del flujo de caja del proyecto y del inversionista, siendo un resultado positivo desde el año uno y creciente en el tiempo. A través de la tabla 9, se pueden observar los precios y costos unitarios obtenidos de la evaluación preliminar para cada uno de los escenarios en el año uno.

Es importante indicar que este análisis se hace en el marco de la prefactibilidad de un proyecto, y si bien tienen un alto grado de aproximación, no corresponden fielmente con la realidad.



	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6
<b>Costo unitario</b>	\$6.595	\$24.430	\$5.425	\$13.075	\$5.242	\$5.242
<b>Precio unitario</b>	\$53.352	\$53.352	\$53.352	\$53.352	\$53.352	\$53.352

Tabla 9. Precios y costos unitarios para evaluar financieramente el proyecto. Nota. Elaboración propia.

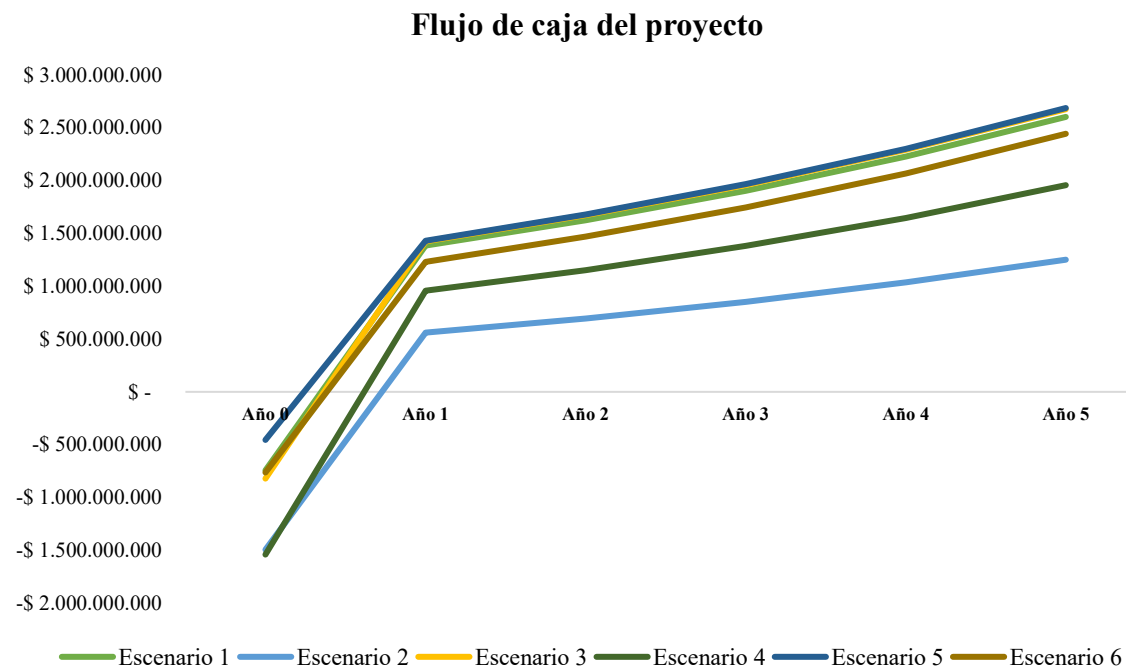


Ilustración 3. Flujo de caja del proyecto. Nota. Elaboración propia.

<b>Flujo de caja del proyecto</b>						
<b>Año</b>	<b>Escenario 1</b>	<b>Escenario 2</b>	<b>Escenario 3</b>	<b>Escenario 4</b>	<b>Escenario 5</b>	<b>Escenario 6</b>
<i><b>Año 0</b></i>	-\$743.384.322	-\$1.494.467.063	-\$821.337.385	-\$1.540.661.690	-\$455.177.114	-\$763.552.188
<i><b>Año 1</b></i>	\$1.384.375.689	\$561.163.338	\$1.425.222.742	\$957.661.944	\$1.431.624.276	\$1.231.180.477
<i><b>Año 2</b></i>	\$1.624.913.327	\$695.149.660	\$1.672.091.673	\$1.153.105.550	\$1.679.485.444	\$1.469.019.456
<i><b>Año 3</b></i>	\$1.904.050.009	\$852.271.902	\$1.958.540.998	\$1.381.210.955	\$1.967.080.804	\$1.746.091.516
<i><b>Año 4</b></i>	\$2.227.834.372	\$1.036.234.534	\$2.290.771.465	\$1.647.159.140	\$2.300.634.940	\$2.068.596.188
<i><b>Año 5</b></i>	\$2.603.255.882	\$1.251.322.139	\$2.675.948.224	\$1.956.940.058	\$2.687.340.538	\$2.443.699.849

Tabla 10. Flujo de caja del proyecto. Nota. Elaboración propia.

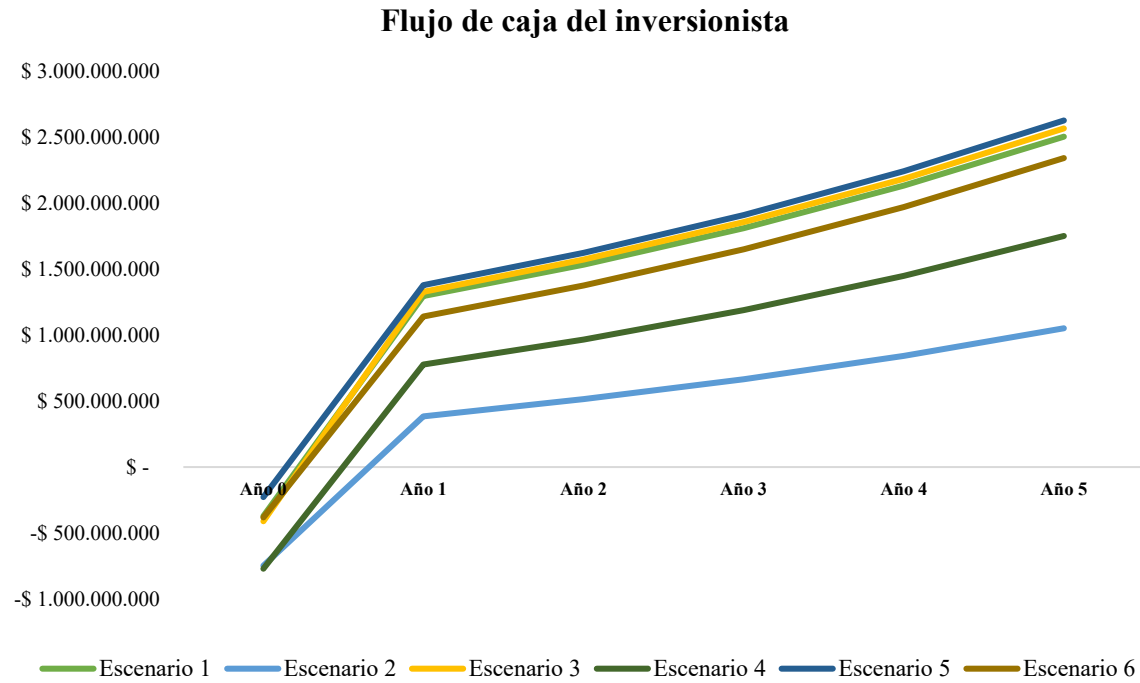


Ilustración 4. Flujo de caja del inversionista. Nota. Elaboración propia.

Flujo de caja del inversionista						
Año	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6
<b>Año 0</b>	-\$371.692.161	-\$747.233.531	-\$410.668.693	-\$770.330.845	-\$227.588.557	-\$381.776.094
<b>Año 1</b>	\$1.296.875.737	\$385.257.293	\$1.328.547.335	\$776.318.566	\$1.378.047.714	\$1.141.306.669

<b>Año 2</b>	\$1.534.956.040	\$514.303.498	\$1.572.701.250	\$966.669.354	\$1.624.404.247	\$1.376.621.646
<b>Año 3</b>	\$1.811.340.507	\$665.892.809	\$1.856.109.757	\$1.189.070.803	\$1.910.314.415	\$1.650.866.825
<b>Año 4</b>	\$2.132.042.390	\$843.658.559	\$2.184.934.507	\$1.448.630.557	\$2.241.981.137	\$1.970.205.390
<b>Año 5</b>	\$2.504.011.522	\$1.051.805.654	\$2.566.296.863	\$1.751.256.433	\$2.626.572.831	\$2.341.763.010

Tabla 11. Flujo de caja del inversionista. Nota. Elaboración propia.

Asimismo, se observan los resultados para cada uno de los escenarios, donde los flujos de caja por cinco años descontados al costo promedio ponderado del capital (WACC) arrojan un valor presente neto positivo, indicando que el proyecto tiene gran potencial de inversión. De igual forma, los periodos de retorno de la inversión para todos los casos son muy bajos. No obstante, con base en los resultados, el **escenario 1- Mattelsa adecúa su propia planta de producción y procesará el 50% de prendas que recupere en el mes. El porcentaje restante lo procesará un tercero** y el **escenario 5- Mattelsa terceriza todo el proceso, pero continúa asumiendo los gastos administrativos proporcional al tiempo de dedicación de cada cargo** son los que muestran unos indicadores más favorables, con 0,54 y 0,42 años para recuperación de la inversión respectivamente. También se observa un valor presente neto positivo, un rendimiento del proyecto muy superior a la tasa mínima de rendimiento requerida (instando de que ésta sea cero) puesto que su tasa interna de retorno es de 201,86% para el escenario 1 y 331,31% para el escenario 5.

<b>Indicadores proyecto</b>						
<b>Indicador</b>	<b>Escenario 1</b>	<b>Escenario 2</b>	<b>Escenario 3</b>	<b>Escenario 4</b>	<b>Escenario 5</b>	<b>Escenario 6</b>
<b>WACC</b>	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
<b>VPN</b>	\$6.036.287.862	\$1.535.950.558	\$6.152.446.529	\$3.373.980.733	\$7.459.382.138	\$6.977.998.436
<b>TIR</b>	201,86%	42,52%	188,84%	71,78%	331,31%	178,00%
<b>PRI (años)</b>	0,54	3,10	0,58	1,51	0,42	0,68

Tabla 12. Indicadores financieros del proyecto. Nota. Elaboración propia.

Además de lo anterior, en cuanto al inversionista, al igual que en la evaluación del proyecto, el escenario 1 y el 5 son los más favorables, tanto por los resultados positivos en torno al valor presente neto, la cantidad de periodos de retorno a la inversión y la tasa interna de retorno. No obstante, es importante tener en cuenta que el porcentaje de costo de capital que se usó para el presente ejercicio es un estimado, el cual se estructuró para que el WACC fuese igual a la tasa de interés efectiva anual bancaria del momento (12%).

Indicadores inversionista						
Indicador	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6
Costo del capital	16,20%	16,20%	16,20%	16,20%	16,20%	16,20%
VPN	\$5.387.036.493	\$ 1.348.849.276	\$5.490.216.134	\$2.992.756.884	\$5.848.476.830	\$4.858.176.342
TIR	366,80%	67,03%	341,33%	118,52%	623,26%	318,74%
PRI (años)	0,40	1,70	0,42	0,99	0,29	0,45

Tabla 13. Indicadores financieros del inversionista. Nota. Elaboración propia.

### Breve estudio de mercado.

Adicional a lo anterior, para validar el resultado positivo del proyecto desde el punto de vista de mercado, se realizó una encuesta estructurada a una muestra de 30 personas. Como resultado, se infiere que las personas desean que la empresa venda prendas de remanufactura, sumado a que están dispuestos a devolver la ropa para alargar su vida útil. Esto se puede corroborar a través de los siguientes gráficos:

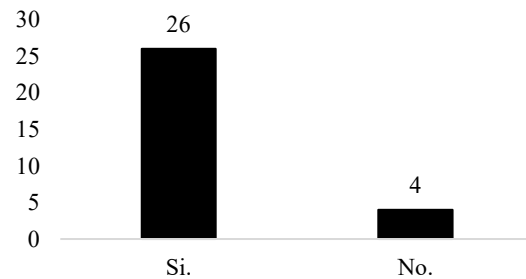


Ilustración 5. Intención de devolver la prenda. Nota. Elaboración propia.

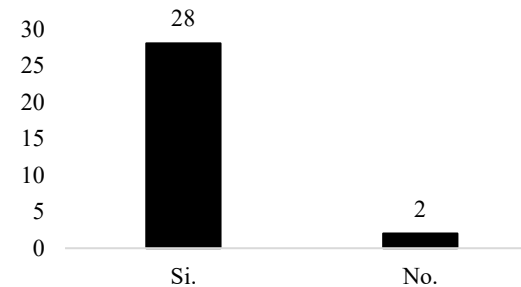


Ilustración 6. Interés en que Mattelsa venda prendas remanufacturadas. Nota. Elaboración propia.

De igual forma, se encontró que las personas desean un menor precio al comprar una prenda remanufacturada, y que esperan que la devolución de la prenda sea recompensada con bonos de descuento en las prendas que vende la empresa, tal como se observa en los siguientes gráficos:

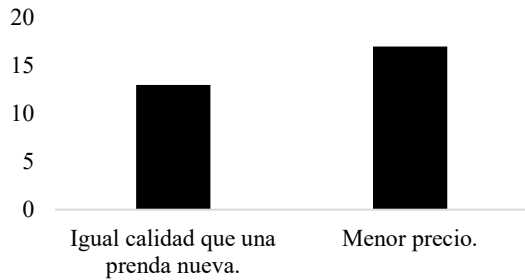


Ilustración 7. Expectativa de los clientes al comprar prendas remanufacturadas. Nota.

Elaboración propia.

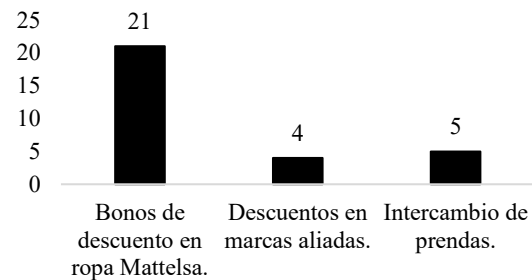


Ilustración 8. Incentivos al devolver la prenda. Nota. Elaboración propia.

### Discusión.

La economía circular, sin duda es una estrategia fundamental para afrontar los desafíos de la sostenibilidad. Contribuye en las empresas a la generación de valor sostenible; enmarcándose en la posibilidad de crear y agregar valor financiero a partir de riesgos y oportunidades económicas, sociales y ambientales. Los resultados obtenidos a través de esta investigación entregan un modelo en estos términos ajustado a las necesidades de la empresa Mattelsa S.A.S tal como se planteó en el objetivo general.

A través de éste, en primer lugar, se presenta un lienzo del modelo donde su propuesta de valor se resume en la remanufactura y en la logística de prendas posconsumo. Allí se presenta una estrecha relación con el modelo de negocio actual de Mattelsa, refiriéndose directamente a su objeto social como organización y al foco que muchos grupos de interés tienen para una organización textil. A su vez, Núñez-Tabales et al. (2021) indica que un modelo de economía circular para este tipo de organizaciones debe proponer “la gestión de

los residuos textiles, primando la reducción de los mismos por encima de reutilizar, reparar o reciclar” (p. 170-171).

De igual forma, el modelo representa una fácil adaptación para la organización, puesto que Mattelsa ya cuenta con canales de comunicación, recursos clave y un segmento de clientes consolidado para un desarrollo adecuado del proyecto. Únicamente requerirá de un plan de acción con actividades y socios clave que le permitan alcanzar la mayor eficiencia posible, el cual será descrito en la siguiente sección.

Posteriormente, se identificó la cadena de logística inversa para el modelo de negocio descrito, la cual “contribuye a la economía circular al fomentar la reutilización y el reciclaje de productos y materiales, adecuadamente los productos, componentes o materiales” (Achahuanco Molina et al., 2023, p. 5339). A través de esta cadena, se identifican las actividades clave que se llevarán a cabo para que una prenda usada retorne a la organización y pueda ser remanufacturada. Además, se enuncian en un orden determinado, siendo fundamentales los actores, materiales y activos que allí se enmarcan.

Asimismo, es aquí donde se identifica una actividad de suma importancia para el modelo, conocida como marketing sostenible. García (2018) indica que “al ser el reciclaje de residuos textiles posconsumo una propuesta nueva en el mercado local, se recomienda implementar un plan de marketing que consiga la participación estimada” (p. 69)

A través de ésta, se busca apelar a la emoción y compromiso del cliente, teniendo en cuenta la idea donde se afirma que el “marketing ha entrenado a los consumidores para adquirir y procesar información a través de una serie de señales nominales icónicas (pictóricas), que son la base principal de la comunicación en el punto de venta en casi todos los mercados de bienes de consumo” (Hamlin y McNeill, 2023, p. 13) y adaptándola en pro del proyecto de economía circular planteado.

Para ello, se proponen herramientas tales como códigos de barras que operan a través de la tecnología blockchain, el pasaporte digital de productos, potenciamiento de plataforma web y el storytelling. A través de ellos, se espera que la organización pueda recuperar la mayor cantidad de prendas posibles, garantizando resultados positivos dentro del modelo propuesto.

El éxito del programa de mercadeo radica en cómo se transmita la información al público objetivo, motivándolos a participar activamente. Es fundamental que los consumidores se sientan incentivados a devolver las prendas para su reincorporación, y que se adhieran al proceso de compra sin reservas ni discriminación hacia este tipo de productos. Finalmente, la integración de estas estrategias dentro del modelo de economía circular de Mattelsa no solo mejorará la trazabilidad y autenticidad de la marca, sino que también fortalecerá su compromiso con la sostenibilidad, promoviendo el consumo responsable y la confianza ante sus grupos de interés.

Adicional a lo anterior, se plantearon indicadores que permiten realizar un monitoreo activo del proyecto puesto que, a través de ellos, se proporciona “información sobre la optimización general del uso de recursos y el vínculo entre los flujos de materiales circulares de la empresa y el rendimiento empresarial” (World Business Council for sustainable development, 2021, p. 8). Además, entrega un panorama claro sobre la evolución de la estrategia.

En cuanto al estudio financiero, se presentaron seis escenarios posibles de llevar a cabo el proyecto, todos con indicadores positivos, pero el uno y el cinco con mayor favorabilidad. Sin embargo, es importante mencionar que estos resultados serán favorables con base a la cantidad de prendas que se recepcionen. Para el caso, se tomó el supuesto de que se recuperarán 53.721 unidades en el año.

Además de la favorabilidad de los resultados financieros, se identificó que existe disposición por parte de las personas para hacer la devolución de los productos a través de la encuesta de mercado realizada a clientes de Mattelsa. Esto a cambio de bonos de descuento y un menor precio al momento de vender las prendas remanufacturadas. A su vez, Acosta y Velandia (2022) indican que “para incentivar la recolección de estas prendas se pretende generar precisamente un plan de incentivos por el cual las personas, el sector textil y cualquier empresa se sientan atraídas por hacer parte de la iniciativa” (p. 87).

Es importante indicar que la investigación tuvo como limitación el tamaño de la muestra de personas en el estudio de mercado, debido a que se consideró que realizar la encuesta a una mayoría considerable de clientes a través de canales de comunicación de la empresa, podría generar una gran especulación y falsas expectativas, afectando negativamente la imagen corporativa.

Finalmente, para efectos de la presente investigación se toma como estudio de caso a la organización mencionada anteriormente, pero el modelo puede aplicarse a organizaciones con estructuras de negocio similares. Además, a través de ésta, también se incentiva a que más organizaciones incorporen estrategias de economía circular en sus procesos, los cuales además del valor reputacional, generan también un valor financiero (Marinelli, 2014).

### **Plan de acción.**

Una vez revisada la viabilidad financiera, se procederá con los siguientes pasos para su ejecución en la organización:

<b>Actividad</b>	<b>Responsables</b> <b>(Áreas)</b>	<b>Observaciones</b>
Seleccionar el escenario más adecuado de acuerdo con políticas de inversión y visión de Mattelsa.	Gerencias.	Se debe realizar una evaluación detallada de los escenarios para

		escoger el que más se adapte a los intereses de Mattelsa.
Divulgación a las áreas y personas involucradas respecto a los cambios en los procesos.	Gerencias.	Es ideal que cada uno de sus empleados conozcan de la estrategia para que se apropien de ella.
Generación de alianzas con terceros para soporte de la estrategia.	Logística/Producción.	Es importante identificar los aliados estratégicos que ayuden a garantizar el éxito de la estrategia y fortalecer dichas relaciones.
Estructurar y publicar una campaña de marketing de alto impacto enfocada al cliente: con enfoque en herramientas digitales.	ADN / Sostenibilidad.	Divulgar antes y durante la ejecución de la campaña prepara y mantiene interesado al público objetivo, siendo clave para el éxito de esta.
Comprar equipos, herramientas y materias primas necesarias para el funcionamiento del modelo.	Financiera/ Producción.	Identificar oportunamente las herramientas e insumos necesarios para la implementación de la estrategia.
Contratación de personal para áreas de confección, logística y tiendas, según la necesidad.	Talento Humano.	Contar con el personal necesario en los diferentes procesos de la estrategia garantizan un adecuado proceso.

Establecer indicadores de eficiencia financiera y de recursos que permitan monitorear periódicamente el proyecto.	Producción /Sostenibilidad.	Medir el proceso ayudara a identificar posibles falencias y solucionarlas a tiempo.
---	-----------------------------	---

Tabla 14. Plan de acción para ejecutar el proyecto. Nota. Elaboración propia.

Una vez implementado las acciones sugeridas en el cuadro anterior, Mattelsa deberá realizar revisión periódica de esta estrategia e incluir nuevas oportunidades de economía circular, los pasos a implementar nuevamente son los siguientes:

#### Actualización de Modelo de Económica Circular a Mattelsa.

Actividad	Plazos	Responsables (Áreas)	Observaciones
<i>Identificación de aspectos de economía circular en procesos.</i> (Realizar un estudio de actividades, identificando posibles aspectos que tengan la factibilidad de implementar bases de la economía circular).	Anual	Sostenibilidad Producción Financiera	Escoger áreas de la empresa con mayor impacto y realizar valoración de oportunidades para la economía circular.
<i>Valoración modelos de economía circular.</i> (Elegir los aspectos más relevantes, asociándoles a cada uno los retos específicos más importantes con posibilidad de acción a corto plazo).	Anual	Sostenibilidad Producción Financiera	Valorar objetivamente cada aspecto escogido, para determinar la base las acciones según la importancia asignada.

---

*Análisis de brechas y selección de retos.*

(Se realiza análisis de posibles dificultades de ejecución de los retos escogidos en el paso anterior y se selecciona uno o varios que tengan alta probabilidad de implementación en el mediano y corto plazo).

Anual

Sostenibilidad  
Producción  
Financiera.

Objetividad en la valoración de las brechas para escoger retos realmente ejecutables.

---

*Modelo de negocio.*

(Realizar análisis de los retos seleccionados bajo la metodología Canvas, para identificar todos los posibles actores con los que se interactúa en la ejecución de las actividades).

Anual

Sostenibilidad  
Producción  
Financiera

Se sugiere la metodología Canvas por el amplio panorama que proporciona de las actividades

---

*Cadena de logística inversa.*

(Proceso desde venta, recepción, remanufactura y venta de prenda, con todos sus actores para su ejecución).

Mensual

Logística

Establecer claramente el paso a paso desde la recepción de la prenda, hasta su punto de venta

---

*Marketing.*

(Generación de campaña Enfocada en beneficios del reuso de prendas).

Permanente

Mercadeo

Mantener información actualizada en diferentes plataformas, para

---

---

mantener el público  
interesado.

---

Tabla 15. Plan de acción para actualizar el modelo de negocio propuesto. Nota. Elaboración propia.

### **Conclusiones.**

El presente modelo de economía circular para las prendas usadas responde a las necesidades de Mattelsa SAS en aras de potenciar su sostenibilidad y de hacer más eficientes sus procesos. A través de él, se demuestra que la implementación de este tipo de estrategias garantiza impactos positivos frente a lo social, económico y ambiental, a través de diferentes análisis que parten desde una evaluación financiera del proyecto hasta el análisis del retorno social de la inversión. Además, contribuye positivamente a la reputación de Mattelsa como empresa responsable de sus impactos, mejorando considerablemente la percepción corporativa de sus grupos de interés.

Este proyecto para efectos del presente ejercicio está limitado a 53.721 unidades, pero en general tendrá un potencial crecimiento a largo plazo, puesto que las tendencias de sostenibilidad seguirán mostrando dinámicas favorables no solo dentro del sector textil sino dentro del mercado en general. No obstante, es importante tener en cuenta que el proyecto únicamente será exitoso si se lleva a cabo una estrategia de marketing efectiva acompañada de adecuadas herramientas tecnológicas tales como el blockchain, el pasaporte digital de productos, entre otros.

Adicionalmente, esta investigación pretende incentivar a que se realicen más estudios relacionados con modelos de negocio circulares en cualquier tipo de organización. Ideas orientadas a la química verde, a la eficiencia de recursos y a la mejora de procesos. Está demostrado que las empresas tienen el potencial y el deber de acelerar la transformación hacia la sostenibilidad y de liderar el cambio. Y si bien es claro que para el contexto de la

industria colombiana aún persisten muchos retos y barreras, ya sea desde lo ideológico hasta lo monetario para implementar de forma eficiente este tipo de estrategias, se sugiere que sean afrontadas a través de alianzas, en los cuales el proceso se pueda soportar de manera eficiente. Respecto a ello, el World Business Council for sustainable development (2021) indica:

“Aunque una economía circular es un modelo económico que proporciona oportunidades para las empresas de todas las industrias, la transición hacia ella no es tan simple. Las empresas deben cambiar sus modelos de negocio, adaptar estrategias y mejorar las destrezas de su fuerza laboral” (p. 11).

Finalmente, aunque esta investigación propone una solución a algunos de los impactos generados por la industria textil, se recomienda que Mattelsa continúe buscando alternativas dentro del modelo de economía circular para aquellas prendas que no pueden ser remanufacturadas ni reincorporadas al mercado y que son catalogadas como desecho.

De igual forma, se recomienda que la empresa comience a impulsar este tipo de estrategias a través de sus canales de comunicación con el fin de educar a sus grupos de interés respecto a la disposición final de este tipo de productos textiles.

### **Contribución a los ODS.**

El enfoque del trabajo tiene un impacto significativo en la sostenibilidad, influyendo directamente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales ofrecen una guía global para promover y alcanzar el desarrollo sostenible. En este contexto, los ODS que se apoyan a través de este trabajo son los siguientes.

1. *ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura* con la meta 9.4 “modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales” (Naciones Unidas, 2024, p. 12).

Movilizar cambios en industrias como la textil donde tienen un impacto sobre su entorno significativo a la economía circular minimizando dichos impactos, genera un cambio organizacional de cómo puede influir de forma positiva en su entorno manteniendo una sostenibilidad en todos sus aspectos.

2. *ODC 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles* con la meta 11.6 “reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo” (Naciones Unidas, 2024, p. 14). Realizar cambios progresivos en el modelo de consumo de las personas de prendas nuevas aquellas remanufacturadas, genera un impacto positivo en cada espacio donde se realice, por lo que a medida que esta estrategia se amplie a las diferentes tiendas de Mattelsa en el país, el impacto se verá en cada una de estas ciudades principales, volviéndolas más sostenibles si no también siendo un ejemplo para otras industrias y/o marcas.

3. *ODS 12 Producción y consumo responsable* y específicamente en la Meta 12.5 “reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización” (Naciones Unidas, 2024, p. 16). Implementar estrategias de economía circular en una industria como en la que se encuentra Mattelsa es clave para la reducción de impactos, disminuyendo la cantidad de materia prima necesaria para su producción y la cantidad de residuos generados al final de la cadena.

Estos objetivos se tienen en cuenta a lo largo de toda la implementación, validando cómo el uso posterior de las prendas contribuye a la reducción significativa del consumo de recursos como energía, agua y materiales textiles, al mismo tiempo que disminuye la generación de residuos y alivia la presión sobre los rellenos sanitarios del área metropolitana de Medellín.

### **Impacto del trabajo al desarrollo sostenible.**

La metodología SROI (Retorno social de la inversión) es una herramienta que permite evaluar el impacto social, ambiental y económico de proyectos, buscando maximizar los beneficios que generan valor social. Esta metodología busca cuantificar el impacto de sus iniciativas llevándolos a términos monetarios, contando con una estructura que determina por medio de etapas la definición de un alcance, identificación de grupos de interés, la recolección de datos, la asignación monetaria a los beneficios, y por último el cálculo matemático del SROI (SROI: Valores monetarios otorgados a los beneficios/costos estimados del proyecto). Esta metodología permite tomar decisiones basadas en análisis de datos, y demostrar a sus diferentes grupos de interés su contribución a la sociedad.

Como alcance para este trabajo se establece: *Identificar los resultados de la valoración de impactos ASG asociados al Modelo de economía circular para Mattelsa SAS de cara a su consumidor final (cliente), teniendo en cuenta los tres pilares de la sostenibilidad. Además, pronosticar el valor social y reputacional que tendrá el negocio circular identificado, analizando cómo este resultado puede ser incorporado en la toma de decisiones e influir en la transformación del negocio.*

Dentro de la valoración de impacto permite realizar el análisis de la cuantificación del valor de las posibles soluciones planteadas ante la necesidad del cliente, donde se determina el supuesto de que este grupo de interés *busca que la empresa incorpore practicas asociadas a la sostenibilidad dentro de su proceso productivo.* Si bien, Mattelsa ya cuenta con una generación de impacto desde las diferentes estrategias de creación de cultura a partir de sus publicaciones en torno al cuidado de los recursos naturales, para este ejercicio se han seleccionado un proyecto que permitirán a la empresa incrementar los beneficios generados a sus clientes: *Medición de huella de carbono, huella hídrica y cantidad de prendas textiles recuperadas.*

Este análisis se realizó bajo el modelo de teoría del cambio y a continuación se evidencia como fue aplicada a este estudio de caso:

### ***Teoría del cambio***

Para el cálculo del SROI, en primer lugar, se comienza definiendo los elementos de esta teoría, donde se identificó el propósito del cálculo de éste, los grupos de interés y las actividades clave.

Para este análisis se seleccionaron seis grupos de interés de mayor importancia, los cuales se mencionan a continuación:

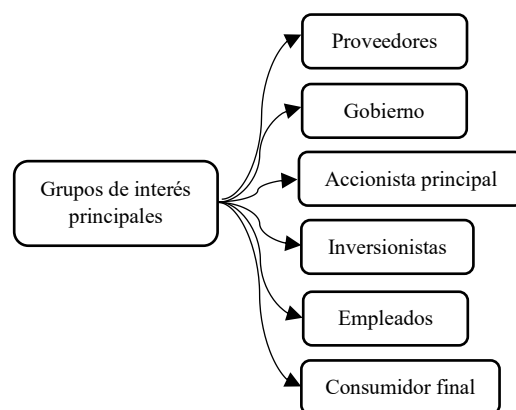


Ilustración 9. Identificación de grupos de interés. Nota. Elaboración propia.

Asimismo, para efectos del presente cálculo del SROI, se eligió el consumidor final (cliente), como el grupo de interés sobre el cual se realizaría el análisis. Luego de haber realizado lo anterior, se seleccionó la actividad clave, la cual está enmarcada en incorporar un sistema ágil y eficiente en las tiendas donde el cliente pueda devolver sus prendas desgastadas o usadas, con el fin de incorporarlo de nuevo a un proceso productivo.

Es importante mencionar, que esta actividad clave está basada en el modelo de negocio seleccionado, el cual se puede observar a detalle en la sección de resultados de la presente investigación. A continuación, en la siguiente tabla, se pueden apreciar junto con los principales insumos para llevarlas a cabo:

<b>Actividades</b>	<b>Insumos</b>
--------------------	----------------

---

<p>Incorporar un sistema ágil y eficiente en las tiendas donde el cliente pueda devolver sus prendas desgastadas o usadas, con el fin de incorporarlo de nuevo a un proceso productivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendas recolectadas.</li> <li>• Personal altamente capacitado en marketing.</li> <li>• Financiación para estructurar capex y opex.</li> </ul>
---	---

---

Tabla 16. Actividades e insumos para el cálculo del SROI. Nota. Elaboración propia.

Posterior a la identificación de las actividades e insumos necesarios, se determinó que el **producto** que se le ofrece al cliente para resolver su necesidad en particular está orientado a la producción de *prendas fabricadas bajo procesos de economía circular con etiquetas donde se evidencie su trazabilidad*. De esta forma, se obtienen **beneficios** asociados con disminución de huella de carbono y en huella hídrica, reducción de desechos textiles, preferencia y afinidad con la marca, además, satisfacción para el cliente que compra productos sostenibles.

### ***Supuestos para el desarrollo del retorno social a la inversión***

El primer supuesto está asociado a la necesidad que manifiesta el cliente. En este punto no hubo un estudio de mercado detallado previo para aseverar tal afirmación.

Únicamente se eligió por una visión general de la dinámica de éstos.

Por otra parte, se eligen únicamente cuatro beneficios, los cuales se consideran que son los más importantes e impactantes de cara al grupo de interés estudiado.

---

### **Resultados o beneficios**

---

\*Aporte en la disminución de emisiones de CO2 a la atmósfera, impactando positivamente a la comunidad.

---

\*Satisfacción personal del cliente en la compra de prendas con un proceso productivo sostenible.

---

---

\*Prendas recuperadas a través de canales eficientes y prácticos de cara al cliente. De esa forma se evita que terminen en un relleno sanitario o incinerados, y el cliente tiene una forma fácil y eficiente de entregar sus prendas usadas.

---

\*Disminución del impacto a las cuencas hídricas en términos de consumo de agua.

---

Tabla 17. Supuestos para el desarrollo del retorno social a la inversión. Nota. Elaboración propia.

Posteriormente, otro supuesto para tener en cuenta se refiere al desarrollo de únicamente tres indicadores asociados a los beneficios anteriormente mencionados. Se eligen considerando que éstos son los más importantes y que al monetizarlos reflejarán en mayor medida el valor del beneficio social del proyecto. Estos son la huella de carbono, huella hídrica y cantidad de prendas recuperadas.

**Huella de carbono:** Dentro de este indicador, se toma como duración el tiempo del contrato, que para este caso es de 10 años.

Respecto al proxy, se elige el costo social del carbono, porque es el que define con mayor claridad cuál sería el impacto real de la emisión de carbono para las personas.

De igual forma, frente al peso muerto, se establece el supuesto de que, si no existiera el proyecto, la organización tendría una disminución del 10% en la disminución de la huella de carbono.

**Huella hídrica:** En este indicador se toma como duración del beneficio a 10 años. Este periodo de tiempo se determina a juicio profesional de los ejecutantes del proyecto, puesto que se observa que este indicador con el tiempo puede tener una mayor tendencia al crecimiento a futuro sostenido, y no contar con un punto de finalización estable. Se selecciona para poder observar una comparabilidad y tendencias dentro del marco tradicional de evaluación a futuro de un proyecto.

Por otra parte, otro supuesto incorporado está asociado al costo total por enfermedades generadas por contaminación en cuencas hídricas por año y por persona,

puesto que, si bien el dato fue extraído de una publicación académica, es un estimado anual aplicado para Ecuador y no es específico para las características particulares de Colombia y la zona objeto de estudio.

Posteriormente en el valor bruto del beneficio se calculó teniendo en cuenta los metros cúbicos que Mattelsa ahorra al año al llevar a cabo esta actividad, y se hizo una comparación con lo que una persona se gasta en un año, lo cual indica que esa disminución de Mattelsa equivale al consumo de dos personas en ese mismo periodo de tiempo.

Asimismo, se considera un peso muerto equivalente al porcentaje de recirculación del agua en la planta de tratamiento de aguas residuales no domésticas de Mattelsa.

***Cantidad de prendas recuperadas:*** Respecto a este indicador se estimó una duración del beneficio a 10 años para poder determinar una comparabilidad razonable y tomar decisiones más acertadas respecto a una posible continuidad del proyecto.

Además de lo anterior, también se establece un supuesto de que algunas prendas de vestir tenían cierto peso en gramos, donde, según las encuestas realizadas directamente a Mattelsa, el peso de una camiseta promedio de algodón es de 0,2 kilogramos.

De igual forma, se supone que la cantidad promedio de prendas usadas que se recibiría de parte de los clientes es del 2,07% por año.

También se presume que el 10% asociado al desplazamiento, considerado por el posible aumento de emisiones de dióxido de carbono relacionadas a las actividades que la cadena de logística que debe estructurar.

### **Cálculo del retorno social de la inversión (SROI)**

Se incluye el monto de la inversión inicial, la cual considera el costo de las materias primas, mano de obra directa e indirecta, costos indirectos de fabricación, gastos de administración y ventas, activos fijos y gastos de instalación inicial.

### *Beneficios del SROI*

Se indica el cálculo de tres indicadores a saber:

**Huella de carbono:** Se establece una duración del beneficio a diez años y se identifica a través del banco mundial el proxy del indicador, el cual está definido como el costo social del carbono. Éste, según esta fuente es de 80 dólares por tonelada emitida, equivalente en pesos a \$308.800 (Banco Mundial, 2017).

Posteriormente a ello, se toma el supuesto de que se recuperarán 53.721 unidades, las cuales, según (Núñez-Tabales et al., 2021) tienen una huella de carbono de 5,537 kg CO<sub>2</sub> equivalente por unidad. Luego, el resultado se multiplica por el precio unitario y por la totalidad de los años de duración del beneficio, arrojando un valor bruto de \$918.535.411. Adicional, se define que el peso muerto es de \$91.853.541, donde se aplica el supuesto del 10% sobre el valor bruto. Finalmente se define que este indicador no presenta decrecimiento ni desplazamiento.

Con estos datos, el valor neto es de **\$826.681.870**. Cabe destacar que los supuestos para cada caso se encuentran explicados en mayor medida en la sección anterior.

**Huella hídrica:** Respecto al cálculo de este indicador, se establece una duración del beneficio a diez años y el proxy de éste se identifica a través de un artículo de investigación de la revista espacios denominado como *los costos de la salud y la calidad del agua en el Estero Salado de la ciudad de Guayaquil-Ecuador*. Dentro de la publicación, se indica que para una población de 800 familias con 32.000 personas se tiene un costo por enfermedad generada por contaminación en el agua, de 960.515 dólares por dos años (Pino et al., 2020), donde su equivalencia en pesos es de \$3.705.119.376 y para un año \$1.852.559.688. Realizando la división respectiva entre la cantidad de personas, arroja que para una persona en particular el costo por enfermedad derivado por la contaminación del agua es de \$578.925.

Posteriormente a ello, se hace el supuesto de que la cantidad de prendas recolectadas es del 2,07% sobre el total producido por la empresa, arrojando un dato de 53.721 unidades. El uso y consumo de agua directo para producirlas es de 43,82 m<sup>3</sup> por año con base en las facturas de acueducto de Mattelsa. Esto es un equivalente aproximado de consumo de dos personas durante un año (contemplando que un individuo consuma 24 m<sup>3</sup> por año). Luego se multiplica la cantidad de personas por el costo en salud por persona unitario y se multiplica por la totalidad de los años de duración del beneficio, arrojando un valor bruto de \$11.578.500. Adicional, se define que el peso muerto es de \$2.894.625. Finalmente se define que este indicador no presenta desplazamiento ni decrecimiento en su tiempo de duración.

Con estos datos, el valor neto es de **\$8.683.875**. Cabe destacar que los supuestos para cada caso se encuentran explicados en mayor medida en la sección anterior.

***Cantidad de prendas textiles recuperadas:*** En este indicador se establece con una duración del beneficio a diez años y se identifica el proxy a través del portal de Bello aseo, el cual está definido como el precio de valor de disposición de una tonelada de prendas de vestir como residuo ordinario. Éste, según la fuente es de \$35.983 (Bello aseo, 2024).

Posteriormente a ello, para el cálculo del valor bruto del beneficio, en promedio el peso de las prendas arroja un resultado de 0,0002 toneladas por unidad. El porcentaje de prendas recolectadas es del 2,07% sobre el total producido por la empresa cada año, arrojando un dato de 53.721 unidades, equivalente a 11 toneladas. Esta cantidad se multiplica por el precio unitario de disposición de residuos ordinarios y por la totalidad de los años de duración del beneficio, arrojando un valor bruto de \$3.866.085. Adicional, se define que el desplazamiento estimado es de un 10% equivalente a \$386.609, establecido por el posible incremento de huella de carbono en la nueva logística. Finalmente se define que este indicador no presenta peso muerto, atribución ni decrecimiento en su tiempo de duración.

Con estos datos, el valor neto es de **\$3.479.477**. Cabe destacar que los supuestos para cada caso se encuentran explicados en mayor medida en la sección anterior.

La suma total de los beneficios calculados a través de los indicadores del SROI arroja un total de **\$838.845.221**.

*Valor total de los insumos.*

Por su parte, el valor total de los insumos es la inversión inicial del proyecto. Dentro de ésta se encuentran los activos fijos, el capital de trabajo (costos fijos, variables y los gastos de administración y ventas) y los gastos de instalación inicial.

### Cálculo total

Al dividir la sumatoria de los beneficios entre el valor total de los insumos, arroja los siguientes resultados para cada uno de los escenarios para el año 1:

<b>Ítem</b>	<b>Escenario 1</b>	<b>Escenario 2</b>	<b>Escenario 3</b>	<b>Escenario 4</b>	<b>Escenario 5</b>	<b>Escenario 6</b>
<i>Beneficios</i>	\$838.845.221	\$838.845.221	\$838.845.221	\$838.845.221	\$838.845.221	\$838.845.221
<i>Valor total de los insumos</i>	\$743.384.322	\$1.494.467.063	\$821.337.385	\$1.540.661.690	\$455.177.114	\$763.552.188
<b>SROI</b>	1,13	0,56	1,02	0,54	1,84	1,10

Tabla 18. Retorno social de la inversión. Nota. Elaboración propia.

Como conclusión al ejercicio del calculado el SROI para el proyecto de economía circular de Mattelsa, se obtiene un resultado positivo para los escenarios 1 y 5, con 1,13 y 1,84 respectivamente. Esto indica que, por cada peso invertido en la estrategia, se genera un valor de 1,13 y 1,84 pesos para la sociedad y el medio ambiente lo cual se considera positivo. Es importante indicar que, para este cálculo, hace falta incluir algunos factores que podrían influir sustancialmente en el resultado, dentro de los cuales se mencionan algunos como la creación de empleo, compensaciones para los colaboradores debido a la integración de nuevos procesos, aumento de alianzas con empresas creando el valor

compartido, la reducción del estrés hídrico al gestionar el consumo de agua de manera eficiente, disminución de consumo de materia prima virgen, la prolongación de la vida útil de los vertederos, la reducción de emisiones contaminantes al no incinerar las prendas en zonas remotas, mejora en la imagen corporativa de la empresa y fortalecimiento de relación con segmento de clientes preocupados por una producción sostenible, además de ser una empresa ejemplo o guía para empresas del mismo sector que deseen implementar dichas estrategias y cómo este resultado se logra mantener en el tiempo.

Como todos estos beneficios a la vista intangibles, se vuelven fácilmente las acciones valiosas para la compañía, pues muestra la gestión de una organización que escucha las necesidades de su población objetivo y la sociedad, siendo pionera en el sector textil colombiano en mostrar estrategias tangibles en un proceso productivo poco intervenido fuera de la legislación ya existente.

En los usos potenciales del cálculo del SROI, se encuentra la visualización completa de estrategias y su impacto en la sociedad, llegando a visualizar un panorama más amplio al que se enfrentaría el proyecto, ayudando a prevenir imprevistos y fortalecer aquellas situaciones que a veces terminan afectando negativamente, además del poder valorar de manera detallada, ya que las acciones individuales pueden generar impactos, siendo una herramienta útil para visualizar el resultado de múltiples acciones que muchas personas consideran no suficiente para generar cambios.

#### **Autores.**

***Carlos Fernando Cadavid:*** Ingeniero químico, Especialista en ingeniería ambiental, Especialista en gerencia del ambiente y Magister en ecoauditoría y planificación ambiental empresarial. Experto en el estudio, planificación, diseño, estructuración, gestión y promoción de proyectos de innovación transformativa para la creación y agregación de valor sostenible.

*Correo electrónico:* [carlos.cadavid@mdeurbanlab.com](mailto:carlos.cadavid@mdeurbanlab.com)

*LinkedIn:* <https://bit.ly/458K9oU>

*ORCID:* <https://orcid.org/0000-0002-9027-2856>

**Alexandra Ruiz Obando:** Nacida en Puerto Boyacá, en octubre de 1994. Ingeniera Ambiental de la Universidad de Medellín y Especialista en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Corporación Universitaria UNITEC. Inicio su vida laboral haciendo prácticas en las Empresas Públicas de Boyacá en el 2017 y una vez terminado, inicio su trayecto laboral en el sector hidrocarburos como Profesional Ambiental y HS para una empresa del sector de servicios en el área de producción petrolera (apoyo a producción, mantenimiento, obras civiles, transporte, perforación (Well Services y Workover) y logística, luego participo en un proyecto de exploración sísmica del sector de hidrocarburos como Asistente Ambiental y por ultimo termino en el sector de transporte de hidrocarburos (poliductos y oleoductos) en el área de mantenimiento como Profesional Ambiental para clientes como CENIT, OCENSA y ODC. En el año 2023 inicia su formación en Maestría en Sostenibilidad en la Universidad Eafit.

*Correo electrónico:* [alexaruo25@gmail.com](mailto:alexaruo25@gmail.com), [aruizo2@eafit.edu.co](mailto:aruizo2@eafit.edu.co)

*LinkedIn:* <https://www.linkedin.com/in/alexandra-ruiz-obando-437007246/>

*ORCID:* NA

**Andrea Yinneth Mira Muñoz:** Nació en Medellín, el 01 de diciembre de 1993. Estudió su pregrado en ingeniería Ambiental en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia obteniendo su título en el año 2018. Inició su vida profesional en empresas de consultoría ambiental desarrollando proyectos en educación, desarrollo rural y sostenibilidad corporativa. En el año 2022 decidió iniciar su experiencia en el sector industrial, particularmente en empresas dedicadas a la fabricación de moto partes, liderando proyectos de sostenibilidad con principal enfoque en la construcción y definición de la estratégica de

economía circular. Actualmente se encuentra desarrollando el cargo de analista de sostenibilidad cursando paralelo a esto su maestría en sostenibilidad en la Universidad Eafit.

*Correo electrónico:* [andreamiramunoz@gmail.com](mailto:andreamiramunoz@gmail.com); [aymiram@eafit.edu.co](mailto:aymiram@eafit.edu.co)

*LinkedIn:* <http://linkedin.com/in/andrea-mira-muñoz-66a351169>

*ORCID:*

**Alvarodiego Ortiz Pérez:** Nació en Medellín, en noviembre de 1996. Es contador público de la Universidad de Antioquia. En el año 2019 llevó a cabo sus prácticas académicas en la Gobernación de Antioquia en la dirección administrativa y contractual. Para el año 2021 publica su primer artículo de investigación denominado *indicadores medioambientales y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a revelar por parte de empresas del sector químico*. En el año 2020 ingresa a Mattelsa como auxiliar contable, cargo que ocupó por tres años. Actualmente se desempeña como analista de sostenibilidad en la misma compañía y a su vez cursa la maestría en sostenibilidad de la universidad eafit.

*Correo electrónico:* [alvarodiegoortizperez@gmail.com](mailto:alvarodiegoortizperez@gmail.com); [aortizp@eafit.edu.co](mailto:aortizp@eafit.edu.co)

*LinkedIn:* [www.linkedin.com/in/alvarodiego-ortiz-pérez-0608a41aa](http://www.linkedin.com/in/alvarodiego-ortiz-pérez-0608a41aa)

*ORCID:* <https://orcid.org/0000-0002-5343-4916>

### **Agradecimientos.**

Eterno agradecimiento a Mattelsa, y especialmente en esta ocasión por abrir las puertas de su sede producción y de sus instalaciones en general, sumado a la gran disposición y amabilidad de su personal en el desarrollo de la investigación.

Asimismo, agradecer al profesor Carlos Fernando Cadavid por su conocimiento brindado, su entrega, amabilidad y disposición para recorrer el camino de la elaboración de este trabajo de grado.

Y, por último, pero no menos importante agradecimiento especial a nuestros familiares y amigos que nos apoyaron durante todo este proceso de diferentes formas, logrando ser esas bases y/o motivaciones para alcanzar este logro.

### Referencias bibliográficas

- Achahuanco Molina, A., Quispe Quispe, Y. C., Guillen Gómez, I., Chavez Casani, F. A. y Velasquez Doig, M. E. (2023). Logística inversa y economía circular de los años 2022 al 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 5338–5350.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7350](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7350)
- Acosta, S. N. y Velandia, D. F. (2022). *Metodología para la aplicación de economía circular y logística inversa en el algodón para la industria textil en Bogotá*. [Tesis de pregrado, Fundación Universidad de América.]. <https://bit.ly/48Nop42>
- Anastas, P. T. y Warner, J. C. (2000). *Green chemistry: Theory and practice* (Oxford University Press, Ed.).
- Balboa, C. y Domínguez, M. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador Técnico (Colombia)*, 78(1), 82–90. <https://bit.ly/3xV9MgB>
- Banco Mundial. (2017, diciembre 1). *Banco de carbono*. Fijación del precio de carbono. <https://bit.ly/4c5etmF>
- Battesini Teixeira, T. G., de Medeiros, J. F., Kolling, C., Duarte Ribeiro, J. L. y Morea, D. (2023). Redesign in the textile industry: Proposal of a methodology for the insertion of circular thinking in product development processes. *Journal of Cleaner Production*, 397. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136588>
- Bello aseó. (2024). *Bello Aseo S.A E.S.P.* Tarifas. <https://bit.ly/4bJ6coR>

- Benyus, J. (1997). *Biomimética: Inovação inspirada pela natureza* (12a ed.). Editora Cultrix.
- Bernardo-Vélez, J. L., Nieto-Molina, C. L., León-García, M. A. y Bravo-Mendoza, M. L. (2023). Enfoques de economía colaborativa y circular en Latinoamérica. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 7(12), 105–112.  
<https://doi.org/10.46296/yc.v7i12edespjun.0335>
- Braungart, M. y McDonough, W. (2008). *Cradle to cradle: Remaking the Way We Make Things* (Vintage Books, Ed.).
- Bullón, J. J., Queiruga-Dios, A., Gayoso, V. y Martín del Rey. (2020). Traceability of ready-to-wear clothing through blockchain technology. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18).  
<https://doi.org/10.3390/su12187491>
- Cámara de comercio de Medellín para Antioquia. (s/f). *Cámara de comercio de Medellín para Antioquia*. Producción circular.
- Cano-Pita, G. E. y García-Mendoza, M. J. (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Dominio de las Ciencias*, 4(1), 499–510. <https://doi.org/10.23857/dc.v4i1.762>
- Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo Universidad de los Andes. (2024). *Formato de consentimiento informado*. <https://bit.ly/3QQyw02>
- Cerdá, E. y Khailova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 401, 11–20.  
<https://bit.ly/4beVTrQ>
- Cesti, A. N., Vergara, V. M. y Lopez, H. del R. (2023). *Historias que impactan: Relación entre el storytelling publicitario, la actitud hacia la marca y la intención de compra en las organizaciones de moda sostenible peruana Las Polleras de Agustina, Michell &*

*Cía y Killa Vive Verde*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica del Perú].

<https://bit.ly/4ggVAiE>

Chopra, K. (2011). Managing Transformational Change: Principles from a Systems Perspective. *Economic and Political Weekly*, 46(3), 33–38. <https://bit.ly/44vxKva>

Ellen MacArthur Foundation. (2019, noviembre 14). *The Basics of Circular Economy | Ellen MacArthur Foundation*. [Video]. YouTube. <https://bit.ly/3VmS9yV>

Ellen MacArthur Foundation. (2020, febrero 12). *Ellen MacArthur sobre los fundamentos de la economía circular*. YouTube. <https://bit.ly/3ySPOUk>

Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Glosario de economía circular*. <https://bit.ly/3xV4IOR>

Ellen MacArthur Foundation y Circular Fibres initiative. (2017). *A new textiles economy: Redesigning fashion's future*. <https://bit.ly/3D1an2Z>

Fierro-Celis, F. A. (2020). Cambio organizacional: un modelo que dinamiza la transformación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 88, 13–31. <https://doi.org/10.21158/01208160.n88.2020.2560>

Frosch, R. A. y Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144–152. <https://bit.ly/49j1n52>

García, M. V. (2018). *Sistema de reciclaje de textiles post-consumo para el desarrollo de productos de economía circular en la ciudad de Bogotá D.C.* [Tesis de posgrado, Universidad distrital Francisco José de Caldas]. <https://bit.ly/3UKe176>

González, P. (2023). Análisis de riesgos y oportunidades en la economía circular: Caso de estudio en la industria. *Bastcorp International Journal*, 2(2), 4–15. <https://doi.org/10.62943/bij.v2n2.2023.28>

- González-Castillo, N. S., Núñez-Rodríguez, J. y Ramírez-Rojas, M. S. (2023). Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil: una revisión sistemática. *I+D Revista de Investigaciones*, 18(1), 16–44. <https://doi.org/10.33304/revinv.v18n1-2023002>
- Gran jefe Seattle. (1854). *Carta del Gran jefe Seattle de la tribu de los Swamish a Franklin Pierce*. <https://bit.ly/4inPMWA>
- Hamlin, R. P. y McNeill, L. S. (2023). Marketing Tactics for Sustainable Fashion and the Circular Economy: The Impact of Ethical Labels on Fast Fashion Choice. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310331>
- Jaeger-Erben, M., Jensen, C., Hofmann, F. y Zwiers, J. (2021). There is no sustainable circular economy without a circular society. *Resources, Conservation and Recycling*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105476>
- Katrandjiev, H. (2016). Ecological Marketing, Green Marketing, Sustainable Marketing: Synonyms or an Evolution of Ideas? *Economic Alternatives*, 1, 71–82. <https://bit.ly/4g2oiV6>
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2012). *Marketing* (14a ed.). Pearson Educación de México S.A de C.V. <https://bit.ly/4g24qRI>
- LinkedIn. (s/f). *LinkedIn*. ¿Cómo utilizas el storytelling para la sostenibilidad de la marca? Recuperado el 2 de diciembre de 2024, de <https://bit.ly/4fUJ8Wk>
- Luthe, T. (2024). *ETH Zürich | Systemic design labs*. Welcome to Systemic Design Labs. Designing Resilient Regenerative Systems: Hybridizing science, design and transformative praxis. <https://bit.ly/3UIp2qa>

- Lyle, J. T. (1994). *Regenerative design for sustainable development* (John Willey & Sons Inc., Ed.).
- Madhav, S., Ahamad, A., Singh, P. y Mishra, P. K. (2018). A review of textile industry: Wet processing, environmental impacts, and effluent treatment methods. *Environmental Quality Management*, 27(3), 31–41. <https://doi.org/10.1002/tqem.21538>
- Magerholm Fet, A. y Deshpande, P. C. (2023). Closing the Loop: Industrial Ecology, Circular Economy and Material Flow Analysis. En A. Magerholm Fet (Ed.), *Business transitions: A path to sustainability* (Vol. 1, pp. 113–125).
- Marinelli, T. (2014). *Integration of Circular Economy in Business*. 7. <https://doi.org/10.13140/2.1.4864.4164>
- Mazzucato, M. (2023). *Cambio transformacional en América Latina y el Caribe: un enfoque de política orientada por misiones*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://bit.ly/3ZlkarP>
- Medina Abad, J. y Freire Pesántez, A. (2023). Barreras para la implementación de la economía circular en países en vías de desarrollo. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 14, 99–121. <https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.6>
- Melendez, J. R., Delgado, J. L., Chero, V. y Franco-Rodríguez, J. (2021). Economía circular: Una revisión de modelos de negocios y la responsabilidad social empresarial. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(Número especial 6), 560–573. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.34>
- Ministerio de Hacienda. (2024). *Estrategia fiscal para la reactivación económica sostenible*. <https://bit.ly/3Vsa5bJ>

- Moore, M. L., Olsson, P., Nilsson, W., Rose, L. y Westley, F. R. (2018). Navigating emergence and system reflexivity as key transformative capacities: Experiences from a Global Fellowship program. *Ecology and Society*, 23(2). <https://doi.org/10.5751/ES-10166-230238>
- Naciones Unidas. (2024). *Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://bit.ly/3Xvj6Rj>
- Núñez-Tabales, J., Del Amor-Collado, E. y Rey-Carmona, F. (2021). Economía circular en la industria de la moda: Pilares básicos del modelo. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(4), 162–176. <https://bit.ly/3OJjfW>
- Pauli, G. (2017). *The blue economy 3.0: The marriage of science, innovation and entrepreneurship creates a new business model that transforms society* (Xlibris, Ed.).
- Pearce, D. W. y Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment* (The Johns Hopkins University press, Ed.).
- Pérez, J. (2023). *Economía circular colaborativa: la configuración multi-actor en el espacio local* [Tesis de Maestría, Universitat Jaume I]. <https://bit.ly/4a03nhy>
- Pino, S. L., Sisalema, L. A. y Barros, D. V. (2020). Los costos de la salud y la calidad del agua en el Estero Salado de la ciudad de Guayaquil-Ecuador. *Revista espacios*, 41(11), 154–165. <https://bit.ly/3x309ML>
- Ramírez-Rodríguez, J. C. (2023). Tratamiento de aguas residuales y problemáticas ambientales del sector textil en Colombia: una revisión. *Informador Técnico*, 87(1), 82–106. <https://doi.org/10.23850/22565035.5304>
- Stahel, W. R. (2010). *The Performance Economy* (2a ed.). Palgrave Macmillan.

Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438.

<https://doi.org/10.1038/531435a>

Tukker, A. y Tischner, U. (2006). Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1552–1556. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.022>

UNEP y UNFCCC. (2023). *The sustainable fashion communication playbook*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.59117/20.500.11822/42819>

United Nations conference on trade and development. (2021). *Technology and innovation report 2021. Catching technological waves. Innovation with equity*.

<https://bit.ly/4aYQTYy>

Van Hoof, B., Núñez, G. y De Miguel, C. (2023). *Escalamiento de las iniciativas de economía circular en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://bit.ly/4a3a9ms>

Warner, J. C., Cannon, A. S. y Dye, K. M. (2004). Green chemistry. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(7–8), 775–799. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.06.006>

World Business Council for sustainable development. (2021). *Indicadores de transición circular V2.0. Métricas para empresas, realizadas por empresas*. <https://bit.ly/4irWg74>

World business council for sustainable development. (2023). *Circular transition indicators V4.0 Metrics for business, by business*. <https://bit.ly/3ZhMnje>

## Apéndices.

### Apéndice 1

#### *Formato de declaración de consentimiento informado<sup>2</sup>*

Medellín, 23 de febrero de 2024

Señor (es)

Mattelsa SAS

Nuestros nombres son Alexandra Ruiz Obando, Andrea Mira Muñoz y Alvarodiego Ortiz Pérez. Somos estudiantes de la maestría en sostenibilidad de la universidad EAFIT. Como parte de nuestros estudios, estamos desarrollando un proyecto de investigación titulado *Modelo de economía circular para Mattelsa SAS. Estudio de caso*, dirigido por el profesor Carlos Fernando Cadavid. Queremos invitarlos a participar en este proyecto, que permitirá estructurar un modelo de economía circular ajustado a las necesidades de la empresa Mattelsa S.A.S. Este proyecto fue avalado por la universidad EAFIT y tiene una finalidad académica; no tiene una finalidad comercial.

Si usted acepta participar, le pediremos que nos permita realizar una observación participante en su sede producción ubicada en la calle 9a #54-50, donde podamos comprender la dinámica del negocio. La actividad tendrá una duración aproximada de 7 horas y haremos preguntas sobre dinámicas de economía circular dentro de las actividades de la sede el día 23 de febrero de 2024.

Su participación en esta investigación no tiene ninguna recompensa material o económica y usted es libre de no participar o de retirarse cuando lo desee. Sus opiniones y aportes a esta investigación se usarán exclusivamente para este proyecto y se archivarán de manera segura. Si nos autorizan, grabaremos y transcribiremos la entrevista y, si lo desea,

---

<sup>2</sup> (Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo Universidad de los Andes, 2024)

podemos hacerle llegar copia de la transcripción para que usted pueda revisarla y corregirla si lo considera necesario. Nuestro trabajo de grado quedará a disposición del público en la biblioteca de la Universidad.

Estamos muy agradecidos de que nos hayan permitido explicarle este proyecto. Si lo desea puede contactarnos en los siguientes correos electrónicos: [aortizp@eafit.edu.co](mailto:aortizp@eafit.edu.co); [aruizo2@eafit.edu.co](mailto:aruizo2@eafit.edu.co); [aymiram@eafit.edu.co](mailto:aymiram@eafit.edu.co)

Gracias,

*Alexandra Ruiz O*

**Alexandra Ruiz Obando**

*Andrea Mira Muñoz*

**Andrea Mira Muñoz**

*Alvarodiego Ortiz Pérez*

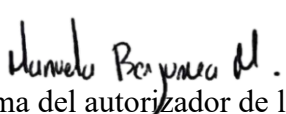
**Alvarodiego Ortiz Pérez**

Si está de acuerdo en participar en este proyecto por favor escriba SI o NO con su puño y letra en cada una de las casillas y escriba su nombre y datos de contacto.

Aspecto	SI	NO
Acepto participar de manera libre y voluntaria en este proyecto y entiendo que no recibiré recompensa material o económica y que puedo retirarme cuando lo desee.	X	
Autorizo a que grabe la entrevista y tome apuntes durante la misma.	X	
Solicito que me haga llegar copia de la transcripción de mi entrevista.	X	

Solicito que no revele mi nombre y si mis opiniones son citadas solicito que se haga de manera anónima.	X	
Autorizo que el nombre de la empresa aparezca en el trabajo de grado o las publicaciones resultantes.	X	

Tabla 19. Aceptación de participación en el proyecto. Nota. Elaboración propia con base en (Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo Universidad de los Andes, 2024).

  
Firma del autorizador de la actividad

**mattelsa**

nit: 830513441-8

Cédula de ciudadanía: 1.152.688.536

Fecha: 23 de febrero de 2024

Correo electrónico: [manuelabenjumea@mattelsa.net](mailto:manuelabenjumea@mattelsa.net)

Teléfono: 3015116858

## Apéndice 2

### Memoria de campo observación participante número 1

**Fecha:** 23 de febrero de 2024.

**Actividad:** Reconocimiento de espacios, procesos.

**Investigadores-observadores:** director de trabajo de grado Carlos Fernando Cadavid e investigador Alvarodiego Ortiz Pérez.

**Objetivo:** Identificar aspectos de mejora *en términos de economía circular* para el área de logística de producción e integración de la sede producción de Mattelsa.

**Situación:** Horas de la mañana del día 23 de febrero de 2024, día normal productivo de Mattelsa. Se realiza la observación a esa hora del día porque el objetivo es identificar aspectos de mejora dentro de la actividad cotidiana de la sede producción.

**Lugar-espacio:** Medellín, Antioquia, Colombia. Barrio Campo Amor, Calle 9a #54-18. Primer piso, costado oriental del edificio de la sede producción de la organización.

**Técnica aplicada:** Observación participante activa.

**Observación:** El primer nivel de la sede producción (zona de logística de producción) de Mattelsa es un espacio mediano, con una altura aproximada de un piso. Está compuesta por varias estanterías donde se almacenan marquillas, hang tags y demás elementos que hacen parte integrante de la prenda. Este espacio cuenta también con escritorios y computadores para ejercer funciones administrativas. Asimismo, cuenta con puestos que tienen pequeñas máquinas para transformación de hang tags y otros para la revisión particular de insumos y su ingreso a inventario. También tiene una puerta hacia el exterior para cargue y descargue de mercancía. Es importante mencionar que esta área cuenta con luces.

En esta zona se llevan a cabo labores que van desde la recepción de insumos, pasando por almacenamiento y picking y finalizando con despacho a logística de integración. En el momento de la visita, la zona se encontraba vacía, con la única presencia de una empleada de Mattelsa, el director de trabajo de grado y Alvarodiego Ortiz. No obstante, a través de información de contexto de la organización, el área tiene mayor presencia masculina que femenina.

El recorrido en el área mencionada comienza a las 8:00 am, donde la líder del área nos recibe y nos comienza a contextualizar en los siguientes aspectos a saber:

- El proceso comienza comprando insumos a través de varios momentos de acuerdo con el ítem del proveedor, el costo del insumo y las necesidades de la producción de la compañía.
- Las compras de insumos se trabajan justo a tiempo para evitar remanentes o sobrantes porque hay elementos que son muy propios del estilo y necesidad de Mattelsa. Pocos elementos son genéricos.

- El primer momento de compra es en colección a través de inteligencia comercial cuando se indica cuáles ítems se van a vender y qué características tienen. (Se compran marquillas y los banderines que se bordarán en la prenda).
- El último momento de compra es en corte, puesto que ya se saben cuántas piezas se han fabricado.
- Compran con un error de pronóstico entre el 10% o 15% (lo planeado vs lo real). Sin embargo, periódicamente hacen análisis de variaciones y compran por debajo de ese pronóstico para que no sobren muchas unidades.
- Cuando sobran unidades se tienen dos opciones: 1. Diseño decide como acoplar ese insumo en una nueva prenda. 2. Que se lo consuma un ítem en el sistema, pero que físicamente se desecha (destrucción de marca).
- En el momento de la observación participante el equipo investigador se percató que había muchísimas unidades de un hang tang de cartón que se iban a destruir, porque se iba a hacer un cambio.
- Logística de integración y producción también se encarga de lo siguiente: Luego de haber terminado todo el proceso de corte, las prendas se etiquetan de forma diferenciadora para identificar cuáles van a ir a estampación (porque no todas van a pasar a ese proceso), a confección o a bordado. Esta área se encarga de hacer esa separación y entrega adecuadamente con base a la orden de corte.
- La separación anterior, también se da con talegos que van para producción local y otros que se entregan a terceros confeccionistas.
- El inventario de integración tiene una rotación máxima de dos meses aproximadamente, porque se debe esperar a que otras áreas implicadas como estampación y bordado les devuelva las piezas para que integren una unidad y poderlas confeccionar.

La observación participante activa para esta área finaliza a las 9:40 de la mañana.

### Apéndice 3

#### Memoria de campo observación participante número 2

**Fecha:** 23 de febrero de 2024.

**Actividad:** Reconocimiento de espacios, procesos.

**Investigadores-observadores:** director de trabajo de grado Carlos Fernando Cadavid e investigadores Alexandra Ruiz Obando y Alvarodiego Ortiz Pérez.

**Objetivo:** Identificar aspectos de mejora *en términos de economía circular* para el área de corte de la sede producción de Mattelsa.

**Situación:** Horas de la mañana del día 23 de febrero de 2024, día normal productivo de Mattelsa. Se realiza la observación a esa hora del día porque el objetivo es identificar aspectos de mejora dentro de la actividad cotidiana de la sede producción.

**Lugar-espacio:** Medellín, Antioquia, Colombia. Barrio Campo Amor, Calle 9a #54-18. Primer piso, costado occidental del edificio de la sede producción de la organización.

**Técnica aplicada:** Observación participante activa.

**Observación:** El primer nivel de la sede producción (zona de corte) de Mattelsa es un espacio amplio, con una altura aproximada de cuatro pisos, tiene cuatro máquinas extendedoras, una máquina cortadora automática y una manual. También cuenta con una zona destinada para almacenamiento de partes de las prendas aprobadas que serán entregadas a confección, o al proceso de tercerización de maquila. El espacio cuenta con una zona donde se encuentran los transformadores de energía y dos puertas hacia el exterior para cargue y descargue de mercancía y residuos. Es importante mencionar que esta área cuenta con equipos de aire evaporativos y luces. También cuenta con puestos de trabajo administrativos

y baños. En esta zona, se cuenta con carros de metal donde se almacena el retal de tela, para luego venderla como subproducto.

En esta zona, se encuentran colaboradores que se dedican a la dirección de producción, la gerencia de corte, el análisis de indicadores y desempeño del área, el extendido de telas, el terminado y la calidad, sin dejar de lado los que se dedican a la logística asociada para trasladar el producto a la otra fase de producción, como lo es la confección o estampación. Se percibe una mayor presencia masculina en el área. Todos los integrantes del espacio se encontraban desempeñando sus actividades diarias en sus respectivos puestos de trabajo.

Respecto al recorrido de reconocimiento e identificación del espacio en particular, se comienza a las 9:53 am del día anteriormente indicado. Somos recibidos por la analista de corte. A partir de ese momento ella empieza a narrar el proceso de corte, narración de la cual se destacan los siguientes puntos clave, sumado a los ítems de criterio de los investigadores:

- Este proceso es el segundo paso que se lleva a cabo dentro de la sede producción.
- Se transforma la tela en una pieza, para posteriormente confeccionarla.
- Ellos trabajan de acuerdo con los resultados que arrojen las estadísticas respecto a modas, tendencias e histórico de prendas más vendidas.
- El proceso se compone de extendido con cuatro máquinas extendedoras, posteriormente continúa el proceso de corte con una cortadora automática y una manual. La primera máquina tiene un plano digital que sirve como patrón de corte en la tela, dependiendo de la talla de las prendas y es enviado por el área de desarrollo. De este corte, que se hace sobre un grueso de telas, pueden salir entre 60 o 70 camisetas.
- Una prenda unitaria puede estar constituida por 6, 20 o 30 piezas, dependiendo de las particularidades de ésta.

- Dentro del área se hace una medición tanto por ítems, como por piezas, de forma que se pueda hacer un producto de la forma más eficiente posible.
- Recepción de rollos de tela desde la sede logística, los cuales ya han tenido un proceso previo de calidad a través de una máquina revisadora (los descartes se devuelven al proveedor), luego está el extendido, posteriormente se encuentra el proceso corte (máquina automática y el corte manual).
- Los tubos de cartón donde vienen envueltos los rollos de tela, se venden como reciclaje.
- Hay tramos de tela que el extendedor no utiliza, debido a que la sección de ésta no cumple el diámetro para cortar un ítem, o que existan pequeños imperfectos que no los pasa el área de calidad, pero que de una forma u otra se pueden obtener piezas de forma manual y son denominados trazos de liquidación, los cuales son para prendas de talla s.
- Los trozos de tela que ya no tienen espacio para cortar ítems, se depositan en un costal o denominados talegos, para posteriormente venderse como retal. Los retazos se acumulan en un espacio de esa misma área de corte. Los conserjes los recogen todos los días y tres veces por semana son recolectados por el cliente.
- Según la persona que nos realiza el recorrido, el nivel de desperdicio no supera el 5% en todo el proceso en mención, no obstante, las piezas que no vienen marcadas en el trazo, inconscientemente se podrían desechar.
- La cortadora automática funciona con aire a presión y cortando con cuchilla a través de un patrón digital de acuerdo con el ancho y largo de la tela. La mayoría de las piezas se hacen a través de esta máquina por rendimiento de producción.
- Las partes o ítems de cada pieza están distribuidos de forma que no se mezclen las piezas para una posterior confección. Se denomina separación de tonos.

- Algunos retales de tela se envían a estampación en reemplazo de una pieza que tuvo una inconformidad en esa área o para hacer pruebas.
- El almacenamiento de retazos va rotando semanalmente.
- Si alguna prenda queda con algún imperfecto en el área de confección, se envía a corte para que, según el caso se le haga la destrucción correspondiente y se venda como retal. A este proceso se le denomina “destrucción de segundas”. También se pueden aprovechar algunos ítems para retornar al proceso.
- Los rollos de tela que sobran porque no cumplen con la cantidad de metros para el extendido de un lote específico, se devuelven a logística para revisar en qué otro proceso se puede aprovechar.
- El área de estampación solo recibe ciertos ítems de la prenda completa, solo los que llevan el estampado.
- El área de corte no necesita unas condiciones específicas de temperatura directamente para el proceso productivo que ejecutan, aunque cuenta con equipos evaporativos para confort laboral.
- En el área de corte se llevan indicadores de remanentes, para conocer cuánta tela sobra y el tiempo de almacenamiento. Esos remanentes se usan para ítems pequeños, generalmente, de acuerdo con los trazos y diseños.
- Los ítems solo pueden ser cortados si la capa de telas tiene una longitud determinada y también de acuerdo con la demanda del momento para que encaje con los otros, de forma que no salgan ítems que se desperdiciarán.
- Hay productos que se diseñan de forma que se puedan usar como otro producto, tal como una chaqueta que se pueda usar como tula.
- Actualmente no se elaboran subproductos de los sobrantes de la tela (retal). No obstante, si de los rollos sobrantes que vuelven a logística y que estén registrados en

el sistema, queda una cantidad suficiente para entregarla al proveedor con el cual se terceriza la elaboración de gorras y medias, se lleva a cabo.

La observación participante activa para esta área finaliza a las 10:40 de la mañana.

## Apéndice 4

### Memoria de campo observación participante número 3

**Fecha:** 23 de febrero de 2024.

**Actividad:** Reconocimiento de espacios, procesos.

**Investigadores-observadores:** Investigadores Alexandra Ruiz Obando, Andrea Mira Muñoz y Alvarodiego Ortiz Pérez.

**Objetivo:** Identificar aspectos de mejora *en términos de economía circular* para el área de logística de confección e integración de la sede de confección de Mattelsa.

**Situación:** Horas de la mañana del día 23 de febrero de 2024, día normal productivo de Mattelsa. Se realiza la observación a esa hora del día porque el objetivo es identificar aspectos de mejora dentro de la actividad cotidiana de la sede producción específicamente en el área de confección.

**Lugar-espacio:** Medellín, Antioquia, Colombia. Barrio Campo Amor, Calle 9a #54-18. Primer piso, costado oriental del edificio de la sede producción de la organización.

**Técnica aplicada:** Observación participante activa.

**Observación:** El área de confección se encuentra en el segundo piso del edificio y específicamente el área de logística esta junto al área de confección, es un área dedicada apoyar la confección de manera que sea un proceso más eficiente y rápido.

Funciona de acuerdo con la operatividad del área de confección, por cada célula se tiene un miembro o equipo asignado para estar atentos a requerimientos de ítems a ensamblar y todos los insumos necesarios para la confección específicos de la célula atendida.

- Es importante resaltar que los ítems asignados a cada célula son previamente validados con el área de desarrollo y logística de confección, de acuerdo con el tipo de ítem que estén trabajando se asigna unos nuevos, preferiblemente compatibles para no generar choques en el proceso de confección con cambios de insumos necesarios, maquinarias, etc.
- Cuando el área de integración empaqueta todos los paquetes de piezas, estos son recepcionados en logística de confección, organizando todas las piezas de acuerdo a modelo y talla en paquetes más pequeños y fáciles de manipular por el personal de la célula y dejarlo empacado en canastillas para ser llevados en el momento que se necesite a la célula.
- Otra área importante es donde se asigna el hilo para cada ítem, donde desde el área desarrollo indican el modelo que va a tener la pieza y se valida si se cuenta con su disponibilidad o solicitar al área de almacén o proveedores en caso de ser necesario, todo con previa coordinación para que se encuentren en sitio al momento de pasar al área de confección.
- Una vez se entregan las piezas para la generación de las prendas, se establece un horario de cada hora recoger lo confeccionado en el área de confección y ser llevado nuevamente al área de logística de confección.
- Cuando la prenda se constituye en la recolección, el área de logística verifica su estado y decide si debe pasar por un proceso de calidad donde se valida si debe ser planchada la prenda o pasa directamente a empacado, sea para ser enviado a una sede de venta o un proceso externo como bordado, estampado o lavandería.
- El área de integración es aquella que recibe los ítems del área de corte y los organiza de acuerdo con las cantidades y tipo de prenda a ensamblar, luego cuando se tiene los

bloques de ítems son empacados en tulas de tela, para ser llevados al área de logística de confección.

## Apéndice 5

### Memoria de campo observación participante número 4

**Fecha:** 23 de febrero de 2024.

**Actividad:** Reconocimiento de espacios, procesos.

**Investigadores-observadores:** director de trabajo de grado Carlos Fernando Cadavid e investigadores Alexandra Ruiz Obando y Alvarodiego Ortiz Pérez.

**Objetivo:** Identificar aspectos de mejora *en términos de economía circular* para el área de confección de Mattelsa.

**Situación:** Horas de la mañana del día 23 de febrero de 2024, día normal productivo de Mattelsa. Se realiza la observación a esa hora del día porque el objetivo es identificar aspectos de mejora dentro de la actividad cotidiana de la sede producción específicamente en el área de confección.

**Lugar-espacio:** Medellín, Antioquia, Colombia. Barrio Campo Amor, Calle 9a #54-18. Primer piso, costado oriental del edificio de la sede producción de la organización.

**Técnica aplicada:** Observación participante activa.

**Observación:** El área de confección en la sede de producción de Mattelsa está basado en el sistema Lean Manu Factory (sistema donde un producto es ensamblado en un mismo espacio, pero divide la tarea por equipos donde cada uno se encarga de un proceso específico y entregar al siguiente equipo, teniendo como resultado el producto listo a entregar), esta sección de confección genera la producción del 25% del total producido por la empresa, el restante es tercerizado con aliados, esto con el fin de garantizar adecuadas condiciones laborales para las técnicas de confección como tiempos de descanso, horarios laborales, carga laboral, etc.

El área de confección se especializa específicamente en la técnica de bordado de punto por las adecuaciones de las maquinas presentes en la sede y por el tipo de prenda que vende Mattelsa.

El área de confección consta de 10 líneas de trabajo llamadas células y cada una tiene 4 personas, entre ellas hacen la producción asignada en una hora, de modo que la prenda sale lista para despacho y entrega al área de logística de confección.

El ritmo de la célula lo marca la última persona, pues la primera empieza solo si la última ya ha terminado el ítem asignado, de modo que todas trabajan al mismo ritmo, eso se logra asignando zonas por persona donde cada una tiene la tarea asignada de unir ciertos ítems y pasar a la siguiente técnica para que otros ítems asignados, de manera que la prenda pasa por 4 personas con un enfoque distinto para tener una prenda lista y de calidad para entrega.

El proceso de generación de una camiseta se realiza por partes y en ese ensamblaje se establecen tiempos llamados SAM, iniciando con la unión de los hombros, preparación del cuello, unión del cuello, unión de la tapa cuello con su respectivo despunte, unión de la manga, cierre de costados, cierre de la parte inferior y por último unión de marquilla.

Desde el área de planeación el día anterior informan al área de confección del tipo de prendas a producir y que tipos de insumos van a necesitar por la cantidad planeada, teniendo en cuenta esto se alistan solo los hilos necesarios evitando así el consumo de hilos que corran el riesgo de no ser usados y perder el producto.

En el área de terminación es aquella donde se valida una vez se ensamblada la pieza si es necesario o no el proceso de aplanchado para eliminar arrugas o imperfectos, este proceso solo se realiza en casos netamente necesarios, pues desde el inicio de programan las máquinas de coser de manera que mantuvieran la tela el mayor tiempo posible sin imperfectos de arrugas.

## Apéndice 6

### Memoria de campo observación participante número 5

**Fecha:** 23 de febrero de 2024.

**Actividad:** Reconocimiento de espacios, procesos.

**Investigadores-observadores:** director de trabajo de grado Carlos Fernando Cadavid e investigadores Alexandra Ruiz Obando, Alvarodiego Ortiz Pérez y Andrea Mira Muñoz

**Objetivo:** Identificar aspectos de mejora *en términos de economía circular* para el área de estampación y logística de estampación de Mattelsa.

**Situación:** Horas de la mañana del día 23 de febrero de 2024, día normal productivo de Mattelsa. Se realiza la observación a esa hora del día porque el objetivo es identificar aspectos de mejora dentro de la actividad cotidiana de la sede producción específicamente en el área de estampación.

**Lugar-espacio:** Medellín, Antioquia, Colombia. Barrio Campo Amor, Calle 9a #54-18. Primer piso, costado oriental del edificio de la sede producción de la organización.

**Técnica aplicada:** Observación participante activa.

**Observación:** El área de estampación se divide en tres procesos principales:

- Producción (estampación del producto)
- String (Antes, durante y después de la estampación)
- Terminación (salida y entrega del producto)

Preparación de los moldes para estampación:

Se preparan los marcos para entregar al área de producción (este proceso tiene ahorros considerables relacionados al reúso de los marcos y la recirculación del agua.

Cada pantalla hace referencia a un color y se evidencia el uso de sustancias adicionales como el anti migratorio que ayuda a fijar la tinta a la tela.

El proceso depende del diseño de la figura donde se pueden integrar varios colores.

Los marcos tienen integradas un material fotosensible (emulsión) que permite la impresión de las figuras a través de las tintas, cuando se usa el color necesario, el marco es dirigido a un proceso que se llamara recuperado donde es lavado y continuamente reincorporado.

El área contiene un tanque de recirculación de agua para el lavado de la impresión, en la Planta de Tratamiento de Aguas residuales recibe las aguas resultantes del proceso y semanalmente es limpiada y se usa agua nueva. Hay suministro de dos tipos de agua, la tratada por PTAR y la conectada al acueducto suministrado por epm.

Esta área cuenta también con una impresora encargada de generar las planchas de estampación que depende del diseño (letras, trama, tamaño, fuerza, etc). Los acetatos son entregados al gestor residuos. Sin embargo, se aprovecha al máximo el espacio del acetato.

#### Color:

En este espacio se preparan las tintas para entregar a producción de acuerdo con la programación, cada tipo de tinta está codificada y la clasificación está enfocada en la base del producto que puede ser aceite o agua.

El stock es muy bajo, continuamente se está comprando los insumos y la entrega al proceso es precisa para evitar los desperdicios. Actualmente el porcentaje de uso de tintas a base de aceite incrementó por las tendencias de la moda (estampados de alta densidad), 66% de prendas son estampadas a base de aceite y el restante a base de agua. Desde el diseño evalúan cuales son los insumos que deberían usarse.

#### Estampación:

Se cuenta con un laboratorio donde se hacen pruebas iniciales sobre retazos de tela de acuerdo con la producción para garantizar que cumplan con lo requerido con los criterios de aprobación definidos desde diseño, al momento de definir, se proyectan la cantidad de

moldes para la producción en este proceso garantizan la fijación de la tinta en la tela. La tela sobrante es reusada en limpieza de marcos y finalmente entregada al gestor de residuos.

El proceso incluye una termo fijación en el color, el tiempo de estampación depende del tipo de estampado y la capacidad máxima que se tiene actualmente es de 980 piezas por minutos por una vuelta, en promedio se pueden entregan alrededor de 12000 piezas por día. En este proceso hay un consumo significativo de energía eléctrica y gas natural.

#### Disposición

Al final de este proceso, se realiza una revisión de los sobrantes de tinta en cada uno de los recipientes, donde a criterio del colaborador se define cual puede ser usada para la estampación de otra prenda, los recipientes son limpiados antes de su disposición y se inició con el uso de un producto mas responsable para las tintas a base de aceite, con el ahorro en los consumos del producto se logró invertir en una mejor sustancia en cuanto a la seguridad de los colaboradores.

Todos los lavados llegan directamente a la PTAR y el proceso de secado de las planchas se realiza a través del aprovechamiento de calor de los compresores por medio de un extractor.

#### **Apéndice 7**

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<p><i>Reducción de consumos y optimización de flujos de agua, sustancias, materiales y energía.</i></p>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Reducción de costos operativos.</li> <li>*Aumento de la eficiencia en uso de recursos.</li> <li>*Seguridad en la cadena de suministro.</li> <li>*Mejora la competitividad y reputación.</li> <li>*Adaptación a las normativas ambientales.</li> <li>*Aplicación y desarrollo de nuevas metodologías como Química Verde y Chemical Leasing.</li> </ul>	<p>4</p>
	<p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Barreras económicas y de financiación.</li> <li>*Poca oferta de proveedores en variedad de suministro de insumos a costo accesible.</li> <li>*Amenazas en la resiliencia de la cadena de suministro.</li> </ul>		
<p><i>Generación de energía a partir de fuentes renovables y estrategias de eficiencia energética.</i></p>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Disminución considerable de costos asociados a energía.</li> <li>*Ingresos por venta de excedentes de energía.</li> <li>*Colaboración con empresas aledañas del barrio para integrar los techos y generar mayor</li> </ul>	<p>5</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Poca capacidad económica para realizar la instalación inicial y mantenimiento de los equipos.</li> <li>*Oscilaciones en la generación de</li> </ul>		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
	<p>energía fotovoltaica por cambios en el clima.</p> <p>*Origen de los componentes de fabricación y proceso de disposición final.</p> <p>*Pocas empresas en el mercado capacitadas para brindar asistencia técnica de calidad.</p>	<p>energía.</p> <p>*Alivios financieros por parte del gobierno, por implementación de iniciativas amigables con el medio ambiente.</p> <p>*Contribución a mercado emergente de energías renovables.</p>	
	<p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Dependencia de hidroeléctricas que pueden verse afectadas considerablemente ante un fenómeno del niño agudo.</p>		
	<p>*Limitaciones de cobertura.</p>		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Sustitución a materiales e insumos renovables y/o orgánicos, no tóxicos ni peligrosos.</i>	<b>Si se ejecuta el aspecto.</b>	*Mejora la competitividad y reputación.	3
	*Los insumos sostenibles tienen un costo más alto respecto a otros productos.  *Dependencia de proveedores: La oferta de los proveedores no es la misma que los que venden insumos sin esas características.  *Resistencia al cambio por parte de la cadena de valor.  *Los productos amigables con medio ambiente no generan la calidad y durabilidad que los procesos requieren.	*Adaptación a las normativas ambientales.  *Mejora las condiciones laborales de los colaboradores / Disminución de probabilidad de accidentes de trabajo.  *Conservación de los recursos naturales.  *Promoción de la salud humana.  *Acceso a nuevos mercados.  *Alianzas estratégicas con la cadena de valor  *Incentivos económicos.  *Aplicación y desarrollo de nuevas metodologías como Química Verde y Chemical	
	<b>Si no se ejecuta el aspecto.</b>	Leasing.	
	*Se generan impactos negativos al		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Minimización de la generación de contaminantes al agua, aire y suelo.</i>	<p>medio ambiente derivado del uso de las sustancias, tanto al aire, suelo, agua y la fauna.</p> <p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Alto costo de implementación de nuevas tecnologías.</p> <p>*Poca oferta de innovación tecnológica para la minimización de impactos ambientales.</p>	<p>*Conservación de los recursos naturales.</p> <p>*Adaptación a las normativas ambientales.</p> <p>*Disminución de la vulnerabilidad de los ecosistemas.</p> <p>*Disponibilidad y calidad de los servicios ecosistémicos.</p>	2
	<p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Pagar sanciones por incurrir en actos contaminantes.</p> <p>*Ineficiencias en los costos de producción.</p>	<p>*Conservación de especies.</p> <p>*Garantizar y mantener la producción de alimentos.</p> <p>*Contribución a la disminución de enfermedades.</p>	

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Tratamiento, recirculación y reúso de aguas residuales.</i>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Daños en los procesos productivos por fallas en las eficiencias del tratamiento.</p> <p>*Sobrecostos en la producción por el uso de energía constante en el funcionamiento del sistema.</p> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*A largo plazo, Incremento del costo por metro cúbico vertido.</p> <p>*Sanciones ambientales por no tratar adecuadamente el recurso.</p>	<p>*Implementación de tecnología que evite la generación de impactos.</p> <p>*Posibilidad de reducir costos al solicitar un permiso de uso de las aguas ubicadas en los aljibes de la empresa.</p> <p>*Implementación de nuevas tecnologías y materia prima para el tratamiento de aguas residuales industriales.</p> <p>*Adaptación a las normativas ambientales.</p>	2

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Reintegración y conversión de residuos y productos posconsumo en recursos derivados (energía, materiales y sustancias).</i>	<b>Si se ejecuta el aspecto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Optimización de materiales.</li> <li>*Apertura de nuevas líneas de negocio.</li> <li>*Mejora en reputación.</li> <li>*Mejora en la reputación de la empresa y producto.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dificultades a corto plazo en la asimilación de la información por parte de los stakeholders frente a los comunicados asociados a estos temas.</li> <li>*Costos por el desarrollo de proyectos de reincorporación de productos de posconsumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Fortalecimiento a largo plazo en canales de comunicación.</li> </ul>	
	<b>Si no se ejecuta el aspecto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mejora de indicadores de sostenibilidad y circularidad.</li> <li>*Apertura a nuevos mercados.</li> <li>*Disminución de afectaciones a empleados que manipulen estos elementos.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Incremento de costos en adquisición de activos para procesar materias primas.</li> <li>*Se genera un mayor riesgo de contaminación de suelos.</li> <li>*Capacidad de almacenamiento.</li> </ul>		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Aprovechamiento térmico de calor residual.</i>	*Aumento de presión a rellenos sanitarios.		
	<b>Si se ejecuta el aspecto.</b>		
	*Sistemas de montaje de alta complejidad, costo de montaje y operación.		
	<b>Si no se ejecuta el aspecto.</b>	*Optimización de costos.	
	*Desperdicio de la energía, lo que hace que se eleven los resultados de la huella de carbono.	*Menor cantidad de toneladas de CO2 emitidas. *Eficiencia en la productividad de la planta. *Adaptación a las normativas ambientales.	3
	*Incremento en costos por no aprovechar adecuadamente el recurso.		
	*Sensación térmica incómoda para el personal.		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Recuperación de sustancias desde emisiones gaseosas y efluentes líquidos.</i>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Posible pérdida de calidad en elementos que hacen parte del proceso de producción.</p> <p>*Alto costo de instalación de elementos para este aprovechamiento.</p>	<p>*Disminución de costos por aprovechamiento de sustancias que posiblemente se deberían comprar como materia prima.</p>	2
<i>Maximización de la transformación de materias primas e insumos en productos, servicios, bienes y activos.</i>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Impacto financiero a corto plazo.</p> <p>*En ocasiones es necesario tener tecnología de vanguardia para transformar los materiales y al ser innovaciones recientes, pueden generar retrocesos en procesos productivos.</p>	<p>*Producción de una prenda de calidad con alta calidad y duración.</p>	3
	<p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Manipulación indebida de los</p>		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Renovación de bienes y activos.</i>	<p>residuos, causando alguna afectación por elementos como mercurio o plomo.</p> <p>*Ante una inadecuada disposición puede haber contaminación del suelo.</p> <p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Afectación considerable a corto plazo en el resultado financiero organizacional.</p> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Pérdida de eficiencia, tanto en tiempo como en unidades producidas.</p>	<p>*Obtener equipos modernos que incorporen tecnología de vanguardia, reduciendo de esta forma consumos de energía y gas.</p> <p>*Incremento de capacidad, satisfaciendo demanda del mercado.</p>	2
<i>Utilización de residuos y subproductos.</i>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Costosa transformación en términos de activos, tales como espacios y</p>	<p>*Posibilidad de abrir nuevas líneas de productos y posiblemente a un menor costo, generando mayores márgenes de utilidad.</p>	3

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Fortalecimiento de alianzas a lo largo de la cadena de valor a través de la edificación de sistemas de logística de aprovisionamiento, distribución y reversa.</i>	<p>máquinas.</p> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Mayor impacto en los rellenos sanitarios.</p> <p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Algunos proveedores son reacios en establecer alianzas por tener miradas cortoplacistas de rentabilidad.</p> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Débiles relaciones comerciales.</p> <p>*Rutas de recolección y transporte ineficientes desde el punto de vista ambiental y social.</p> <p>*Desaprovechamiento de</p>	<p>*Incentivar nuevos proveedores en el mercado emergente.</p> <p>*Generación de alianzas con la cadena de valor que generan un alto valor para la compañía.</p>	5

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Regeneración de ecosistemas soporte.</i>	<p>oportunidades que surgen del trabajo colaborativo.</p> <p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Pérdida de la inversión por cambios radicales en condiciones ambientales.</p> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <p>*Dificultad para interceder en los ecosistemas soporte que se encuentran fuera del país.</p> <p>*Limitación y dependencia de la disposición del proveedor intermediario en la compra del algodón.</p> <p>*Escasez de materias primas.</p>	<p>*Incentivos de alivios financieros por parte del gobierno.</p> <p>*Mejora en imagen empresarial.</p> <p>*Compensación de impactos ambientales.</p>	3

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Reducción de emisiones de gases efecto invernadero.</i>	<b>Si se ejecuta el aspecto.</b>		
	<p>*Alta inversión en tecnología más eficiente en emisiones.</p> <p>*Ausencia en el mercado de tecnología de producción más limpia.</p>		
	<b>Si no se ejecuta el aspecto.</b>	<p>*Llegar a ser una empresa carbono neutral.</p> <p>*Reputación.</p> <p>*Adaptación a los cambios normativos.</p> <p>*Contribución al cumplimiento de las metas propuestas como país.</p>	3
	<p>*Sanciones de todo tipo por estar ubicados en una zona urbana de aire protegido.</p> <p>*No habría tanto riesgo de todas formas, porque Mattelsa no tiene un alto impacto desde el resultado de la huella de carbono directa. Según sus resultados, es de 247 toneladas de carbono equivalente en el año 2022.</p>		

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
<i>Asimilación de afectaciones debidas al efecto invernadero.</i>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Soluciones costosas.</li> <li>*Soluciones para disminuir huella de carbono que aún los mercados locales no han adaptado.</li> </ul> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Escasez de materia prima por largas sequías.</li> <li>*Grandes afectaciones por constantes lluvias de gran intensidad.</li> </ul>	<p>*Mejor preparación para eventos de un alto riesgo y nivel de impacto.</p>	3
<i>Disminución de impactos, externalidades y riesgos.</i>	<p><b>Si se ejecuta el aspecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Contratación de profesional o empresa que apoye en la evaluación y comunicación de impactos, y que, en algunos casos, representa costos para</li> </ul>	<p>*Incremento de reputación, vía disminución de asimetría de la información.</p>	5

Aspectos	Riesgos	Oportunidades	Calificación
	<p>la compañía.</p> <p><b>Si no se ejecuta el aspecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Pérdida de legitimidad.</li> <li>*Sanciones económicas.</li> <li>*Distorsión de la información.</li> <li>*Afectaciones graves del cambio climático tanto como sequías o inundaciones.</li> </ul>		

Tabla 20. Análisis de riesgos y oportunidades. Nota. Elaboración propia.

## **Apéndice 8.**

Entrevista a personas de la sede producción para obtener datos que se incluyen en el análisis financiero.

### **Tratamiento de Datos Personales**

De acuerdo con la Ley 1581 de 2012 y demás normas aplicables sobre protección de datos personales en Colombia, le informamos que los datos que usted proporcione en esta encuesta serán tratados con la máxima confidencialidad y seguridad.

La información obtenida será utilizada exclusivamente para realizar un estudio de mercado con fines académicos para la maestría en sostenibilidad de la universidad EAFIT. Sus datos no serán utilizados para otros fines sin su consentimiento.

### ***Área de producción y logística de confección.***

1. ¿Cuál es la cantidad de hilo (en gramos) se requiere para confeccionar una camiseta promedio?

R/ Para confeccionar 1.600 camisetas se requieren 7.500 gramos de hilo.

2. ¿Cuál es el precio del gramo de hilo que se usa para confeccionar una camiseta?

R/ \$600.000 por 1.600 unidades.

3. ¿Cuántas máquinas se necesitan para confeccionar una prenda?

R/ Se necesitan 5 máquinas.

4. ¿Cuáles máquinas se necesitan para confeccionar una prenda?

R/ Son las siguientes y en este orden:

- Fileteadora.
- Máquina de coser plana.
- Recubridora.
- Fileteadora (Minifilete).
- Cerradora de codo (Simbra).

5. ¿Cuánto pesa en kilogramos una camiseta de algodón promedio?

R/ Una camiseta promedio pesa 0,2 kilogramos.

6. ¿Cuánto se demora un empleado de la célula de confección para confeccionar una prenda?

R/ 7,38 minutos aproximadamente.

7. ¿Cuánto cuesta tercerizar el proceso de lavandería por unidad?

R/ El proceso de lavandería cuesta \$1.200 pesos.

8. ¿Cuál es el costo de una tula de tela en la que se trasladan las piezas que se van a confeccionar con un tercero?

R/ Una tula cuesta \$19.000.

#### ***Área negociación.***

9. ¿Cuánto es el costo del flete mensual para importar telas? Incluidos aranceles, fletes marítimos y terrestres.

R/ \$9.740 en promedio.

10. ¿Cuánto es la cantidad en kilogramos que normalmente se importa al mes?

R/ 45.753 kilogramos en promedio.

#### ***Área contabilidad.***

11. ¿Cuál es el costo histórico de cada una de las máquinas usadas en el proceso de confección?

R/

<b>Máquina</b>	<b>Costo histórico</b>
Fileteadora.	\$12.114.519
Máquina de coser plana.	\$12.114.519
Recubridora.	\$7.613.236
Fileteadora (Minifilete).	\$23.168.223

---

Cerradora de codo (Simbra). \$19.711.896

---

Tabla 21. Costo histórico maquinaria. Nota. Elaboración propia con base en (Mattelsa, 2024)

12. ¿Cuál es el costo de las mesas que soportan las máquinas de confección?

R/ Una mesa tiene un costo en promedio de \$332.635.

13. ¿Cuál es el monto del arrendamiento mensual de las siguientes tiendas del valle de Aburrá? (Bello, Florida, La central, Ruta N, Santa Fe y Arkadia).

R/

<b>Tienda.</b>	<b>Monto arrendamiento mensual.</b>
Bello.	\$17.081.309
Florida.	\$19.984.504
La central.	\$5.640.878
Ruta N.	\$10.677.791
Santa Fe.	\$16.191.293
Arkadia.	\$29.096.280

Tabla 22. Monto arrendamiento mensual para tiendas del Valle de Aburrá. Nota. Elaboración propia con base en (Mattelsa, 2024).

14. ¿Cuántos activos se tienen asegurados dentro de la sede producción?

R/ 706 activos.

15. En promedio ¿cuál es el salario de una persona de las siguientes áreas?

R/ La información fue obtenida, pero se considera que se debe tratar con discreción. Se encuentra incluida dentro del estudio, pero no será revelada.

16. ¿Cuáles son los gastos asociados al vehículo que realiza la ruta logística dentro del Valle de Aburrá?

R/

- Salario conductor.

- Combustible.
- Vigilancia satelital del vehículo.
- Mantenimiento general del vehículo.

17. ¿Cuál es el costo para cada uno de esos gastos asociados?

R/

<b>Concepto</b>	<b>Gasto mensual promedio</b>
Salario conductor	No se publicará.
Combustible	\$84.896
Vigilancia satelital del vehículo	\$73.702.
Mantenimiento general del vehículo	\$2.293.254

Tabla 23. Gastos mensuales asociados a transporte. Nota. Elaboración propia con base en

(Mattelsa, 2024)

18. ¿Cuánto cuesta una campaña de marketing para Mattelsa? Gasto del último mes.

R/ En promedio, el gasto mensual asciende a \$26.469.607.

19. ¿Cuáles son los proveedores más importantes dentro de esta campaña?

R/

- Google ads.
- Meistertask.
- Metricool.
- Mycrosyslabs.
- Preview app pty ltd.
- Tik tok.
- Twitter.
- Meta.

20. ¿Cuál es el costo para cada uno de ellos en el último mes?

R/

<b>Proveedor</b>	<b>Gasto</b>
Google ads.	\$3.040.229
Meistertask.	\$650.322
Metricool.	\$602.904
Mycrosyslabs.	\$4.697.083
Preview app pty ltd.	\$42.552
Tik tok.	\$2.627.778
Twitter.	\$38.500
Meta.	\$14.770.239

Tabla 24. Gasto en publicidad mensual para Mattelsa. Nota. Elaboración propia con base en

(Mattelsa, 2024)

21. ¿Cuál es el costo aproximado de los siguientes activos administrativos?

- Mesas administrativas.
- Sillas.
- Equipos de cómputo.
- Estanterías.

R/

<b>Descripción del activo</b>	<b>Costo unitario</b>
Mesas administrativas.	\$332.635
Sillas.	\$2.500.000
	Computador. \$4.388.965
Equipos de cómputo.	Pantalla. \$60.000
	Mouse. \$913.231

	Teclado. \$16.000
	Audífonos. \$29.000
Estanterías.	\$3.529.908

Tabla 25. Costo unitario histórico activos administrativos. Nota. Elaboración propia con base en (Mattelsa, 2024)

***Área de administración.***

22. ¿Cuál es el precio de arrendamiento por metro cuadrado de la bodega producción?

R/ En promedio, el metro cuadrado de la bodega de producción, y específicamente para confección es de \$17.226.

23. ¿Cuánto es el costo mensual o anual del seguro de la bodega?

R/ \$315.437.500 mensual.

***Área de compras.***

24. ¿Cuánto vale una etiqueta nueva para camisetas?

R/ El precio por unidad es de \$1.143.

***Área de infraestructura***

25. En promedio, ¿Cuánto consumen en energía las máquinas usadas en el proceso de confección por minuto o por hora?

R/

<b>Máquina.</b>	<b>Consumo promedio (Kwh hora).</b>
Fileteadora.	0,55
Máquina de coser plana.	0,40
Recubridora.	0,60
Fileteadora (Minifilete).	0,55
Cerradora de codo (Simbra).	0,58

Tabla 26. Consumo energético de las máquinas de confección (KwH). Nota. Elaboración propia con base en (Mattelsa, 2024)

***Área de planeación.***

26. ¿Cuál es el costo de tercerizar el proceso de confección?

R/ La respuesta fue obtenida, pero se considera prudente no revelarla para fines de esta investigación.

***Área comercial.***

27. ¿Cuál es el área en metros cuadrados de las siguientes tiendas? (Bello, Florida, La central, Ruta N, Santa Fe y Arkadia).

<b>Tienda.</b>	<b>Área en metros cuadrados.</b>
Bello.	315
Florida.	387
La central.	338
Ruta N.	290
Santa Fe.	410
Arkadia.	263

Tabla 27. Área en metros cuadrados de las tiendas ubicadas en el Valle de Aburrá. Nota. Elaboración propia con base en (Mattelsa, 2024)

**Apéndice 9.**

**Encuesta sobre moda circular.**

*Agradecemos tu participación en esta encuesta que permitirá desarrollar una investigación frente a la marca Mattelsa. Es importante mencionarte que todas tus respuestas son anónimas y por esto, te pedimos respondas con total honestidad y consciencia.*

**Tratamiento de Datos Personales**

De acuerdo con la Ley 1581 de 2012 y demás normas aplicables sobre protección de datos personales en Colombia, le informamos que los datos que usted proporcione en esta encuesta serán tratados con la máxima confidencialidad y seguridad.

La información obtenida será utilizada exclusivamente para realizar un estudio de mercado con fines académicos para la maestría en sostenibilidad de la universidad EAFIT. Sus datos no serán utilizados para otros fines sin su consentimiento.

- Acepto.
  - No acepto.
1. Nombre:
  2. Rango de edad:
    - 18-18 años.
    - 20-25 años.
    - 26-30 años.
    - 31-35 años.
    - Mayor de 35 años.
  3. Género:
    - Femenino.
    - Masculino.
    - Otro.
  4. ¿Consumes prendas Mattelsa?
    - Si.
    - No.
  5. ¿Por cuál medio compras?
    - Físico.
    - Virtual.

6. ¿Has usado y/o comprado prendas remanufacturadas en lugares diferentes a Mattelsa?

*Entiéndase como prenda de remanufactura a las prendas usadas que el cliente devolvería a la empresa. Éstas tienen el potencial de ajustarles ciertos detalles, volviéndose a vender.*

*Además, conservan la misma calidad de una prenda nueva.*

- Si.
- No.

7. ¿Qué esperarías al comprar una prenda remanufacturada?

- Menor precio.
- Igual calidad que una prenda nueva.

8. ¿Usted devolvería una prenda usada a la marca para ampliar su vida útil a través de la remanufactura?

- Si.
- No.

9. ¿Qué tipos de incentivos te gustaría recibir al entregar una prenda usada?

- Bonos de descuento en ropa Mattelsa.
- Intercambio de prendas.
- Participación en sorteos de premios.
- Descuentos en marcas aliadas.

10. ¿Te gustaría que Mattelsa venda prendas de remanufactura?

- Si.
- No.