



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA GESTIÓN
DE RESIDUOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTORES:

Raúl Alberto Vásquez Verdezoto

Kevin Ariel Villacis Tumbaco

TUTOR: Ing. Lelys Andrés Ugalde Velásquez, Msc.

Guayaquil - Ecuador

2025

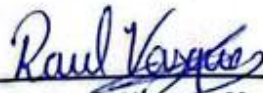
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Nosotros, Raul Alberto Vasquez Verdezoto con documento de identificación N° 0958359614 y Kevin Ariel Villacis Tumbaco con documento de identificación N° 0953419736; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

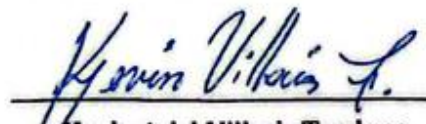
Guayaquil, 23 de julio del año 2025

Atentamente,



Raul Alberto Vasquez Verdezoto

0958359614



Kevin Ariel Villacis Tumbaco

0953419736

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Raul Alberto Vásquez Verdezoto con documento de identificación No. 0958359614 y Kevin Ariel Villacis Tumbaco con documento de identificación No. 0953419736, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: "Propuesta de estrategias de economía circular para la gestión de residuos en una empresa manufacturera", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 23 de julio del año 2025

Atentamente,



Raul Alberto Vásquez Verdezoto
0958359614



Kevin Ariel Villacis Tumbaco
0953419736

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ing. Lelys Andres Ugalde Velasquez Msc, con documento de identificación N° 0918552233, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi autoría fue desarrollado el trabajo de titulación “PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA”, realizado por Raul Alberto Vasquez Verdezoto con documento de identificación N° 0958359614 y por Kevin Ariel Villacis Tumbaco con documento de identificación N° 0953419736, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 23 de julio del año 2025

Atentamente,


Ing. Lelys Andres Ugalde Velasquez, Msc
0918552233

RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito crear una propuesta de estrategia relacionada con el tratamiento de residuos y oportunidades de mejora dentro de una empresa del sector manufacturero. En este caso, se toma como objeto de estudio a Textiles JHONATEX, una textilera de Ambato. La metodología se enfoca en aspectos teóricos y documentales que son totalmente compatibles con la empresa objetivo. A través del análisis de procesos productos reales obtenidos de documentos institucionales, se lograron identificar las fases críticas en la generación de residuos textiles y las oportunidades para mejorar el impacto ambiental. Los hallazgos permitieron formular estrategias concretas para optimizar el aprovechamiento de los residuos y crear indicadores de reducción y reciclaje que se pueden implementar con herramientas accesibles como Microsoft Excel. Este análisis ofrece una oportunidad real para fortalecer la eficiencia operativa de la organización, así avanzando hacia una producción más eficiente sin comprometer al impacto ambiental y al generación de desperdicios.

ABSTRACT

The present study aims to develop a strategy proposal related to waste management and opportunities for improvement within a manufacturing company. In this case, Textiles JHONATEX, a textile company in Ambato, is the object of study. The methodology focuses on theoretical and documentary aspects that are fully compatible with the target company. Through the analysis of real product processes obtained from institutional documents, critical phases in the generation of textile waste and opportunities to improve environmental impact were identified. The findings allowed for the formulation of concrete strategies to optimize waste utilization and the creation of reduction and recycling indicators that can be implemented with accessible tools such as Microsoft Excel. This analysis offers a real opportunity to improve the company's processes and move toward more efficient production without compromising environmental impact and waste generation.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	I
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ...	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I.....	3
1. Problemática.....	3
1.1. Descripción Del Problema.....	3
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos.	6
1.3.1. Objetivo General.	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
Capítulo II	7
2. Marco Teórico Referencial.....	7
2.1. Principios de la Economía Circular.....	7
2.2. Análisis del Ciclo de Vida (AVC).....	8
2.3. Reducir, Reutilizar, Reciclar (3R).....	9
Capítulo III.....	11
3. Metodología.	11
3.1. Enfoque Metodológico.....	11
3.2. Tipo de Investigación.....	12
3.2.1. Investigación Mixta.....	12
3.2.3. Investigación Cualitativa.....	12
3.3. Metodología de las 3R.....	13
3.4. Funcionamiento del Reciclaje.	13
3.5. Residuos Sólidos Sostenibles.....	14
3.6. Hallazgos en las Actividades del Sector Textil.....	16

3.7.	Procesos.....	20
3.7.1.	Recepción de la Materia Prima.....	20
3.7.2.	Tejedura.....	20
3.7.3.	Tinturado.....	21
3.7.4.	Acabado.....	22
3.8.	Tipos de Desechos de Indicadores de Pérdida de Material Textil.....	24
3.9.	Propuesta de Estrategia para el Reciclaje de Tejidos y Materiales Textiles No Utilizados en el Marco de la Economía Circular.....	26
3.9.1.	Detección y Registros de Materiales Textiles Sobrantes.....	26
3.9.2.	Clasificación Técnica de Materiales Textiles para su Reutilización y Reciclaje.	26
3.9.3.	Sistema de Gestión Interna para la Recolección Segregada de Materiales Sobrantes. 27	
3.9.4.	Colaboración con Gestores Externos de Reciclaje y Reutilización.....	27
3.9.5.	Fortalecimiento del Recurso Humano.....	27
3.9.6.	Evaluación.....	27
3.9.7.	Clasificado de Colores.....	27
3.9.8.	Preparación de Materiales Textiles para Reciclaje.....	28
3.9.9.	Separación de Componentes.....	28
3.9.10.	Clasificado de Materiales.....	28
3.9.11.	Transformación y Acondicionamiento.....	28
3.9.12.	Desarrollo de Nuevos Productos con Sobrantes Textiles Reciclados.....	28
3.9.13.	Presentación y Promoción.....	28
Capítulo IV	.....	30
4.	Resultados.....	30
CRONOGRAMA	.....	32
PRESUPUESTO	.....	33
CONCLUSIONES	.....	35
RECOMENDACIONES	.....	36
BIBLIOGRAFIA	.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	25
Tabla 2	25
Tabla 3	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	4
Figura 2.....	15
Figura 3.....	17
Figura 4.....	19
Figura 5.....	19
Figura 6.....	23
Figura 7.....	24

Título

Propuesta de estrategias de economía circular para la gestión de residuos en una empresa manufacturera.

Glosario de términos

Economía circular: Método de producción basado en la re inserción de materiales excedentes o resultantes de otros procesos, como desperdicios, sobrantes y virutas. Según sea su composición y estado, puede ser trabajado para dar lugar a otro producto terminado, lo que contribuye a extender el ciclo de vida útil de los productos. (Parlamento Europeo, 2021)

Análisis de ciclo de vida: Instrumento el cual permite medir la incidencia ambiental a partir de la selección y obtención de la materia prima hasta dar con el producto terminado y los residuos que deja tras su elaboración. (Prisma, 2024)

Residuos sólidos: Residuos que son generados a partir de la fabricación de un producto, este puede tener efectos nocivos en la salud o para el medio ambiente. (Quinto Martínez & Porras Tacuri, 2018)

Gestión integral de residuos: Procedimiento que reúne todas las actividades y técnicas empleadas para tratar adecuadamente los residuos generados, con el objetivo de reducir la huella ambiental. (Verónica Vilet, 2022)

Metodología: Conjunto de herramientas o estrategias organizadas que permiten obtener resultados de manera eficiente sobre un tema científico, académico o cotidiano. (Equipo editorial, Etecé, 2021)

Indicadores de desempeño ambiental: Es un procedimiento que ayuda en el proceso decisorio administrativo, en relación con la preservación medioambiental. (Clara Reynaldo, 2020)

INTRODUCCIÓN

La preocupación por el estado del medio ambiente se intensifica progresivamente. El tema de economía circular representa un caso de proyecto de ley que muestra guías para disminuir el consumo de energía que involucran los procesos de las organizaciones. En la actualidad la EC (Economía circular) un tema muy sonado y que países desarrollados aplican en sus procesos para obtener beneficios a partir de una buena gestión de residuos.

Es fundamental gestionar eficazmente los residuos en una empresa manufacturera con el fin de minimizar el riesgo ambiental y maximizar recursos. Reducir los desechos desde el inicio implica mejorar la eficiencia de procesos, diseñar productos sostenibles e implementar tecnologías limpias, lo que conserva recursos y reduce costos. Reutilizar promueve el aprovechamiento continuo de materiales, prolongando su tiempo de uso y evitando la generación rápida de desperdicios en entornos manufactureros.

El “reciclaje” se centra en convertir los desechos en materias primas secundarias, mejorando el ciclo de los materiales mientras se reduce la demanda de los recursos naturales. Esto es particularmente útil en sectores en los que los residuos pueden ser reinvertidos en los procesos de producción, creando un modelo más circular. Las 3R promueven una administración eficaz de desechos que no solo disminuye el efecto en el medio ambiente, sino que también potencia el equilibrio ecológico en las actividades operativas y la capacidad competitiva de la organización.

El análisis del ciclo de vida es una herramienta que facilita la valoración de los efectos medioambientales producidos en cada fase del proceso de elaboración. Al ofrecer una perspectiva holística, el ACV detecta los lugares críticos donde se producen impactos más significativos, tales como el desperdicio de recursos, la emanación de restos y contaminantes. Esto simplifica la adopción de decisiones enfocadas en la mejora del uso de materiales y

energía, además de la reestructuración de procesos y productos para potenciar su sustentabilidad.

Capítulo I

1. Problemática.

1.1. Descripción Del Problema.

Las industrias siempre están buscando alcanzar beneficios monetarios de una manera innovadora y mantenible a largo plazo, es por esto por lo que es muy común enfocarse en la producción sin medir los recursos que necesitan para lograrlo; por otro lado, el consumidor final siempre busca satisfacer sus necesidades, dependiendo directamente de las compañías que fabrican productos de interés. Aquí es donde se da un punto de inflexión importante: el consumo desenfrenado y la fabricación descontrolada. (Garabiza, et al., 2021)

Los residuos que no son aprovechados y que pueden reincorporarse en la fabricación de nuevos productos y los efectos nocivos medioambientales son dos consecuencias de la falta de un enfoque integral y sostenible en la gestión de residuos en estas compañías. Además, su importancia está en la preservación de elementos esenciales como el agua y la energía eléctrica, aparte del mismo cambio climático. De la misma manera, se intenta promover el uso de tecnologías y decisiones que impulsen el crecimiento económico. (Acosta, et al., 2023)

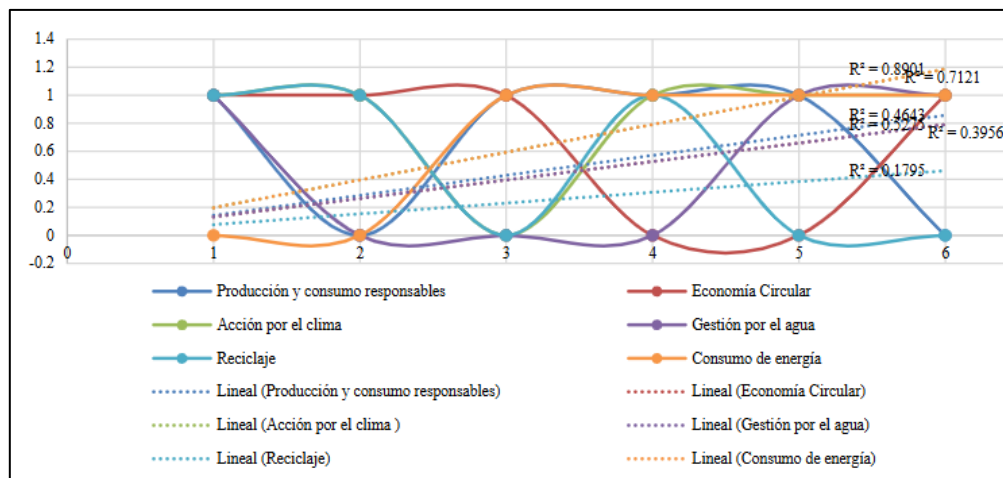
La cultura del consumo desmedido; se basa en producir, consumir y descartar, constituye un problema en la generación constante de desperdicios, y junto con ello, el descenso en la disponibilidad de recursos naturales. (Garabiza, et al., 2021)

Un estudio realizado en Honduras apunta que los establecimientos que adoptaron un prototipo de economía circular para sus procesos y adquirieron un enfoque donde la optimización de sus recursos resultó crucial para evitar una contribución adversa al impacto climático. De esta manera, se presenciaron programas de sostenibilidad ambiental están tomando las industrias hondureñas. (Acosta, et al., 2023)

A continuación, se muestra una evaluación que se hicieron a seis empresas, que describen la totalidad del sector industrial, donde se muestra la demanda de los trabajadores de cada una de estas, siendo: responsabilidad empresarial, desarrollo sostenible y toma de decisiones contra el impacto ambiental.

Figura 1

Tendencias de los resultados en los temas de materialidad de las empresas encuestadas



Nota. Adaptado de Hacia la economía circular: un análisis del sector de empresas sostenibles en Honduras (p. 116), por J. Acosta, et al., 2023, INNOVARE, 3(12).

Así es como surge la urgencia de desarrollar estrategias concretas que permitan a las compañías manufactureras de Ecuador implementar los principios de la economía circular, con una perspectiva particular en el manejo eficaz de sus desechos. En un mercado global que cada vez más valora la responsabilidad corporativa y la sostenibilidad, la falta de un enfoque adecuado en este campo no solo compromete la sostenibilidad ambiental, sino que también limita la competitividad de las compañías.

1.2. Justificación.

La gestión de desechos en empresas manufactureras es esencial para el desempeño ambiental y la competitividad. La economía circular, centrada en minimizar residuos y optimizar recursos, es clave. La investigación propone un marco práctico para implementar estrategias de economía circular, con el uso de ACV y las 3R para una gestión sostenible-

El ACV identifica etapas críticas con impactos ambientales, priorizando acciones de mejora. Las 3R reducen desechos, reutilizan materiales y fomentan el reciclaje, generando beneficios económicos y ambientales al reducir costos operativos y el uso de materias primas.

Además, la inclusión de indicadores simplificará la evaluación y seguimiento constante del efecto de estas estrategias, posibilitando a la compañía cuantificar con exactitud la tasa de disminución de desechos y el índice de reciclaje. No solo potenciará la habilidad para tomar decisiones fundamentadas en datos, sino que también facilitará el cumplimiento de regulaciones medioambientales y dar respuesta a la demanda creciente de sostenibilidad de los mercados y consumidores.

Esta investigación es significativa ya que satisface la demanda de las compañías de manufactura de ajustarse a los fundamentos de la economía circular, ofreciendo instrumentos útiles y cuantificables que fomenten una administración más eficaz de los desechos. Adicionalmente, su método no solo produce valor ecológico, sino que también sitúa a las compañías en un ambiente competitivo que destaca la sostenibilidad como un pilar estratégico.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo General.

Desarrollar propuestas de estrategias de economía circular mediante las metodologías ACV y 3R para la gestión de residuos en una empresa manufacturera.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Identificar oportunidades de mejora en la gestión de residuos mediante la aplicación de estrategias de análisis de ciclo de vida.
2. Diseñar propuestas específicas de estrategias mediante la metodología de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar)
3. Diseñar indicadores clave para medir la tasa de reducción de residuos y el índice de reciclaje mediante Microsoft Excel.

Capítulo II

2. Marco Teórico Referencial.

Esta parte se exponen los conceptos vinculados al objeto de estudio, esenciales para simplificar su entendimiento y asegurar un desarrollo apropiado.

Para tratar los métodos y principios requeridos para el diseño de este sistema, es esencial entender algunas definiciones esenciales que facilitarán la adecuada ejecución del proyecto.

2.1. Principios de la Economía Circular.

Esta es una serie actividades de mejora continua que aumenta el capital, vuelve eficientes los procesos, manteniendo dentro de límites estables los recursos esenciales para continuar la producción, y de la misma manera reduce significativamente el riesgo de generar una huella de carbono importante que traería consigo una mala reputación de la organización de la empresa. La aplicabilidad de la economía circular se fundamenta de la siguiente manera:

1. Conservando y potenciando el capital natural, controlando la producción y balanceando los recursos renovables que se utilizan, aumentando el flujo de capital natural y regeneración del entorno.

2. Mejorar la productividad de los recursos con productos y materiales de la más alta utilidad. Los recursos utilizados deben de rotarse para evitar su agotamiento o, en su lugar, planificar el implemento de mejores equipos que maximicen la reutilización de estos, evitando pérdidas materiales y económicas.

3. Garantizar un sistema eficiente con la eliminación de externalidades negativas que afectan directamente a las personas o al cambio climático.

Los residuos que no son tratados correctamente generan contaminación, destruye el ecosistema y proliferan las enfermedades. El desarrollo urbano trae consigo la generación de

residuos sólidos, las organizaciones no desarrollan planes de gestión ambiental para detener el impacto negativo y se vuelve más evidente el incumplimiento de las normas ambientales.

La apertura económica y las modificaciones en la legislación ambiental han impulsado al sector de la fabricación a actualizar sus procedimientos. El objetivo es mejorar el trabajo y competir en el sector comercial. Para gestionar los deseos de forma que respete el medio ambiente. Resulta crucial adoptar un enfoque integral para la gestión de residuos sólidos que contemple la reducción, reutilización, tratamiento y disposición adecuada de estos.

2.2. Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

El efecto ambiental que tiene un producto inicia con la recolección de recursos naturales para su elaboración y, posterior a su consumo, concluye como su tratamiento como desecho. (Blanca Romero, 2003)

En la etapa de fabricación, las industrias deben organizar y analizar sus procesos que afectan al medio ambiente que tiene su producto final, así como también la responsabilidad sobre el tipo de impacto ambiental que se ocasiona en el proceso productivo hasta que el producto final llegue al cliente final, por ejemplo, los proveedores, los distribuidores y termina con los usuarios del producto final.

El ACV representa una metodología relevante para examinar la estandarización ambiental de productos o servicios en el ámbito de la manufactura. Este análisis investiga las cualidades ambientales y sus consecuentes impactos a lo largo del ciclo de utilización del producto final. El ACV tiene como objetivo identificar y evaluar cuantitativamente las incidencias ambientales en cada parte del ciclo de vida, con un enfoque en el rediseño de productos, reconociendo la finitud de los recursos energéticos y materias primas.

La conservación de recursos tiene como objetivo disminuir la cantidad de desechos producidos. No obstante, el ACV sugiere un manejo responsable y sostenible de los residuos con el fin de reducir las repercusiones vinculadas al sistema. (Blanca Romero, 2003)

2.3. Reducir, Reutilizar, Reciclar (3R)

Esta metodología son clave en la gestión responsable de desechos para fomentar hábitos sostenibles y concienciar sobre la importancia de acciones ecológicas en la sociedad. Estas aluden a la administración responsable de desechos materiales que pueden producirse de manera constante en negocios, viviendas u otros espacios específicos. Tiene como objetivo gestionar los desechos de los productos de la manera más ecológica posible, además de sensibilizar a la población acerca de la relevancia de estos actos.

Reducir los desechos a tratar es el método más efectivo para evitar que se transformen en un problema futuro. El minimizar los desechos puede implicar una reducción en el consumo o simplemente la supresión de materiales superfluos. Un caso sencillo se encuentra en las compras cotidianas, donde se puede optar por adquirir una bolsa de tela o productos embalados en materiales biodegradables.

Cuando un material satisface el propósito para el que se obtuvo o se fabricó, puede ser desechado o reutilizado. Al reutilizar los materiales que son consumidos se da por hecho que se eliminan los desechos con el doble de eficiencia, por un lado, se evita su descarte y por el otro se vuelve a utilizar evitando adquirir un material nuevo. Considerando el ejemplo anterior, en lugar de descartar por completo una bolsa, puede conservarse para otra ocasión. Según sea el caso, reutilizar un material implica alterarlo físicamente para un nuevo uso, como puede ser agregarle ruedas a una pieza de madera para crear una pequeña mesa de transporte.

Cuando un material no puede ser reducido ni reutilizado, lo más conveniente es reciclarlo dentro de un margen de aceptación. El reciclaje puede suponer un desafío al

implementarlo de manera eficaz dentro de una organización, debido a que demanda tiempo, esfuerzo y energía para modificar un desecho de tal manera que pueda ser utilizado nuevamente de la misma manera o de una forma diferente. Esto no solo requiere la asignación de recursos humanos y tecnológicos, sino también la concienciación y formación del personal de la organización para implementar prácticas que promuevan la separación y tratamiento apropiado de los desechos.

La incorporación del reciclaje en los procesos de operación puede ser una táctica fundamental para la economía circular, esto no solo posibilita disminuir el efecto ambiental vinculado a la eliminación final de los desechos, sino que también puede producir ganancias económicas al minimizar la necesidad de obtener materias primas nuevas. Por ejemplo, elementos como metales, plásticos y cartón tienen la capacidad de ser recuperados y reincorporados en la cadena de valor, lo que ayuda a maximizar recursos y promover la sostenibilidad.

Con esta información, podemos evaluar los impactos ambientales, analizando e identificando los puntos críticos donde se pueden aplicar estrategias de Economía Circular, como por ejemplo la reducción de residuos. Implementar esta metodología en la propuesta nos permitirá diseñar estrategias más efectivas y también ofrecer una justificación cuantitativa y cualitativa para las decisiones que se vayan a tomar, facilitando así la aceptación de las estrategias tomadas dentro de la empresa de manufactura.

Capítulo III

3. Metodología.

3.1. Enfoque Metodológico.

El interés por reducir el daño ambiental causado por las actividades industriales ha crecido exponencialmente en los últimos años, así, impulsando a las empresas a buscar soluciones sostenibles que reduzcan la huella verde y promover el buen uso de los recursos. El modelo tradicional caracterizado por su eslogan “tomar, hacer y desechar”, ha demostrado ser erróneo o insostenible por la creciente disminución de recursos y el incremento de residuos.

Así pues, en respuesta a los desafíos mencionados, la Economía Circular viene con un enfoque innovador y necesario para transformar la forma en las que las industrias manejan sus recursos y residuos. Esta metodología se basa en “Reducir, Reutilizar y Reciclar”, así promoviendo el ciclo continuo de aprovechamiento de materiales o recursos, lo que repotencia el uso de los recursos.

La industria manufacturera, constituye un notorio campo de estudio debido a consumo de recursos que requiere cada uno de sus procesos y su capacidad como generador potencial de residuos. Muchas empresas han implementado modelos de sostenibilidad, pero aun así existen oportunidades para integrar de manera más eficaz los principios de EC (Economía circular).

Esta propuesta se enfoca en transformar los procesos productivos y de manejo de residuos, adoptando una perspectiva de sostenibilidad para minimizar la producción de desechos y maximizar el uso prolongado y aprovechamiento.

3.2. Tipo de Investigación.

3.2.1. Investigación Mixta.

En la actual propuesta se utilizará un enfoque metodológico mixto, esto es para comprender tanto las prácticas actuales de la gestión de residuos de la organización, como para cuantificar o maximizar el impacto de las nuevas estrategias o propuestas.

3.2.2. Investigación Cuantitativa.

La investigación cuantitativa genera datos de forma numérica con el propósito de evaluar comportamientos, percepciones o variables de interés. (Revista de Artes y Humanidades, 2023)

Entonces esta metodología busca y emplea la recopilación y el análisis de datos para responder a las preguntas de la propuesta ya mencionada, y así, de este modo probar que las preguntas o hipótesis, se desarrollen bajo la medición numérica, el frecuente uso de la estadística, así permitiendo establecer con precisión los comportamientos de las propuestas.

3.2.3. Investigación Cualitativa.

La metodología cualitativa contribuye a la comprensión de la percepción de los eventos por parte de los participantes. Esta metodología abarca el estudio de experiencias, las interacciones sociales, las teorías basadas en datos, los casos específicos, la interpretación de información, el análisis de cultura, historias personales y los temas relevantes. Se caracteriza por un enfoque inductivo que busca identificar similitudes entre distintos fenómenos. Adicionalmente, se considera una práctica interpretativa que recurre a palabras, descripciones y narrativas para aproximarse a la realidad. (Revista de artes y humanidades, 2023)

La integración de resultados cualitativos permite desarrollar una comprensión profunda y contextualizada de como en este caso la empresa percibe y gestiona los residuos, realizando observaciones y análisis de documentos. Esto facilita la propuesta de estrategias de Economía Circular que no solo sean viables, si no que sean culturalmente aceptadas con las prácticas cotidianas de los empleados.

3.3. Metodología de las 3R.

La norma de las 3R relacionada con el medio ambiente tiene como objetivo transformar nuestras costumbres de consumo por medio de la minimización de desechos con el fin de abordar las problemáticas ecológicas contemporáneas. (Carla Bórras, 2020)

3.4. Funcionamiento del Reciclaje.

Según la autora, El reciclaje constituye un proceso en cadena. Depositar los desechos en el contenedor adecuado facilita la obtención de beneficios energéticos y la reutilización del papel, lo que contribuye a salvar la vida de 17 árboles por cada tonelada. (Carla Bórras, 2020)

Además, Bórras subraya que adoptar prácticas de vida sostenible a través de las 3R no es solo una responsabilidad ambiental, sino una forma esencial de preservar y disfrutar de nuestro entorno. La generalización de estos hábitos no solo ayuda a mitigar el daño ambiental, sino que también garantiza un futuro más saludable y equilibrado para todos.

Reducir, Reutilizar y Reciclar constituyen tres prácticas simples, aunque imprescindibles. La adopción de estilos de vida sustentables no solo corresponde a nuestra responsabilidad, sino que representa la única vía para conservar y disfrutar de nuestro entorno. (Carla Bórras, 2020)

La metodología de las 3R se aplicará para diseñar estrategias que minimicen los residuos y optimicen el uso de recursos dentro de la empresa.

1. Reducir: Reconocer oportunidades para disminuir el uso de materiales y energía en el proceso productivo.
2. Reutilizar: Evaluar la posibilidad de reutilizar subproductos o residuos dentro de la cadena de producción o en otras aplicaciones.
3. Reciclar: Desarrollar programas de reciclaje para materiales que actualmente se desechan.

3.5. Residuos Sólidos Sostenibles.

En la administración de desechos, la norma de residuos se presenta como un marco conceptual que establece un orden de preferencias. La reutilización y el reciclaje se consideran más sostenibles que la incineración. En el sector textil, es muy probable que se implementen sistemas de gestión híbridos que incorporen materiales que sean reutilizables y reciclables.

Es esencial llevar a cabo una recolección selectiva de los residuos textiles con el propósito de maximizar su valor y potencial para el reciclaje. El reciclaje de poliéster tiende a disminuir las emisiones de CO₂ en más de un 50% y reducir el consumo energético en casi un 70%. Asimismo, las prendas de inferior calidad pueden ser reutilizadas como material de relleno para muebles.

Figura 2

Residuos Sólidos Textiles



Nota. La cantidad de material textil sin utilizar deja consigo una huella ambiental difícil de controlar y el impacto que tiene llega a cada rincón del planeta. Generación y gestión de residuos. (s/f). Sostenibilidad.com. <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/generacion-gestion-residuos/>

Torres y Jaime (2019), aclaran que el reciclaje y la eficiente reutilización de los materiales son importantes para mitigar el cambio medioambiental y potenciar la sostenibilidad en este sector.

De esta manera, la perfecta ejecución de estos procesos implicaría en una reducción de desechos sólidos, la reutilización y la transformación en nuevos productos reciclados. A continuación, se presentarán las formas en que se da la reducción, reciclaje, y la eficiente reutilización en la industria textil.

Reaprovechamiento de las Fibras: se refiere al proceso de transformar materiales descartados, en nuevos productos o materiales listos para la reutilización, como mencionan Fresnede y Meneses (2022), estos materiales perfectamente pueden reutilizarse para nuevos procesos y así ofrecer materiales textiles como hilos.

Reciclaje de Prendas de Vestir: según Aguirre y Montoya (2018), la indumentaria puede ser donada o incluso comercializada en lugares donde comercialicen ropa de segunda mano, reduciendo así el requerimiento de adquirir prendas nuevas.

Reutilización de Textiles en Productos Alternativos: los desechos se reintegran como un ingrediente nuevo para los procesos de producción de artículos diferentes. Un ejemplo son los residuos textiles que pueden reutilizarse como materia prima para el relleno de productos mobiliarios, tales como almohadas, colchones, etc. Reduciendo así la necesidad de materia prima nueva y la cantidad de basura producidos.

3.6. Hallazgos en las Actividades del Sector Textil.

En el Ecuador se encuentra amenazada por la competencia extranjera, principalmente en sector artesanal quienes tienen que hacerles frente a gigantes corporativos que tienen mayor relevancia en el mercado, un problema también es el ingreso de productos ilegales al país para su posterior comercialización. Una forma de contrarrestar estos efectos es la diferenciación de productos, en donde se prioriza la fabricación de textiles y ropa a partir de la reutilización de materiales reciclables, por ejemplo, las Fuerzas Armadas del Ecuador fomenta la fabricación de textiles empleando retazos de tela sobrantes.

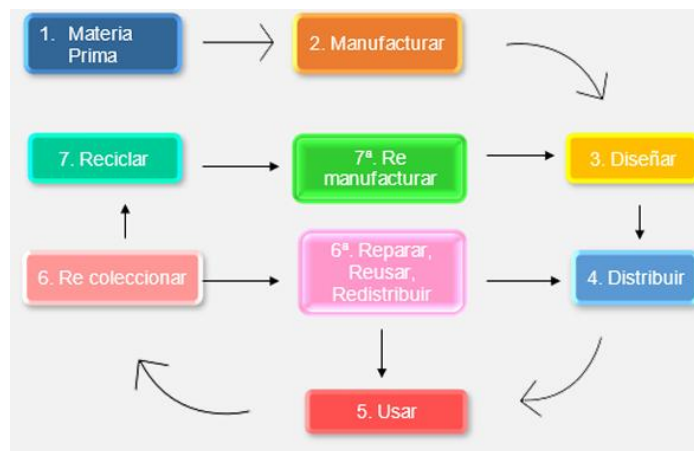
La EC se basa en preservar los productos en uso a lo largo del tiempo e impedir la generación de residuos una vez que finaliza su ciclo de vida. Esto conlleva que las producciones puedan ser aprovechadas en varias ocasiones para aumentar su valor. La migración del modelo productivo lineal a uno circular requiere implementar mejoras a lo largo de todos los procesos productivos del mercado, partiendo en el desarrollo de nuevos productos hasta los sistemas de gestión empresarial y comercial. Actualmente, las principales empresas textiles a nivel mundial están concentrando sus esfuerzos en alargar la vida útil de sus productos, reutilizando prendas usadas para convertirlas en nuevas, con el fin de reducir el

desperdicio y disminuir los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente.

Este cambio implica una transformación integral del sistema, que abarca no solo por avances tecnológicos, incluye organizaciones financieras y normativas. Una investigación realizada por la Universidad de Cambridge encontró que, por cada kilogramo de textiles fabricados globalmente, se consumen aproximadamente 0,6 kilogramos de crudo y se emanan al aire 0,2 kilogramos de dióxido de carbono o su equivalente. El consumo de mezclilla puede requerir hasta 3000 litros de agua, mientras que una camiseta de algodón necesita alrededor de 1200 litros. En la actualidad, la sociedad demanda cada vez más productos textiles, en especial ropa, que presentan una vida útil mucho más reducida.

Figura 3

Fases del Modelo MPVUP



Nota. Adaptado de Propuesta del Modelo de Economía Circular de Prolongación de la vida Útil del Producto para el Sector Textil en el Ecuador, Castro, P. B. M. (2022).

En 2013, H&M lanzó una campaña que permitió a sus clientes entregar ropa usada, sin importar la marca, para ser recolectada y reutilizada. Esta iniciativa logró reunir más de 14000 toneladas de prendas, marcando un importante paso hacia un sistema de producción circular del sector textil, al minimizar la producción de residuos y disminuir la necesidad de nuevas materias primas. Incluir diseños que faciliten la reparación o el desmontaje, como ocurre con

ciertos tipos de calzado, son esenciales para fomentar la reutilización efectiva de los productos.

La inserción de una producción circular en el sector textil requiere de la adopción prácticas aplicadas en países europeos. España, por ejemplo, promueve la confección sostenible mediante el uso de hilos reciclados, lo cual representa una alternativa ecológica en la fabricación de prendas.

En Ecuador, la empresa Enkador S.A. se destacó como pionera en la economía circular textil. Fundada con capital europeo, fue reconocida en 1996 como la primera empresa textil del país certificada por su enfoque ambiental. Su modelo consistía en transformar botellas plásticas recicladas en hilos ecológicos, utilizados luego en la producción de tejidos como la mezclilla.

El cantón Ambato es reconocido por su amplia variedad de telas e indumentaria que representan patrióticamente la cultura ecuatoriana, sus finas telas crean bellas decoraciones y prendas que tienen una alta demanda en todo el Ecuador. Dentro de esta cabecera cantonal se encuentra una empresa experta en la confección de rollos de telas: JHONATEX. Como cualquier otra empresa dedicada a la manufacturación textil no está exenta de enfrentar dificultades en sus procesos de producción, un claro ejemplo es la producción de desechos excesivos durante el proceso de confección de tela, lo que genera incomodidad tanto para el personal como para el medio ambiente. De esta manera, la empresa puede optimizar sus operaciones a partir de una estrategia que posibilite la disminución o incluso la mitigación de los residuos, con la intención de reducir la cantidad de residuos mediante las 3R y ACV. Los datos han sido obtenidos a partir de un trabajo de investigación de otros autores que se encargaron de recopilar analizar los procesos de esta empresa y los residuos que desprenden sus actividades.

Figura 4

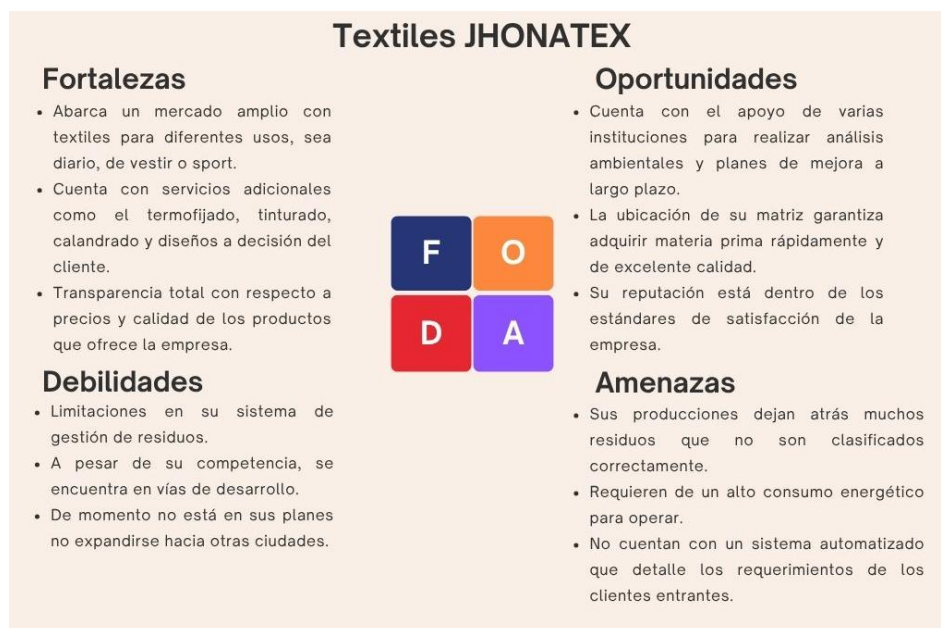
Logo de la empresa



Nota. Adaptado del sitio web oficial de la empresa JHONATEX.

Figura 5

Análisis FODA de la empresa



Nota. La siguiente imagen presenta las ventajas y desventajas que tiene la empresa, los datos que se presentan justifican la realización de una propuesta que maneje eficientemente sus residuos.

3.7. Procesos.

3.7.1. Recepción de la Materia Prima.

Para JHONATEX es imprescindible contar con la suficiente materia prima, por lo que regularmente consigue abastecerse de hebras textiles crudas para su procesamiento, estas son descargadas del camión y son revisadas, si cumplen con los indicadores de calidad de la empresa son almacenadas en una bodega.

Puntos Críticos de Residuos.

- Hebras en mal estado o contaminadas durante el transporte
- Materia prima rechazada por no cumplir con las especificaciones técnicas.

Oportunidades de Mejora.

- Reutilizar hebras en mal estado como insumo para productos de menor calidad.
- Establecer protocolos estrictos de inspección para minimizar rechazos antes del almacenamiento.

3.7.2. Tejedur.

Antes de iniciar cualquier producción, el primer paso es la recepción del cliente y su requerimiento, para ello es importante tener en cuenta el tipo de tela, el color y los rollos que son solicitados; posteriormente se hace una revisión del stock para confirmar si el pedido está listo para ser elaborado y se empieza la producción. Mientras los técnicos calibran las maquinarias y tensan las agujas para tejer, el operador de la maquinaria trae consigo el hilo con el que se va a trabajar desde la bodega hasta su puesto de trabajo. Una vez colocado el hilo ya se puede dar marcha a la maquinaria para empezar a enhebrar. El operador debe estar en todo momento vigilando la maquinaria, si esta se atasca, él es el encargado de resolver el problema

y continuar con la producción. Cuando el proceso culmina, se extrae el rollo, se traslada a una balanza, se registra y se almacena.

Puntos Críticos de Residuo.

- Hilos enredados, rotos o con tensión incorrecta, especialmente al inicio del proceso.
- Retazos y mermas generados al cortar tejido con medidas exactas.
- Rollos descartados por fallas de tensión o errores operativos.

Oportunidades de Mejora.

- Clasificar retazos por tamaño y tipo de reutilización en accesorios menores y muestras.
- Se plantea un sistema de monitoreo digital que reduzcan errores manuales en corte y calibración.

3.7.3. Tinturado.

Cuando se terminan de producir una cierta cantidad de rollos de tela, estos se transportan al área de tinturado, se revisa la orden del cliente y se tiñen según las especificaciones que este dio. Luego, la tela es trasladada a una plegadora, son procesados y teñidos. Para secar el excedente de tinta, la tela se pasa por un hidroextractor, luego a una secadora y finalmente se usa calandra para modificar las propiedades superficiales de la tela. Por último, se descargan los rollos individualmente, se pesan, etiquetan y empaican.

Puntos Críticos de Residuo.

- Telas descartadas por variaciones cromáticas que no cumplen con los estándares del cliente.
- Material inutilizable, debido a la absorción excesiva de tintes o defectos en zonas teñidas.
- Excedentes de tinta líquida o residuos contaminantes.

Oportunidades de Mejora.

- Clasificar y reutilizar telas mal teñidas mediante de separación por tipo de defecto.
- Recoger o tratar los excedentes de tintas para su uso posterior o tratamiento ambiental.

3.7.4. Acabado.

El acabado estándar es aquel que concluye con el tinturado y calandrado con una configuración específica de temperatura, velocidad y presión según el tipo de tela y los detalles que se necesiten. Si la tela necesita ser esmerilada esta debe de transportarse a otra planta para ser trabajada; en caso de que se necesite algún diseño en termofijadora, el proceso cambia: se deshebran las fibras con una abridora, se tiñen y se realiza el plegado manualmente, luego se pasa a la termofijadora.

Puntos Críticos de Residuo.

- Daño por errores en temperatura o presión del equipo de acabado.
- Fibras sueltas o fragmentos textiles resultantes de procesos abrasivos.
- Productos finales rechazados tras la inspección de calidad debido a factores visibles.

Oportunidades de Mejora.

- Reutilizar fibras sobrantes en productos alternativos.
- Implementar controles visuales y mantenimiento preventivo para evitar defectos reiterativos.

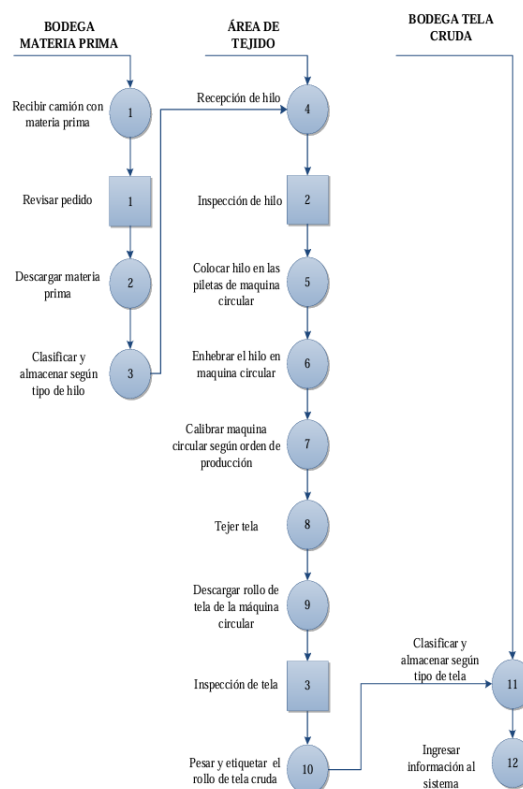
Conocer los procesos de JHONATEX no solo permite comprender su estructura operativa, sino que también es clave para identificar las partes de mayores efectos ambientales. Mediante el ACV se ha evaluado cada fase desde la recepción de materias hasta el despacho final con el fin de reconocer los puntos críticos donde se produce mayor cantidad de residuos, consumo de recursos y generación de emisiones.

Esta evaluación ha permitido determinar que los mayores impactos ambientales se concentran en las fases de la tejeduría, debido al desperdicio de hilos y retazos; en tinturado, por el uso intensivo de agua y productos químicos; y en acabado, donde fallas técnicas provocan generación de residuos textiles no conformes.

De esta forma, el ACV se convierte en una importante estrategia para priorizar acciones, rediseñar flujos de materiales y promover un cambio sustancial en gestión de residuos del sector textil.

Figura 6

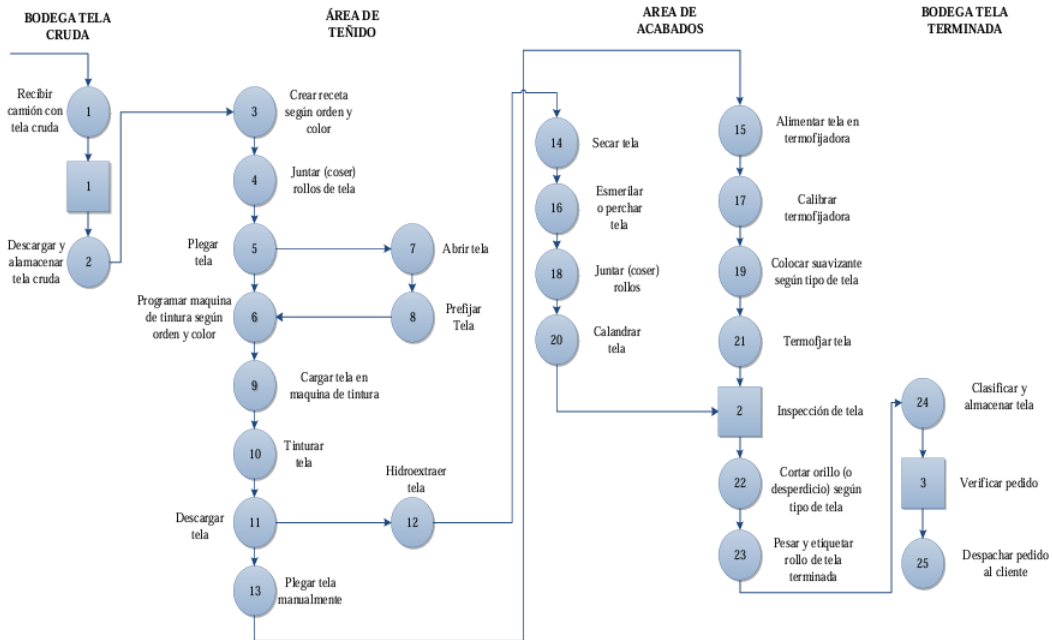
Flujograma de procesos productivos de JHONATEX.



Nota. Recepción de materias primas y depósito a bodega. Adaptado de Sigcha Pacha, B. G. (2018). *Producción más limpia en el proceso de confección de tela en la industria Textiles Jhonatex.*

Figura 7

Flujograma de procesos productivos de JHONATEX (continuación.)



Nota. Elaboración de rollos de tela y transporte al cliente final. Adaptado de Sigcha Pacha, B. G. (2018).

Producción más limpia en el proceso de confección de tela en la industria Textiles Jhonatex.

3.8. Tipos de Desechos de Indicadores de Pérdida de Material Textil.

A continuación, se muestran los indicadores que detallan el porcentaje de pérdida de material mientras se trabajan las fibras textiles, y otros desechos seguros y/o peligrosos de almacenar, detallados en Microsoft Excel para su correcta interpretación.

Tabla 1

Clasificación de los desechos

Tipo de desecho	Desecho
No peligrosos	Residuos de embalaje de papel
	Residuos de embalaje de plástico
	Residuos de embalaje de madera
	Residuos de embalaje metálicos
	Residuos textiles que han sido retenidos en filtros de equipos, materias primas, fibras, hilo, etc
	Restos de PVC
	Lodos de depuradora textil
	Toners de impresión
Peligrosos	Grasas y trapos impregnados en aceite
	Fugas accidentales sobre substratos de sepiolita
	Trapos textiles contaminados con químicos
	Aceites usados
	Lodos de depuradora textil conteniendo sustancias peligrosas
	Residuos disolventes
	Residuos de equipos eléctricos y electrónicos
	Baterías
	Residuos químicos
	Colorantes y pastas de estampación

Nota. Desechos que desprenden las maquinarias cuando están operando.

Tabla 2

Indicadores de pérdida de material

	Tipo de tela	% pérdida	Desperdicios (cm/lado)	
	Normal	2 a 3	1	Por esmerilado (0.3-0.5)%
	Acanalado	2 a 3	1	-
	Rayado	2 a 3	1	-
	100% algodón	5 a 6	1	Por termofijación (1 cm)
	Normal	2 a 3	1	Por termofijación (1 cm)
	Carolina	2 a 3	1	Por termofijación (1 cm)
	Licra	2 a 3	1	Por termofijación (1 cm)
	Polialgodon	2 a 3	1	-
	Licra	2 a 3	-	Por termofijación (1 cm)
	Normal	2 a 3	1	-
	Microfibra	2 a 3	1	-
	Licra	2 a 3	1	-

Nota. Material que queda sin utilizar de las tejedurías, esmerilados y terminado por termofijación.

3.9. Propuesta de Estrategia para el Reciclaje de Tejidos y Materiales Textiles No Utilizados en el Marco de la Economía Circular.

3.9.1. Detección y Registros de Materiales Textiles Sobrantes.

La identificación de materiales sobrantes constituye la primera fase del sistema circular aplicado al sector textil. Su función es detectar y cuantificar los desperdicios textiles de las fabricaciones, con el objetivo de establecer estrategias eficientes de reducción, reutilización y reciclaje (metodología de las 3R).

3.9.2. Clasificación Técnica de Materiales Textiles para su Reutilización y Reciclaje.

Una vez identificados los materiales sobrantes, se procede a una clasificación detallada con el fin de facilitar una eficaz reutilización, reciclaje o transformación. Este proceso consiste en organizar los residuos según criterios técnicos como descomposición, estado, color y dimensiones, lo que permitiría definir su potencial de aprovechamiento y su ruta de tratamiento más adecuada dentro del modelo.

Los criterios para considerar serían:

- Tipo de fibra: natural (algodón, lino, lana), sintética (poliéster, nylon) o mezcla.
- Estado del material: nuevo, usado, contaminado o defectuoso.
- Color: agrupación por cromáticas para optimizar el uso en productos reciclados.
- Tamaño: retazos pequeños, medianos, grandes, rollos completos.

3.9.3. Sistema de Gestión Interna para la Recolección Segregada de Materiales Sobrantes.

Para gestionar los residuos eficientemente se propone el diseño de un sistema estructurado de recolección de materiales textiles sobrantes. Este sistema debe facilitar la captura, almacenamiento temporal y traslado adecuado de los retazos, rollo y demás insumos no utilizados.

3.9.4. Colaboración con Gestores Externos de Reciclaje y Reutilización.

Consiste en que la empresa establezca alianzas estratégicas con organizaciones especializadas en la recepción de los residuos con la finalidad de dar con un destino útil y sostenible a los sobrantes del proceso productivo. Estas colaboraciones permiten valorizar residuos que, de otra manera, serían desechados, reduciendo así el impacto ambiental y la eficacia en la gestión de insumos.

3.9.5. Fortalecimiento del Recurso Humano.

El éxito de un sistema de economía circular aplicado al reciclaje de tejidos y materiales textiles depende del compromiso, conocimiento y responsabilidad del personal involucrado. Es primordial incluir estrategias que aseguren que el personal este alineado con los objetivos ambientales, operativos y que también disponga de la capacidad para llevarlas a cabo.

3.9.6. Evaluación.

Estas acciones permiten medir el nivel de cumplimiento de las metas, reconocer áreas de mejora y lograr de que los recursos se usen eficientemente.

3.9.7. Clasificado de Colores.

Es una herramienta imprescindible en la gestión eficiente de sobrantes textiles que facilita su identificación, segregación y posterior reciclaje. Esto contribuye a optimizar los procesos y potenciar la calidad de los materiales reciclados, y evitar mezclas que puedan

facilitar el reprocesamiento.

3.9.8. Preparación de Materiales Textiles para Reciclaje.

Esta fase permite eliminar contaminantes, clasificar adecuadamente los materiales y acondicionarlos para su reprocesamiento, asegurando así un producto final óptimo y sostenible.

3.9.9. Separación de Componentes.

Consiste en la extracción cuidadosa y sistemática de elementos no textiles o accesorios adheridos a las prendas, tales como botones, cremalleras, etiquetas y otros componentes. Esto facilita la recuperación de fibras limpias y mejora significativamente la calidad del material reciclado.

3.9.10. Clasificado de Materiales.

Básicamente consiste en organizar y agrupar los distintos tipos de fibras, tejidos y componentes según sus características físicas y químicas.

3.9.11. Transformación y Acondicionamiento.

Son etapas esenciales dentro del ciclo de reciclaje textil, orientadas en convertir los residuos textiles en materia prima reutilizable. Estas fases incluyen una serie de operaciones técnicas que preparan las fibras para su reutilización, garantizando la calidad y funcionalidad.

3.9.12. Desarrollo de Nuevos Productos con Sobrantes Textiles Reciclados.

Esto se presenta como una estrategia para fomentar el modelo circular, minimizar los efectos ambientales negativos y generar valor agregado. Este enfoque promueve la innovación sostenible al transformar residuos en bien útiles.

3.9.13. Presentación y Promoción.

La adecuada presentación y promoción de estos productos son fundamentales para la aceptación dentro del mercado y para fortalecer la sostenibilidad de la empresa. Comunicar de manera clara los beneficios ambientales y funcionales de estos productos contribuye a generar

confianza y fidelidad en los consumidores.

Tabla 3

Tabla de clasificación por colores de residuos textiles

Negro	Pantalones negros, chaquetas negras, camisetas negras	Reutilización en la fabricación de nuevos productos textiles oscuros. Reciclaje para la fabricación de fibras textiles o productos de caucho, Reciclaje para fabricación de aislantes
Azul	Jeans azules, camisas azules, vestidos azules	Reutilización en la fabricación de productos denim o mezclilla. Reciclaje para la fabricación de aislamiento acústico o relleno de muebles.
Rojo	Camisetas rojas, faldas rojas	Reutilización en la fabricación de accesorios de moda o bolsos. Reciclaje para la fabricación de nuevos tejidos de color rojo o productos de plástico.
Verde	Camisetas verdes, buzos verdes.	Reutilización en la fabricación de productos para exteriores o jardinería. Reciclaje para la fabricación de bolsas reusables en los supermercados.
Amarillo	Camisetas amarillas, faldas amarillas, vestidos amarillos	Reutilización en la fabricación de productos infantiles o decorativos. Reciclaje para la fabricación de productos de papel o embalaje.
Naranja	Camisetas naranjas, pantalones naranjas, vestidos naranjas	Reutilización en la fabricación de productos deportivos. Reciclaje para la fabricación de productos para sujetar el cabello como moños, diademas, lazos, cintillos, etc.
Morado	Camisetas moradas, faldas moradas, vestidos morados	Reutilización en la fabricación de accesorios para el hogar o productos de cuidado personal como exfoliantes corporales.
Rosa	Camisetas rosas, vestidos rosas, suéteres rosas	Reutilización en la fabricación de productos para mascotas o accesorios de moda. Reciclaje para la fabricación de productos de papel o embalaje.
Gris	Pantalones grises, camisetas grises, suéteres grises	Reutilización en la fabricación de productos de oficina o uniformes. Reciclaje para la fabricación de implementos de protección como guantes, polainas, etc.

Nota. Adaptado de Reyes Zambrano, A. S., & Valarezo Román, A. F. (2024). *Gestión en el tratamiento de desechos generados por una empresa textil en la ciudad de Guayaquil* (Bachelor's thesis).

Capítulo IV

4. Resultados.

El análisis técnico de los procesos productivos de la empresa JHONATEX, mediante la aplicación de la metodología del análisis de ciclo de vida (ACV) y la estrategia de las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar), permitió identificar los puntos críticos en la generación de residuos textiles a lo largo de las etapas de producción.

Se evidencio que las áreas con mayor susceptibilidad a generar desechos son: la recepción de materia prima, la tejedura, el tinturado y el acabado textil. En la recepción, los residuos se originan principalmente por el rechazo de hebras que no cumplen con los estándares técnicos de calidad. Durante la etapa de tejedura, los hilos enredados, cortados incorrectamente o con defectos de tensión generan una significativa cantidad de retazos aprovechados. En el proceso de tinturado, las telas son descartadas cuando presentan inconsistencias cromáticas, mientras que los residuos líquidos derivados del exceso de tintes representan un riesgo ambiental adicional. Finalmente, en la etapa de acabado, los errores en parámetros operativos como temperatura, presión o velocidad provocan defectos irreversibles que convierten los textiles procesados en material no conforme.

A partir del análisis de estos procesos se estructuro un sistema técnico de clasificación de residuos, con base en criterios como el tipo de fibra, el estado del material, el color y las dimensiones de retazo. Esta clasificación permite trazar rutas diferenciadas de valorización, ya sea mediante su reincorporación en procesos internos o a través de reciclaje externo especializado.

Se desarrollo una propuesta de sistema de gestión interna para la recolección segregada de materiales textiles sobrantes, el cual contempla puntos de acopio por área, procedimientos estandarizados de recolección, y protocolos de registro para monitoreo en tiempo real. Así

mismo se planteó integrar indicadores de desempeño ambiental orientados a medir el avance de las estrategias implementadas, utilizando herramientas accesibles como Microsoft Excel.

La validación conceptual del sistema demuestra que es técnicamente viable, dado que se adapta a la infraestructura operativa existente de la organización y no requiere inversiones mayores en maquinaria. Además, se proyecta una mejora progresiva en la eficiencia de uso de materiales, reducción del volumen de residuos y fortalecimiento de la trazabilidad de insumos.

Estos resultados técnicos constituyen la base para avanzar hacia un modelo de producción textil más sostenible, alineado con los principios de economía circular, e integrado tanto a nivel operacional como estratégico dentro de la empresa JHONATEX.

CRONOGRAMA

Fechas	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del anteproyecto	■	■	■	■																
Aprobación de tema por tutor					■															
Revisión de material a trabajar					■	■														
Revisión de metodología a aplicar					■	■	■													
Entrega de anteproyecto									■	■										
Aprobación final									■											
Inicio de aplicación metodológica									■	■	■	■								
Análisis de resultados													■	■	■	■				

PRESUPUESTO**Costos Directos**

Elementos	Costos
Consultoría externa	
Capacitaciones prácticas	\$ 600
Materiales académicos	\$ 300
Herramientas y software	
Equipo de computo	\$ 1600
Licencia Office 365	\$ 60
Herramientas de muestreo	\$ 460
Insumo de papelería	\$ 175
Equipos y suministros	
Suministro de papelería	\$ 200
Impresiones	\$ 150
Total	\$ 3545

Costos Indirectos

Elementos	Costos
Costos administrativos	
Internet y telefonía	\$ 150
Mantenimiento de equipos	\$ 600
Costos varios	
Alimentación	\$ 300
Capacitación adicional	\$ 100
Costos imprevistos (20% del total de los costos directos)	\$ 709
Total	\$ 1859

Resumen

Elementos	Costos
Costos Directos	\$ 3545
Costos Indirectos	\$ 1859
Total	\$ 5404

CONCLUSIONES

El estudio realizado permitió evidenciar que los procesos productivos de la empresa JHONATEX presentan oportunidades técnicas significativas para optimizar la gestión de residuos. A través del análisis de cada etapa del proceso, y con el soporte metodológico del análisis de ciclo de vida (ACV), se identificaron los puntos críticos con mayor generación de desechos o residuos, destacando particularmente los procesos.

La propuesta desarrollada responde a estos hallazgos mediante la formulación de un sistema estructurado de gestión interna, diseñado para recolectar, clasificar y almacenar materiales sobrantes de manera segregada.

El enfoque aplicado integra principios de economía circular mediante la metodología de las 3R, y contempla tanto la valorización interna como la articulación con gestores externos especializados. La incorporación de indicadores clave, como la tasa de reducción de residuos y el índice de reciclaje, facilita la evaluación cuantitativa del desempeño ambiental del sistema propuesto, permitiendo el monitoreo continuo mediante herramientas de análisis.

Desde una perspectiva técnica y operativa, la propuesta es factible dentro del contexto actual de la empresa, dado que no requiere modificaciones estructurales sustanciales ni inversiones elevadas. Su implementación contribuiría directamente a la disminución de residuos, al aprovechamiento eficiente de materiales y al fortalecimiento de una cultura organizacional comprometida con la sostenibilidad industrial.

RECOMENDACIONES

A partir del análisis realizado y de la propuesta planteada, hemos considerado que la empresa JHONATEX implemente de manera gradual el sistema de gestión interna para la recolección segregada de materiales textiles sobrantes, comenzando con un plan piloto en las áreas de mayor generación de residuos. Esta implementación debe estar acompañada de capacitaciones técnicas dirigidas al personal operativo, orientadas al correcto uso de los puntos de acopio, identificación de materiales reutilizables y aplicación de los criterios definidos de estrategia de clasificación.

Se recomienda establecer protocolos internos de trazabilidad y registro digital que permitan monitorear los volúmenes de residuos generados, clasificados, reutilizado y reciclados. Esto facilitará la generación periódica de reportes ambientales y la evaluación continua del desempeño del sistema, lo que a su vez fortalecerá la toma de decisiones en tiempo real.

La empresa podría explorar alianzas estratégicas con organizaciones externas especializadas en valorización de residuos textiles, como gestores ambientales, recicladores industriales o emprendimientos sostenibles, con el fin de ampliar la cobertura del sistema y dar salida productiva a los materiales no aprovechables internamente.

Así mismo sugerimos incorporar la medición sistemática de los indicadores planteados en esta investigación dentro de los procesos de control de calidad y gestión ambiental de la organización. Esta práctica permitiría una evaluación técnica continua del impacto de las estrategias de economía circular implementadas, generando una cultura de mejora basada en datos.

Finalmente, consideramos oportuno continuar esta línea de investigación mediante estudios técnicos adicionales, tales como evaluaciones de impacto ambiental más avanzadas o

pruebas piloto con tecnologías de reciclaje textil. Estos estudios podrían ofrecer mayor profundidad técnica y abrir posibilidades de replicabilidad en otras empresas del sector textil.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta-Tzin, J. V., Raudales-García, E. V., Aguilar-Hernández, P. A., & Andino-González, E. P. (2023). Hacia la economía circular: un análisis del sector de empresas sostenibles en Honduras. *INNOVARE Ciencia y Tecnología*, 12(3), 113-121.
- Argüelles, C. L. R., & Peña, R. G. A. (2020). Indicadores de desempeño ambiental en la extracción de recursos no renovables. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 7(1), 1-25.
- Bella Garabiza, et al. (2021). Aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. *REVISTA ESPACIOS*, 223 – 225
- Borràs, C. (2020, 15 diciembre). Las 3R: reducir, reutilizar y reciclar. *ecologiaverde.com*.
https://www.ecologiaverde.com/las-3r-reducir-reutilizar-y-reciclar-315.html#anchor_3
- Calle, N. G. D., Pincay, R. D. C. M., & Illezcas, M. L. G. (2020). Economía circular: desafíos para una visión estratégica de las empresas exportadoras. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 7(3), 120-135.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 401(3), 11-20.
- Cruz, J. F. O., Terrones, M. E. S., de la Puente, E. E. R., & Silupu, W. M. C. (2019). Economía circular en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 25(4), 196-208.
- Da Costa Pimenta, C. C. (2022). La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Revista Economía y Política*, (35), 1-18
- Equipo editorial, Etecé. (5 de Agosto de 2021). Metodología - concepto, tipos, investigación y método. Concepto: <https://concepto.de/metodologia/>

- Garabiza, B., Prudente, E., & Quinde, K. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. *Revista espacios*, 42(02), 222-237
- GARCÍA, G. (2023). Investigación cualitativa desde el método de la investigación acción: Qualitative Research from the Action Research Method. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 24(51), 196-210.
- Nivicela, D. M. R., Cedillo, X. A. M., & Granda, A. D. C. V. (2022). Análisis de la aplicación del modelo de economía circular en las empresas del Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 127-137.
- Parlamento Europeo (2021). Economía circular: definición, importancia y beneficios. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- Prisma. (2024, 11 septiembre). Análisis de Ciclo de Vida (ACV): qué es y para qué sirve. Eurofins Environment Testing Spain. <https://www.eurofins-environment.es/es/analisis-de-ciclo-de-vida-que-es/>
- Quinto Martínez, F. C., & Porras Tacuri, J. C. (2018). Gestión del programa cuna para el manejo de residuos sólidos en la institución educativa San Miguel Acobamba, 2018 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
- Rodríguez, B. R. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. *Boletín IiE*, 91-97.
- Vilet, V. (2022, 4 octubre). La Gestión Integral de Residuos para el cuidado del medio ambiente » Proyectos llave en mano para él. Proyectos llave en mano para el tratamiento y reciclado de residuos. - GTA Ambiental. <https://gtaambiental.com/gestion-integral-de-residuos/>

Reyes Zambrano, A. S., & Valarezo Román, A. F. (2024). *Gestión en el tratamiento de desechos generados por una empresa textil en la ciudad de Guayaquil* (Bachelor's thesis).

Pazmiño, A. X. S., Iznaga, A. L. S., Córdor, K. L. M., Mora, M. N. G., López, Z. C. H., & Díaz, F. L. C. (2023). Manejo y Destino Final de los Desechos Textiles Emitidos por los Talleres de Confección de Babahoyo. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(5), 4564-4576.

Sigcha, B., & Jordán, E. (2018). *Producción más limpia en el proceso de confección de tela en la industria Textiles Jhonatex. 1-8.*