



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**GESTIÓN EN EL TRATAMIENTO DE DESECHOS GENERADOS POR UNA  
EMPRESA TEXTIL EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de ingeniero industrial

**AUTORES:**

**ANAYELI SUSANA REYES ZAMBRANO**

**ADRIAN FERNANDO VALAREZO ROMÁN**

**TUTOR: ING. RÓMULO RODRÍGUEZ QUINTANA Ms.c**

Guayaquil – Ecuador

2024

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

Nosotros, Anayeli Susana Reyes Zambrano con documento de identificación N° 0957804867 y Adrian Fernando Valarezo Román con documento de identificación N° 1750838805; 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, 29 de febrero del año 2024

Atentamente,



Anayeli Susana Reyes Zambrano  
0957804867



Adrian Fernando Valarezo Román  
1750838805

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

Nosotros, Anayeli Susana Reyes Zambrano con documento de identificación N° 0957804867 y Adrian Fernando Valarezo Román con documento de identificación N° 1750838805, 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 Proyectos Técnicos: "Gestión en el tratamiento de desechos generados por una empresa textil en la ciudad de guayaquil", 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, 29 de febrero del año 2024

Atentamente,



\_\_\_\_\_  
Anayeli Susana Reyes Zambrano  
0957804867



\_\_\_\_\_  
Adrian Fernando Valarezo Román  
1750838805

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Rómulo Eduardo Rodríguez Quintana con documento de identificación N°0914817010, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: GESTIÓN EN EL TRATAMIENTO DE DESECHOS GENERADOS POR UNA EMPRESA TEXTIL EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, realizado por Adrian Fernando Valarezo Román con documento de identificación N°1750838805 y por Anayeli Susana Reyes Zambrano con documento de identificación N°0957804867, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyectos técnicos que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 29 de febrero del año 2024

Atentamente,



Ing. Rómulo Eduardo Rodríguez Quintana, Ms.c  
0914817010

## DEDICATORIA

A mis profesores y mentores, cuya guía y conocimientos han sido fundamentales en mi formación. Su dedicación ha dejado una huella indeleble en mi desarrollo académico y profesional.

A mis amigos y seres queridos, por su comprensión, ánimo y alegría compartida durante estos años de estudio. Su presencia ha hecho más llevadero este viaje.

A todos aquellos que, de una manera u otra, han contribuido a la realización de este proyecto, mi más sincero agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin ustedes.

**Anayeli Reyes**

Dedico este trabajo a mis padres que son uno de mis pilares inquebrantables, cuyo amor y apoyo han sido mi mayor impulso. Agradezco infinitamente sus sacrificios, paciencia y constante aliento a lo largo de mi trayectoria académica.

A mis amigos, quienes han sido mi red de apoyo, brindándome risas, ánimo y amistad incondicional. Cada uno de ustedes ha dejado una marca imborrable en esta etapa de mi vida.

A mis profesores y mentores, a quienes debo mi crecimiento académico y personal. Aprecio profundamente su guía, conocimientos y dedicación a la enseñanza. Este logro también es un homenaje a mí mismo/a, por la dedicación, esfuerzo y perseverancia en esta travesía. Cada desafío superado es un paso más hacia la realización de mis sueños.

**Adrian Valarezo**

## AGRADECIMIENTO

A mi familia, en especial a mis padres, por su amor incondicional, comprensión y constante aliento. Su apoyo ha sido mi mayor motivación y fortaleza.

A Crismar, Roberto, Adrián, Brayan por su apoyo moral, paciencia y comprensión durante este periodo de intensa dedicación académica.

Agradezco a todas las personas que participaron en las entrevistas y encuestas, cuya colaboración fue esencial para recopilar los datos necesarios para este estudio.

**Anayeli Reyes**

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de esta tesis. Su apoyo y orientación han sido fundamentales en cada etapa del proceso de investigación.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor de tesis Rómulo Rodríguez, por su inestimable guía y dedicación. Su experiencia y sabiduría fueron cruciales para dar forma a esta investigación, y estoy agradecido por su paciencia y apoyo constante. Agradezco también a mis compañeros de clase y amigos que ofrecieron su ayuda y aliento durante todo este proceso. No puedo dejar de expresar mi gratitud a mi familia por su amor incondicional y apoyo constante. Su aliento me ha impulsado a superar los desafíos y a perseguir mis metas académicas. Este logro no habría sido posible sin la colaboración y respaldo de todas estas personas y entidades. A cada uno de ustedes, mi más profundo agradecimiento.

**Adrian Valarezo**

## RESUMEN

Este estudio presenta varios aspectos fundamentales para la implementación de un sistema de gestión ambiental en la industria textil, tiene el objetivo de realizar un estudio, evaluar y minimizar los impactos generados en dichas industrias. Principalmente se realizó una descripción de los diferentes tipos de procesos que se dan en una empresa textil identificando de esta manera aquella etapa en las que destacan tinturado, estampados bordado, corte y confección las cuales conlleva que se genere un desperdicio.

Posteriormente se realizaron sus respectivas tablas con las medidas de control adecuadas para una gestión integral en las que sobresalen manejos de desechos peligrosos, control de ruidos ambiental y desechos ordinarios como sobrante o retazos de tela en la cual nos basamos para proponer nuestro modelo de gestión.

Por ende, se llevaron a cabo acciones de optimización como planes de acción implementando charla y realizando propuestas de clasificación de desechos.

Los resultados de nuestros estudios mostraron que, mediante la aplicación de las medidas propuesta por nuestra investigación, como las industrias textiles puede presentar una mejora referente al gran impacto contaminante que tiene actualmente posterior a esto pueden operar de manera más sustentables y sin causas impacto ambientales significativos.

No obstante, ya lo mencionado se requiere un continuo seguimiento a lo planeado a los indicadores de mejora progresiva de los planes de gestión. Finalmente se dieron recomendación de gestión certificables como auditorias periódicas, y capacitaciones a los empleados para un constante monitoreo de metas e indicadores fundamentales para de esta manera garantizar un gran manejo muy sustentable de este sector industrial a largo plazo.

Palabra claves:

Gestión ambiental, Industria textil, Residuos peligrosos, Contaminación, Sostenibilidad.

## ABSTRACT

This study presents several fundamental aspects for the implementation of an environmental management system in the textile industry, with the objective of carrying out a study, evaluating and minimizing the impacts generated in these industries. Mainly, a description of the different types of processes that occur in a textile company was made, thus identifying that stage in which dyeing, prints, embroidery, cutting and sewing stand out, which leads to the generation of waste. Subsequently, their respective tables were made with the appropriate control measures for a comprehensive management in which hazardous waste management, environmental noise control and ordinary waste such as leftovers or scraps of fabric on which we base our management model stand out.

Therefore, optimization actions were carried out as action plans, implementing talks and making proposals for waste classification. The results of our studies showed that, through the application of the measures proposed by our research, as the textile industries can present an improvement in terms of the great polluting impact they currently have, after this they can operate in a more sustainable way and without significant environmental impacts. However, the aforementioned requires continuous monitoring of the planned indicators of progressive improvement of the management plans. Finally, certifiable management recommendations were given, such as periodic audits, and training for employees for constant monitoring of goals and fundamental indicators in order to guarantee a great and very sustainable management of this industrial sector in the long term.

### **Key words:**

*Environmental management, Textile industry, Hazardous waste, Pollution, Sustainability.*



## ÍNDICE GENERAL

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;	<b>Error! Marcador no definido.</b>
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
INDICE DE FIGURAS.....	XIII
INDICE DE TABLAS.....	XIV
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA .....	2
Antecedentes .....	2
Descripción Del Problema.....	3
Justificación Del Problema.....	4

Objetivos .....	5
Objetivo General .....	5
Objetivos Específicos .....	5
CAPITULO II .....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
Antecedentes Teóricos.....	6
Producción Textil.....	6
Residuos Sólidos y Cambio Climático.....	7
Residuos Sólidos Sostenible.....	8
Reciclaje y Aprovechamiento.....	9
MARCO LEGAL .....	11
Constitución del Ecuador Sección segunda Ambiente sano.....	11
Ley de Gestión Ambiental.....	11
Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.....	11
Gestión integral de residuos y desechos.....	12
Norma ISO 9001:2015 - Sistemas de gestión de la calidad .....	12
Ley Orgánica De Prevención, Control Y Gestión Integral De Residuos .....	13
Reglamento Para La Gestión Integral De Residuos .....	13
Ordenanzas Municipales .....	13
CAPITULO III.....	14
METODOLOGÍA .....	14

Enfoque y Tipo De Investigación.....	14
Investigación .....	16
CAPITULO IV.....	19
RESULTADOS .....	19
Proveedores De Materia Prima.....	19
Producción.....	19
Distribución estacional de la producción de residuos en la industria textil .....	22
Cantidades de rollos para las confecciones de prenda .....	24
Aplicaciones del desecho textil .....	30
Recolección y disposición de los desechos textiles generados .....	31
Enfoque de ciclo de vida que contempla la reutilización y disposición de los textiles.....	31
Programa de reciclaje de tejidos y materiales textiles sobrantes o no utilizados en la producción.....	32
Modelo de gestión propuesto .....	35
Plan de acción.....	37
Programa de separación de desechos textiles.....	39
Objetivo.....	39
Descripción de desechos: .....	39
Medidas de control .....	40
Objetivo general de las medidas de control.....	41
Medidas de control para la actividad textilera.....	41

CONCLUSIONES .....	46
RECOMENDACIONES .....	47
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	48
ANEXOS.....	51
Matriz de evaluación cumplimiento.....	51

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Incremento de la producción de textiles .....	7
<b>Figura 2.</b> Residuos sólidos .....	8
<b>Figura 3.</b> División de materia prima en la industria textil.....	16
<b>Figura 4.</b> Corte de patrón .....	20
<b>Figura 5.</b> Patronaje .....	20
<b>Figura 6.</b> Corte de tela .....	21
<b>Figura 7.</b> Confección.....	21
<b>Figura 8.</b> Prendas de vestir .....	22
<b>Figura 9.</b> Cantidades de rollos para las confecciones de prendas de vestir.....	24
<b>Figura 10.</b> Confección de prendas.....	25
<b>Figura 11.</b> Uso de rollos de tela por prenda a la semana .....	26
<b>Figura 12.</b> Producción semanal .....	26
<b>Figura 13.</b> Prendas.....	26
<b>Figura 14.</b> Peso de desechos generados en kg.....	28
<b>Figura 15.</b> Peso de desechos sólidos orgánicos generados en kg.....	29
<b>Figura 16.</b> Peso de desechos peligrosos generados en kg .....	30
<b>Figura 17.</b> Desechos separados por color.....	35
<b>Figura 18.</b> Contenedores para los desechos generados .....	40

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Tipos de investigación .....	15
<b>Tabla 2.</b> Participación del número de empresas dedicadas a la Industria Textil por provincia en el año 2020 .....	16
<b>Tabla 3.</b> Generación de desechos textiles por temporada en Ecuador.....	23
<b>Tabla 4.</b> Factores que influyen en la generación de desechos por temporada .....	23
<b>Tabla 5.</b> Cantidades de rollos para las confecciones de prendas de vestir.....	24
<b>Tabla 6.</b> Confección de prendas semanal.....	25
<b>Tabla 7.</b> Peso de desecho textil generados por semana (kg).....	27
<b>Tabla 8.</b> Peso de desecho sólidos orgánicos generados por semana (kg) .....	29
<b>Tabla 9.</b> Peso de los desechos peligrosos semanales generados por la empresa en kg .....	30
<b>Tabla 10.</b> Tabla de programa de reciclaje por colores .....	34
<b>Tabla 11.</b> Plan de acción .....	37
<b>Tabla 12.</b> Programa de separación de desechos.....	39
<b>Tabla 13.</b> Medidas generales .....	41
<b>Tabla 14.</b> Control de la contaminación por desechos peligrosos.....	42
<b>Tabla 15.</b> Control de niveles de ruido ambiental .....	43
<b>Tabla 16.</b> Manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.....	44

## TÍTULO

Gestión en el tratamiento de desechos generados por una empresa textil en la ciudad de Guayaquil

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Aprovechamiento de materiales:** Transformación de los desechos textiles en nuevos elementos o materiales útiles.

**Concientización:** Promoción del entendimiento o conocimiento de un tema específico con el fin de generar un efecto positivo.

**Desperdicio textil:** Fragmentos de tela o materiales residuales producto de los procesos de diseño, corte y confección de prendas.

**Eficiencia en la gestión de desechos:** Implementación de estrategias para reducir la producción de desechos y mejorar su clasificación y disposición adecuada.

**Impacto medioambiental:** Resultado perjudicial que las operaciones de la industria textil tienen sobre el entorno natural.

**Jerarquía de Desechos:** Enfoque que otorga prioridad a la reducción, reutilización y reciclaje de los desechos antes de su disposición definitiva en depósitos de basura.

**Minimización:** Conjunto de acciones enfocadas a reducir la cantidad y toxicidad de los residuos generados, buscando prevenir su creación desde el origen.

**Potencial de reaprovechamiento:** Capacidad de los residuos textiles de ser reintegrados en nuevos procesos o productos.

**Reciclaje de residuos de manufactura:** Reutilización de los fragmentos de tela y otros

**Reciclaje textil:** Procedimiento mediante el cual los textiles usados se transforman en nuevos productos textiles.

**Recolección de desechos:** Proceso de recopilación y captación de residuos textiles con el propósito de gestionarlos de manera adecuada posteriormente.

**Reutilización de recursos:** Utilización de materiales textiles recuperados en la fabricación de productos nuevos o en procedimientos de producción.

**Relleno sanitario:** Sitio autorizado para la disposición final controlada y segura de los desechos sólidos no aprovechables ni reciclables.

**Upcycling:** Técnica sostenible para transformar residuos en nuevos productos de mayor calidad o valor, como prendas de vestir u objetos decorativos.

## INTRODUCCIÓN

La industria textil es una de las principales fuentes de contaminación actualmente a nivel mundial debido al múltiple demanda en que se registra cada año, se vende más de 80 millones de prenda en todo el mundo desde empresas muy reconocidas hasta microemprendimiento son protagonista del gran impacto que se vive en nuestro planeta a causa de los múltiples desechos textiles que estos pueden llegar a generar.

Ya que en la actualidad en la segunda más contaminante del planeta, el problema es tan grave a tal punto que llega a preocupar a los propios fabricantes es por eso que actualmente se encuentran en constante búsqueda de soluciones para gestionar estos desechos y poder generar un impacto positivo mediante el reciclaje y reutilización de dichos desechos ya que una de las estrategia más prometedora debido a que estas nos ayuda a transformar los materiales desechados en nuevos productos innovadores y de gran aporte a la sociedad .

Esta tesis tiene objetivo principal proponer un modelo de gestión en el tratamiento de desechos generado en una empresa en la ciudad de Guayaquil. Es por eso para alcanzar dichos objetivos hemos planteados analizar diversos tipos de enfoques que resulten beneficioso y rentables para dichas empresas entre esos métodos destacan, el ya mencionado reciclaje en el que se abordaran punto clave como la clasificación de estos desechos lo cual resulta innovador en esta investigación.

Este enfoque también pretende dar varios tipos de recomendaciones específicas y beneficiosas para fomentar la adopción de prácticas sostenible utilizadas en la gestión desechos. Dichas recomendaciones estarán basadas en los resultados que hemos obtenidos de la evaluación de los métodos de reciclaje con finalidad de aportarle a la industria textil una gestión amigable con el medio ambiente.



## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### **Antecedente**

Este tema hace referencia a los distintos desafíos ambientales que están relacionado con los distintos desafíos ambientales que enfrenta la industria textil debido sus múltiples desechos.

A lo largo de los años este sector industrial ha experimentado un auge en sus actividades productivas lo cual lo llevo a tener un gran crecimiento económico local, por ende, trajo consigo una variedad de problemas vinculados a la gestión de residuos sólidos y líquidos.

Anteriormente varias de estas compañías que están vinculadas con el rubro textil en Guayaquil contaban con múltiples sistemas que fueron efectivos para el tratamiento y apartado de sus desperdicios, lo cual generaba una enorme contaminación en cuerpos de agua de la zona y una disposición negativa debido a la acumulación de desechos. Esto trajo consigo muchas consecuencias en la calidad del agua coma que impactaban de forma muy perjudicial a la vida acuática, las cuales derivan en contaminación del suelo, emitiendo así gases con efecto invernadero.

Por ende, mientras mayor conciencia ciudadana y empresarial tengamos sobre con estos temas mayor será el impacto positivo. Es por eso se ha promovido gestionar y aplicar distintas medidas estratégicas y estrictas derivando así una mejor administración para estos residuos con tecnología avanzadas. Al mismo tiempo la legislación ambiental también evoluciono y trajo consigo normas más exigentes, enfocadas en la fomentación de prácticas más sostenible.

La influencia de entes gubernamentales, y organizaciones civiles han dado su opinión publicas la cual impulso a las empresas textiles a que investigue y exploren nuevo enfoque entre los destacan la implementación de nuevas tecnologías de reciclaje y la reutilización de materiales desechados, así como también un menor uso de productos químicos que resultan muy perjudiciales y dañinos para medio ambiente.

Si bien es cierto que existieron avances que ayudaron a combatir esta clase de problemas aún subsisten varios desafíos que están vinculados a la gestión de residuos textiles en la ciudad. Lo cual resalta la necesidad de mantener una cooperación más estrecha y amigable entre los sectores involucrados en dicha industria y de esta manera seguir promoviendo, soluciones que sean respetuosas con el medio ambiente.

## **Descripción Del Problema**

La industria textil específicamente su producción ha tenido un impacto muy significativo a lo largo de los años en el medio ambiente. En el proceso de manufactura de prendas se generan una gran cantidad de residuos, los más comunes son sobrantes de tela e hilos sueltos a esto debemos sumarle el hecho que después del uso de las prendas se producen más desperdicios de ropa usada y descartada.

Es por eso que el manejo apropiado de estos residuos podría representar un enorme desafío para la industria textilera y de no gestionarse de la manera correcta, puede tener un impacto muy perjudicial con el medio ambiente. El exceso de liberación de grandes volúmenes de desperdicios y contaminantes como los son los productos químicos que son empleados en teñidos y acabados de ropa son también aquellos que más generan efectos perjudiciales en el ecosistema.

Adicionalmente el auge de la moda rápida, así como el consumo masivo de prendas de vestir nos ha llevado a un ciclo de producción acelerado en el que la ropa se fabrica y se desecha con prontitud.

Esto nos lleva a una gran generación de cantidades extremadamente importante de residuos textiles, que mayormente terminan en vertederos o simplemente optan por ser incinerados agravando de esta manera los problemas ambientales.

Los residuos textiles significan un sin número de problemas principalmente porque el uso de prendas de vestir aumentó de manera significativa en las últimas décadas llevando consigo un incremento en las cantidades de ropa descartada. Adicional a esto muchos textiles se encuentran fabricados de materiales sintéticos que no son biodegradables entre los que tenemos al poliéster, y nailon los cuales pueden tardar siglos en descomponerse.

Es por lo que la producción textil es considerada como una de las más lesivas para el ambiente ya que en muchos casos los desperdicios que generan estas empresas no se reciclan de forma adecuada.

La falta de un sistema prudente y eficiente de reciclaje para la gran mayoría de estos desechos es muy preocupante. Debido a que a pesar de los esfuerzos de muchas organizaciones y empresas en las que se fomenta el reciclaje y la reutilización de prendas mayormente éstas son desechadas de manera inadecuada provocando así la liberación de sustancias tóxicas en el medio ambiente.

## **Justificación Del Problema**

La gestión de los desechos necesita ser una herramienta indispensable para fomentar la invención y tratamiento de nuevos artículos en la industria textil. Al explorar enfoques de reutilización y reciclaje para los desechos textiles, las industrias pueden establecer alternativas para producir materiales y productos reformadores que ofrezcan demanda. Esto proporciona la probabilidad de generar ingresos extras y ampliar actividades empresariales.

Desde el enfoque económico, la administración adecuada de los residuos llega a ser muy beneficiosa. Los desechos textiles pueden conservar capacidad de valor cuando se usan de manera productiva. Al integrar procedimientos de reutilización y reciclaje, en las industrias textiles suelen disminuir gastos en materiales y desarrollar procesos productivos.

Por esto, continuamente más empresas textiles están prefiriendo el reciclaje de desechos como parte de las planificaciones sostenibles. Adoptan diversas posibilidades como producir productos fundamentales como trapos de cocina y toallas de papel.

Además, el reciclaje de desechos textiles suele aportar a reducir la marca de carbono de la industria textil, pues artículos reciclados producen emisiones más bajas que los nuevos. De manera que, la administración adecuada de desechos textiles suelen ser elementos imprescindibles para la sostenibilidad del sector textil y el ambiente.

Existen otros métodos para la administración de desechos textiles como producir colchas, mantas, sábanas y empaques. Asimismo, se obtienen telas recicladas para producir accesorios artesanales tales como pulseras y muñecos artesanales.

En conclusión, la incorporación de métodos responsables de administración de desechos textiles suele ser una ocasión para empresas de progresar y producir nuevos productos, simultáneamente que aporta con el ambiente y lo social.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Proponer un modelo de gestión en el tratamiento de los desechos generados por una empresa textil (confección de prenda de vestir) en la ciudad de Guayaquil.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar y cuantificar los diferentes tipos de desechos textiles que se generan en la industria.
- Clasificar y cuantificar los desechos textiles producidos en cada etapa del proceso de diseño, corte y confección de prendas de vestir.
- Proponer un modelo de gestión integral de desechos textiles que considere acciones para su reducción, separación, acopio temporal, transporte, clasificación, aprovechamiento y disposición final controlada.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **Antecedentes Teóricos**

Además de los aspectos económicos y sociales, la industria textil también tiene un impacto significativo en el medio ambiente. La producción de fibras, hilos y tejidos requiere grandes cantidades de agua y energía, lo que puede generar emisiones de gases de efecto invernadero y contaminación del aire y el agua. Además, el proceso de concienciación y conservación de los recursos naturales es fundamental en la industria textil, ya que las fibras naturales y los productos textiles se producen a partir de recursos naturales limitados.

Para abordar estos desafíos, muchas empresas de la industria textil están adoptando prácticas de gestión de desechos y sostenibilidad, lo que incluye el reciclaje de desechos textiles, la reducción de emisiones y el uso de materiales más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. También se están desarrollando nuevas tecnologías y procesos para reducir la huella de carbono y minimizar el impacto ambiental de la producción de textiles.

Además, se están promoviendo iniciativas para mejorar las condiciones laborales en la industria textil, especialmente en países en desarrollo, donde la mano de obra es más barata y las regulaciones laborales pueden ser menos estrictas. Esto incluye la promoción de prácticas laborales justas y el respeto de los derechos humanos en la cadena de suministro textil.

Para Bravo (2021), la industria textil es un sector clave en la economía mundial y en la vida cotidiana de las personas, con un impacto significativo en los aspectos económicos, sociales y medioambientales. A medida que la conciencia sobre la sostenibilidad y el impacto ambiental continúa aumentando, se espera que la industria textil siga evolucionando para adoptar prácticas más sostenibles y responsables.

#### **Producción Textil**

Según Altamirano et al. (2020), la industria textil se destaca por ser una de las principales actividades manufactureras a nivel mundial. En el proceso productivo textil se pueden distinguir cinco etapas principales: preparación de las fibras, hilado, tejido, acabado e industrialización. Esta última fase comprende los procesos de diseño, patronaje, corte y confección para elaborar las prendas de vestir. En Ecuador es el segundo sector manufacturero que genera empleos.

Durante el corte y la confección es donde se generan la mayor parte de los residuos debido a las pruebas de muestras, sobrantes de tela y unidades defectuosas.

**Figura 1.**

*Incremento de la producción de textiles*



*Nota:* El gráfico muestra el aumento de la producción de textiles al 2023.

Tomado de: *Agencia Europea de medio ambiente*

### **Residuos Sólidos y Cambio Climático**

El impacto de la industria textil en el cambio climático no se limita a la producción de gases de efecto invernadero. También existen otros factores que contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero, como la deforestación para la obtención de materias primas, la contaminación del aire y el agua debido a los procesos químicos utilizados en la producción de textiles, y el uso de maquinaria y equipos que requieren grandes cantidades de energía.

En este sentido, Anzules (2021) remarcó la importancia de destacar que el cambio climático no es solo un problema ambiental, sino que también tiene implicaciones económicas y sociales. Por ejemplo, el aumento de las temperaturas globales puede afectar la producción y calidad de

los cultivos, lo que puede tener un impacto en la seguridad alimentaria y en la economía de los países dependientes de la agricultura. Además, el cambio climático también puede aumentar la probabilidad de eventos meteorológicos extremos, lo que puede causar daños materiales y pérdidas humanas.

Además, la industria textil también tiene un impacto significativo en la salud y el medio ambiente debido a la utilización de sustancias químicas tóxicas en los procesos de fabricación. Estos productos químicos pueden contaminar el aire, el agua y el suelo, y pueden causar daños a la salud humana, incluyendo enfermedades respiratorias y cáncer.

Zambrano (2019) consideraba que la producción acelerada y el consumo excesivo de indumentaria también contribuyen al cambio climático, ya que generan una gran cantidad de residuos textiles que terminan en vertederos, donde se descomponen y emiten gases de efecto invernadero, como el metano. Además, el transporte de textiles a grandes distancias también provoca emisiones significativas de gases de efecto invernadero.

Albañil et al. (2019), mencionan que el crecimiento de la industria de la moda a nivel global ha llevado a la producción de prendas en (Torres Cervera & Jaimes Leal, 2019)países con estándares ambientales más bajos, seguido por el transporte de los productos terminados a lugares distantes, lo que aumenta la huella de carbono asociada con la industria textil.

### **Figura 2.**

#### *Residuos sólidos*



### **Residuos Sólidos Sostenible**

En el contexto de la gestión de residuos, la Jerarquía de Residuos es un marco teórico que establece una secuencia de preferencia en el uso de los residuos. En este sentido, Canelo (2022)

mencionó que la reutilización y el reciclado son considerados alternativas más sostenibles que la eliminación en vertederos o la incineración. Por lo tanto, en la industria textil es probable que se implementen sistemas de gestión híbridos que involucren tanto la fracción reutilizable como la reciclable.

Sin embargo, Heredia (2020) sustenta que es fundamental llevar a cabo una recopilación selectiva planificada y minuciosa de los desechos textiles para preservar su valor y su potencial de reintegración. Por ejemplo, el reciclaje del poliéster implica una disminución de más del 50% en las emisiones de CO<sub>2</sub> y una reducción del 70% en el consumo de energía necesario para la fabricación de poliéster virgen. Además, las fibras de menor calidad pueden ser reutilizadas para una serie de aplicaciones, como relleno para colchones y mobiliario, materiales aislantes o tapicería automotriz.

En general, Mulato y Paucar (2019) sostienen que los esfuerzos encaminados a disminuir, reutilizar y reciclar los residuos textiles son fundamentales para mitigar el impacto ambiental y promover una industria textil más ética desde la perspectiva ambiental y social. Por lo tanto, la adopción de enfoques sostenibles en el diseño, la fabricación, el consumo y la administración de los residuos textiles es crucial para lograr estos objetivos.

### **Reciclaje y Aprovechamiento**

Torres y Jaimes (2019), mencionan que el reciclaje y la eficiente utilización de materiales en la industria textil son esenciales para minimizar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad en este sector.

De la misma manera, Alfonso y Hernández (2018), indicaron que estos procesos implican la reutilización de textiles, la transformación de residuos en nuevos productos y la reducción de desechos. A continuación, se presentan diferentes formas en que se aplica el reciclaje y la eficiente utilización en la industria textil:

***Reciclaje de fibras:*** El reciclaje de fibras textiles implica obtener y clasificar ropa usada y otros textiles, seguido por la descomposición de las fibras para obtener materiales reciclados. Como



mencionan Fresneda y Meneses (2022), estos materiales pueden utilizarse para fabricar nuevos productos textiles, como hilos, tejidos y no tejidos.

***Reciclaje de prendas de vestir:*** Las prendas de vestir en buen estado pueden ser donadas o vendidas en tiendas de segunda mano, según indicaron Aguirre y Montoya (2018), extendiendo su vida útil y reduciendo la necesidad de comprar ropa nueva. Además, las prendas en mal estado pueden desmontarse para reciclar sus componentes, como botones, cremalleras y adornos.

***Utilización de textiles en productos no textiles:*** Los textiles descartados pueden reutilizarse como material base para la producción de artículos no textiles. Por ejemplo, los residuos textiles pueden convertirse en material de relleno para colchones, almohadas, juguetes y tapicería de muebles, reduciendo la necesidad de nuevos materiales y la cantidad de desechos producidos.

***Reciclaje de residuos de producción:*** Durante el proceso de manufactura textil, se generan excedentes de tela y otros fragmentos. Estos desechos pueden reutilizarse internamente en la industria textil o venderse a empresas especializadas en la recuperación y reciclaje de materiales textiles.

## MARCO LEGAL

Para la elaboración del presente documento se consideró los siguientes instrumentos jurídicos:

### **Constitución del Ecuador Sección segunda Ambiente sano**

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Asamblea Nacional Constituyente, 2018). De acuerdo con el artículo 264, apartado 4, de la Constitución de la república del Ecuador los gobiernos autónomos tienen la competencia de los servicios de manejo de desechos sólidos (Asamblea Nacional Constituyente, 2018).

### **Ley de Gestión Ambiental**

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (MAE, 2004).

**Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales (MAE, 2004).

### **Ley de prevención y control de la contaminación ambiental**

**Art. 1.-** Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia (MAE, 2004).

**Art. 13.-** Los Ministerios de Salud y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2023).

## **Gestión integral de residuos y desechos**

### **Capítulo I**

#### **Disposiciones generales**

**Art 224.-** Objeto. La gestión integral de los residuos y desechos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en todos los ámbitos de gestión, de conformidad con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental. **Art 226.-** Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad:

1. Prevención;
2. Minimización de la generación en la fuente;
3. Aprovechamiento o valorización;
4. Eliminación; y,
5. Disposición final. La disposición final se limitará a aquellos desechos que no se puedan aprovechar, tratar, valorizar o eliminar en condiciones ambientalmente adecuadas y tecnológicamente factibles (MAE, 2015).

#### **Norma ISO 9001:2015 - Sistemas de gestión de la calidad**

En esta norma internacional se establecen los lineamientos para que las organizaciones apliquen un sistema de gestión de calidad de manera interna o bajo certificación contractual. Adoptar este sistema representa una decisión estratégica, ya que permite mejorar el rendimiento general de las empresas y sentar las bases sólidas para el desarrollo sostenible mediante iniciativas encaminadas a ese fin (International Organization for Standardization [ISO], 2015).

**Literal 8.5.1 - Control de la producción y de la provisión del servicio:** la organización debe implementar la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas.

**Literal 8.7 - Control de las salidas no conformes:** la organización debe asegurarse de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.

Los principios de gestión de la calidad como el enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora continua, toma de decisiones basada en evidencia y gestión de relaciones, son fundamentales para la reducción de desperdicios.

## **Ley Orgánica De Prevención, Control Y Gestión Integral De Residuos**

Esta normativa define los fundamentos, instrumentos y sistemas indispensables para evitar, controlar y gestionar de manera integral los residuos. Impulsa la disminución, reutilización, reciclaje y valorización de los desechos, fomentando la responsabilidad compartida en la colaboración entre los sectores público, privado y la sociedad en su conjunto.

- Define los principios, instrumentos y sistemas para la prevención, control y gestión integral de los residuos a nivel nacional.
- Fomenta la disminución de residuos, así como su valorización, reciclaje y reutilización.
- Establece la colaboración entre el ámbito público, privado y la comunidad en general para la administración de los residuos.
- Establece las pautas y criterios para la categorización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos (MAE, 2004).

## **Reglamento Para La Gestión Integral De Residuos**

- Desarrolla cláusulas específicas de la regulación y establece los estándares técnicos y administrativos esenciales para la gestión de los residuos.
- Define los procesos a seguir para obtener licencias y autorizaciones vinculadas a la administración de desechos.
- Regula aspectos específicos como la administración de desechos peligrosos, la clasificación de residuos y la responsabilidad extendida del productor, entre otros.

## **Ordenanzas Municipales**

El municipio de Guayaquil posee la autoridad para establecer reglamentaciones específicas vinculadas con la administración de desechos en la ciudad, incluyendo normativas que impacten en la industria textil.

- Estas normativas tienen la capacidad de incorporar disposiciones adicionales en cuanto a la manipulación, almacenamiento, recolección, movilización y eliminación de desechos a nivel local.
- Tienen el potencial de promover la implementación de iniciativas de reciclaje, reutilización y reducción de residuos en el sector de la industria textil.

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

“En el Ecuador existen tres grandes grupos de actividades que componen el sector textil, de acuerdo con los datos arrojados por el Censo Nacional Económico 2010: Manufactura, Comercio y Servicios. A nivel geográfico, Pichincha (27%), Guayas (17%), Tungurahua (8,1%), Azuay (7,5%) e Imbabura (4,5%) son las provincias donde se asientan el mayor número de establecimientos del sector textil” (Peña & Pinta, 2012).

#### **Enfoque y Tipo De Investigación**

El tipo de investigación que se aplicará para el estudio de esta problemática natural es cualitativo y cuantitativo ya que se concentra en recopilar datos numéricos.

La tesis tendrá un enfoque a los factores sociales, económicos y sobre todo a la afectación ambiental en las actividades de una industria específica, como lo es, la industria textil en Ecuador en la provincia del Guayas cantón Guayaquil.

El presente proyecto es una investigación documental y/o editorial ya que se obtendrá información recopilada o realizada por diferentes autores. Estos datos pueden ser seleccionados de bibliotecas, archivos, publicaciones web, revistas o periódicos digitales, centros de análisis de información, entre otros.

Según Bernal “En la ciencia existen diferentes tipos de investigación y es necesario conocer sus características para saber cuál de ellos se ajusta mejor a la investigación que va a realizarse. Aunque no hay acuerdo entre los distintos tratadistas en torno a la clasificación de los tipos de investigación, en este libro los principales tipos de investigación son los siguientes” (Bernal, 2010):

- Histórica
- Documental
- Descriptiva
- Explicativa o causal
- Estudio de caso

**Tabla 1.***Tipos de investigación*

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICA PRINCIPAL</b>
<b>Histórica</b>	Analiza hechos ocurridos en el pasado para entender el presente.
<b>Documental</b>	Recopila y analiza la información publicada en documentos y materiales bibliográficos.
<b>Descriptiva</b>	Describe las características de un fenómeno presente mediante variables.
<b>Explicativa o causal</b>	Busca establecer las causas de los sucesos y las relaciones entre variables.
<b>Estudio de caso</b>	Analiza a profundidad una situación particular para explorar un tema en un contexto real.

Para el desarrollo del proyecto, se aplicaron los siguientes dos tipos de investigación, detallados a continuación:

**Documental:** Se realizó un análisis del tema de estudio: “Gestión en el tratamiento de desechos generados por una empresa textil en la ciudad de Guayaquil” de la información disponible en las diferentes instituciones como: universidades, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), El telégrafo, El Universo, Cámara de Comercio de Quito, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, entre otros.

**Estudio de Caso:** Técnica especializada por un estudio exhaustivo y profundo de una problemática o fenómeno para conocerlo de forma amplia y detallada de un universo poblacional determinado. El tema analizado son los desechos generados por las empresas textiles en la ciudad de Guayaquil y la gestión en el tratamiento para disminuir la contaminación.

**Unidad de Análisis:** La unidad de análisis se conformó de información extraída por estudios e investigaciones realizadas a las empresas textiles en Guayaquil-Ecuador y los desechos que estas generan en el proceso del ejercicio.

**Recolección de Datos:** La información obtenida bajo las técnicas:

1) revisión de documentos disponibles donde se detalla el proceso y contaminación de la industria textil

2) Opiniones y/o sugerencias realizadas en entrevistas.

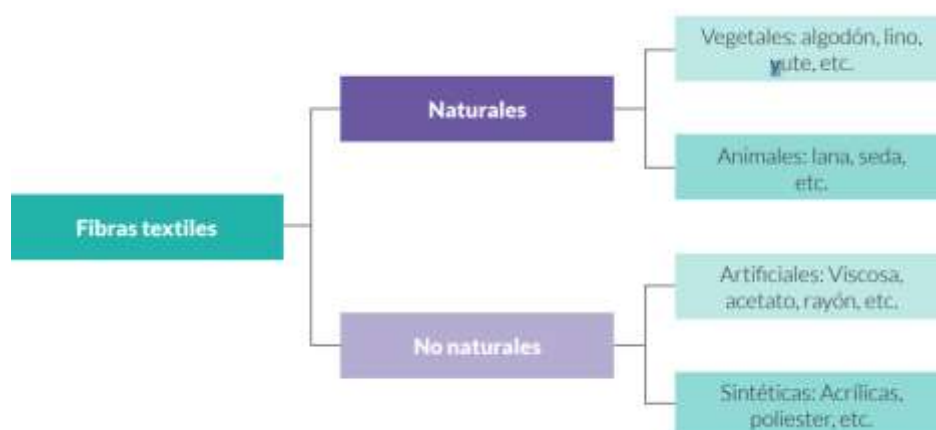
“En Ecuador, después de la explotación de minas y canteras, la segunda de mayor impacto ambiental es la industria manufacturera y apenas el 32,95%, de 2.232 empresas investigadas, tiene licencia ambiental, advierte un informe económico ambiental del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de 2017” (Andrade, 2018).

### Investigación

La materia prima empleada en la industria textil se deriva en:

**Figura 3.**

*División de materia prima en la industria textil*



**Tabla 2.**

*Participación del número de empresas dedicadas a la Industria Textil por provincia en el año 2020*

Provincia	%
Pichincha	54
Guayas	25
Tungurahua	9
Azuay	4.
Imbabura	3
Otras provincias	5

Sin embargo, también se trabaja con productos químicos y colorantes orgánicos y sintéticos que causan un gran impacto en la contaminación. Estos insumos deben ser debidamente almacenados en la bodega cumpliendo las especificaciones y con la correcta rotulación de seguridad.

Los principales riesgos laborales y ambientales que se han determinado en este punto son los siguientes:

- Manipulación manual de los insumos.
- Exposición a sustancias inflamables.
- Alto contacto con el ruido, en zonas de manejo de maquinarias.
- Emisiones gaseosas.
- Generación de desechos sólidos no contaminantes aptas como materia prima para reciclaje y elaboración de nuevos productos.
- Probable contaminación del suelo o agua producido por el derrame de productos químicos utilizados como insumos para la producción.

En Ecuador hay empresa que reutilizan los desechos textiles como es Waipes Ecuador. Hace aproximadamente ocho años en la ciudad de Quito se creó “WAIPES ECUADOR”, una exitosa empresa que realiza una excelente gestión de residuos textiles generados por la industria de la moda. El principal objetivo de esta organización es el de aportar al medioambiente. Así como, dar paso a una nueva oportunidad de negocio.

Sus actividades prioritarias son: fabricación, distribución y comercialización de insumos de limpieza y mantenimiento industrial. Según Germán Ortiz (administrador) enfatiza que además de contribuir al medioambiente, su otra motivación fue la de abrir un nuevo nicho de mercado. “Damos la oportunidad de una segunda vida a esos residuos textiles y los transformamos en verdaderas herramientas de limpieza industrial” (Cámara de Comercio de Quito, 2021).

Actualmente, comercializan en el mercado 60 diferentes productos, de los cuales 20 son fabricados por la empresa. Cada uno de los waipes que ofrecen a los sectores: petroleros, metalúrgicos, metalmecánico, la industria gráfica, las camaroneras, entre otras, se elaboran bajo las especificaciones y exigencias técnicas. Gracias al proceso y tecnificación que emplean, han logrado transformar y dar un giro total a lo que se conocía como waipe tradicional.



De acuerdo a lo expuesto por German: “Nosotros llegamos con nuestros productos a todo lugar donde haya maquinaria de pequeño o gran calado”. A futuro los planes de la empresa apuntan a un avance en el sistema de reciclaje textil, integrando a personas expertas en la gestión ambiental, y de esa forma impartir a las empresas textiles, de corte y confección, capacitaciones sobre cómo manejar y manipular sus residuos (Cámara de Comercio de Quito, 2021).

“Una prenda mal desechada puede tardar en descomponerse de 300 a 400 años. Y esto ocurre, especialmente, con el poliéster porque proviene del petróleo”, expresa Charvel Chedraui, quien junto a Paula Ceballos en Guayaquil crearon Armarium, una tienda que busca darle una nueva vida a los textiles, mediante el reciclaje y curado de prendas, para evitar la contaminación. “Lo ideal es tener un total de 30 prendas y rotarlas. Tener demasiadas es consumismo y detrás de eso, alguien es explotado para producirlas” (Andrade, 2018).

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### Proveedores De Materia Prima

La empresa adquiere los rollos de tela necesarios para sus confecciones de dos proveedores principales ubicados en Guayaquil:

- **Textiles del Pacífico Cía. Ltda.:** Esta empresa lleva más de 15 años abasteciendo a la industria textil local. Su portafolio incluye telas de algodón, poliéster y mezclas. Representan el 70% del total de insumos adquiridos.
- **Tops Tissue S.A.:** Cuentan con 20 años en el mercado de telas. Ofrecen productos de lycra, viscosa y microfibra. Su participación es del 30% restante.

Ambos proveedores garantizan la entrega de pedidos en un plazo máximo de 48 horas.

La frecuencia de pedidos es diaria, ya que se requieren nuevos rollos a medida que avanza la producción. En promedio se reciben pedidos de:

- 10 rollos de algodón (100 metros cada uno)
- 5 rollos de poliéster (150 metros c/u)
- 3 rollos de mezcla lycra-algodón (50 metros c/u)

Esto sumaría un total aproximado de 2.150 metros de tela diarios. Los pedidos se realizan vía telefónica antes del mediodía para garantizar la entrega el mismo día.

Los proveedores cuentan con certificaciones de calidad ISO 9001 para sus procesos. Esto permite a la empresa textil contar con insumos confiables que cumplen sus exigencias de calidad.

#### Producción

Como referencia visitamos la empresa Disex S.A para recolectar cierta información en la fabricación.

##### Paso 1: Diseño

Ideación: Define el tipo de prenda que quieres fabricar (pantalones, blusa, vestidos.).

Bocetos: Realiza varios bocetos de diseño para visualizar cómo será la prenda.

Selección de materiales: Elige los materiales adecuados para tu diseño, considerando la calidad, la durabilidad y el presupuesto.

### **Paso 2: Patronaje y corte**

Patronaje: Crea el patrón de la prenda en base a los bocetos y las medidas estándar.

Prueba del patrón: Realiza pruebas del patrón en tela de prueba para ajustar y corregir posibles errores.

Corte de tela: Una vez que el patrón esté ajustado, corta la tela siguiendo el patrón diseñado.

#### **Figura 4.**

*Corte de patrón*



#### **Figura 5.**

*Patronaje*



**Paso 3: Confección.**

Ensamblaje: Une las diferentes piezas de tela cortadas utilizando máquinas de coser.

Prueba de ajuste: Realiza pruebas de ajuste en un maniquí o en modelos reales para asegurarte de que la prenda queda correctamente.

Acabados: Realiza los acabados finales, como dobladillos, costuras reforzadas y colocación de botones o cierres.

**Figura 6.**

*Corte de tela*

**Figura 7.**

*Confección*

**Paso 4: Control de calidad**

Inspección visual: Revisa visualmente cada prenda para detectar posibles defectos en costuras, tejidos o acabados.

Pruebas de resistencia: Realiza pruebas de resistencia para asegurarte de que la prenda soportará el uso normal.

Etiquetado: Etiqueta cada prenda con la información requerida, como talla, composición de tela, instrucciones de lavado, etc.

### **Paso 5: Empaque y envío**

Empaque: Empaca cada prenda de forma adecuada para protegerla durante el transporte y el almacenamiento.

Envío: Envía las prendas a los distribuidores, tiendas o directamente a los clientes, según sea necesario.

### **Figura 8.**

*Prendas de vestir*



### **Paso 6: Feedback y mejora**

Recopilación de comentarios: Recolecta comentarios de clientes y distribuidores sobre la calidad, el diseño y la funcionalidad de la prenda.

### **Distribución estacional de la producción de residuos en la industria textil**

El ciclo productivo de la industria textil se rige por las temporadas del año, las cuales influyen en los diseños, materiales y volúmenes de producción requeridos. En Ecuador sólo se distinguen dos marcadas temporadas: invierno y verano.

La transición entre colecciones de cada temporada conlleva ajustes en patrones, cortes de muestra y otros procesos de diseño que generan parte de los residuos textiles. Asimismo, los materiales y estilos varían dependiendo de si las prendas son de temporada cálida o fría.

Comprender cómo se distribuye la generación de desechos a lo largo del año permite establecer estrategias acordes a cada etapa. Por ejemplo, reforzando el aprovechamiento en la temporada donde más residuos se producen.

Con la finalidad de analizar este factor, se elaboraron dos tablas que exponen la cantidad aproximada de desechos textiles por temporada en Ecuador y los principales factores que influyen en su generación.

Esta información servirá de base para la posterior propuesta de un plan de gestión de residuos textiles acorde a las características propias del sector y su producción estacional.

**Tabla 3.**

*Generación de desechos textiles por temporada en Ecuador*

<b>Temporada</b>	<b>Meses</b>	<b>Cantidad de desechos (kg)</b>
<b>Invierno</b>	Junio-Septiembre	500
<b>Verano</b>	Diciembre-Mayo	250

**Tabla 4.**

*Factores que influyen en la generación de desechos por temporada*

<b>Temporada</b>	<b>Factores</b>
<b>Invierno</b>	Prendas más abrigadas y gruesas generan mayor cantidad de desechos
<b>Verano</b>	Mayor demanda reduce margen de error en cortes

La temporada invernal (junio-septiembre) genera mayor cantidad de desechos debido a las telas más gruesas que se utilizan para las prendas de este periodo.

En verano (diciembre-mayo) aunque las telas son más livianas, la alta demanda reduce el margen de error en los cortes y aumenta la generación de desechos.

### Cantidades de rollos para las confecciones de prenda

Considerando que los 1 rollos obtienen 100 metro de tela y en el área de producción constan con 10 costureras.

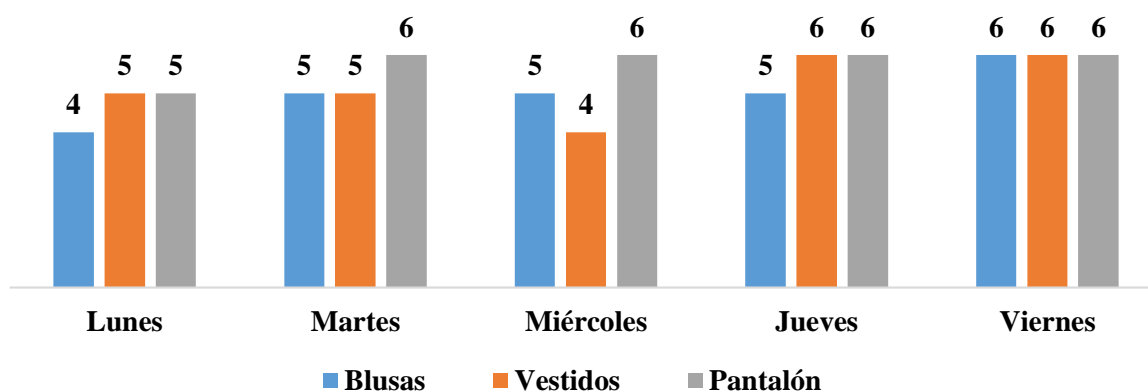
**Tabla 5.**

*Cantidades de rollos para las confecciones de prendas de vestir*

Tipo de prenda	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total de rollos
Blusas	4	5	5	5	6	25
Vestidos	5	5	4	6	6	26
Pantalón	5	6	6	6	6	29

**Figura 9.**

*Cantidades de rollos para las confecciones de prendas de vestir*



**Blusas:** Durante el período de cinco días laborables, se utilizaron un total de 25 rollos para confeccionar blusas. La cantidad de rollos utilizados para confeccionar blusas aumentó gradualmente de 4 a 6 rollos.

**Vestidos:** Durante el período de cinco días laborables, se utilizaron un total de 26 rollos para confeccionar vestidos. La cantidad de rollos utilizados para confeccionar vestidos fue relativamente constante, con una leve disminución en el miércoles y un aumento en el jueves.

**Pantalones:** Durante el período de cinco días laborables, se utilizaron un total de 29 rollos para confeccionar pantalones. La cantidad de rollos utilizados para confeccionar pantalones aumentó gradualmente de 5 a 6 rollos.

La cantidad de rollos utilizados para confeccionar las tres prendas de vestir fue relativamente constante durante el período de cinco días laborables. Sin embargo, se puede observar un aumento en la cantidad de rollos utilizados para confeccionar blusas y pantalones en el viernes. Esto podría deberse a una mayor demanda de estas prendas en el mercado o un aumento en la producción para satisfacer la demanda.

**Figura 10.**

*Confección de prendas*

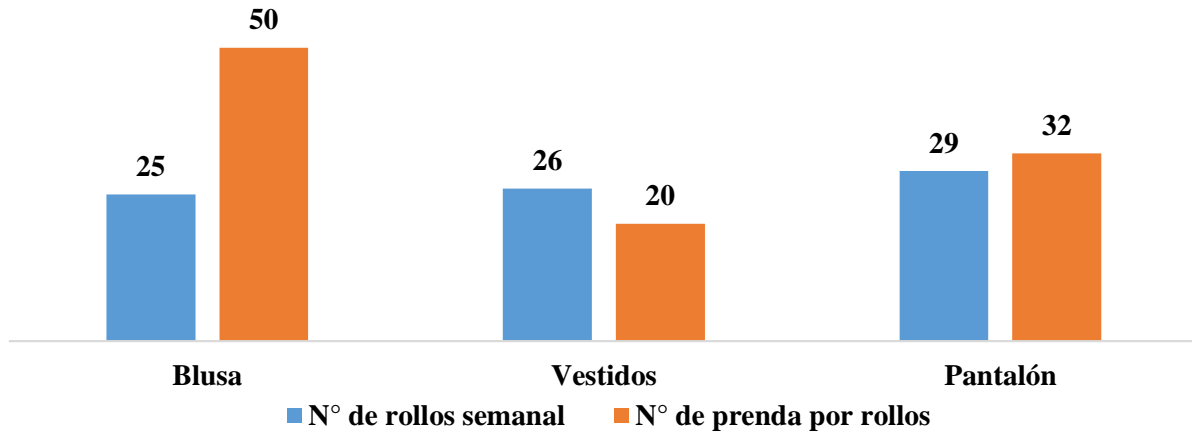
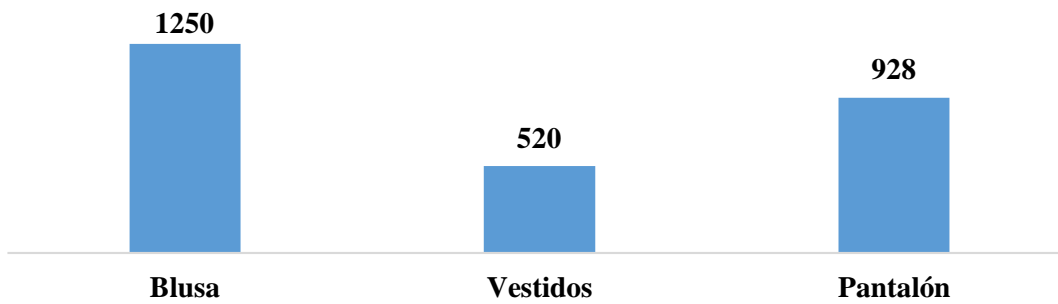


**Tabla 6.**

*Confección de prendas semanal*

<b>Tipo de prenda</b>	<b>Nº de rollos semanal</b>	<b>Nº de prenda por rollos</b>	<b>Producción semanal</b>
<b>Blusa</b>	25	50	1250
<b>Vestidos</b>	26	20	520
<b>Pantalón</b>	29	32	928
<b>Total</b>			2698



**Figura 11.***Uso de rollos de tela por prenda a la semana***Figura 12.***Producción semanal***Figura 13.***Prendas*

**Blusas:** Durante la semana, se utilizaron un total de 25 rollos para confeccionar blusas, lo que significa que se utilizaron 50 prendas por rollo. La producción total de blusas para la semana fue de 1250 prendas.

**Vestidos:** Durante la semana, se utilizaron un total de 26 rollos para confeccionar vestidos, lo que significa que se utilizaron 20 prendas por rollo. La producción total de vestidos para la semana fue de 520 prendas.

**Pantalones:** Durante la semana, se utilizaron un total de 29 rollos para confeccionar pantalones, lo que significa que se utilizaron 32 prendas por rollo. La producción total de pantalones para la semana fue de 928 prendas.

La producción total de prendas de vestir para la semana fue de 2698 prendas. La producción de blusas fue la más elevada, seguida de la producción de pantalones y luego de la producción de vestidos.

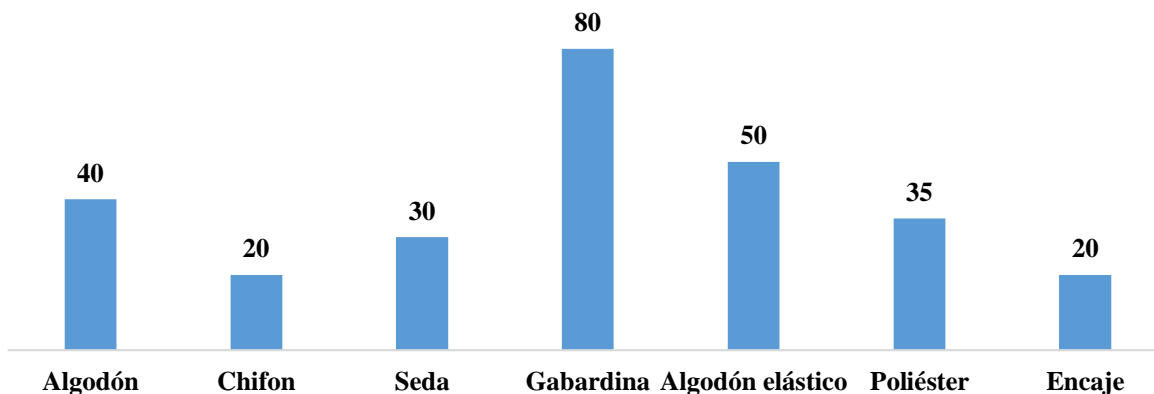
**Tabla 7.**

*Peso de desecho textil generados por semana (kg)*

<b>Tipo de tela</b>	<b>Desechos generados en (kg)</b>
Algodón	40 kg
Chifon	20 kg
Seda	30 kg
Gabardina	80kg
Algodón elástico	50 kg
Poliéster	35 kg
Encaje	20 kg

**Figura 14.**

*Peso de desechos generados en kg*



**Algodón:** Durante la semana, se generaron 40 kg de desechos textil de algodón. Esto indica que la cantidad de desechos textil de algodón generados fue más alta que la cantidad de desechos textil generados por otras telas.

**Chifon:** Durante la semana, se generaron 20 kg de desechos textil de chifón. Esto indica que la cantidad de desechos textil de chifón generados fue más baja que la cantidad de desechos textil generados por otros tipos de telas.

**Seda:** Durante la semana, se generaron 30 kg de desechos textil de seda. Esto indica que la cantidad de desechos textil de seda generados fue intermedia en comparación con otros tipos de telas.

**Gabardina:** Durante la semana, se generaron 80 kg de desechos textil de gabardina. Esto indica que la cantidad de desechos textil de gabardina generados fue la más alta de todos los tipos de telas.

**Algodón elástico:** Durante la semana, se generaron 50 kg de desechos textil de algodón elástico. Esto indica que la cantidad de desechos textil de algodón elástico generados fue intermedia en comparación con otros tipos de telas.

**Poliéster:** Durante la semana, se generaron 35 kg de desechos textil de poliéster. Esto indica que la cantidad de desechos textil de poliéster generados fue intermedia en comparación con otros tipos de telas.

**Encaje:** Durante la semana, se generaron 20 kg de desechos textil de encaje. Esto indica que la cantidad de desechos textil de encaje generados fue más baja que la cantidad de desechos textil generados por otros tipos de telas.

Se puede observar que la cantidad de desechos textil generados por semana varía según el tipo de tela. La gabardina generó la cantidad más alta de desechos textil, seguida de los desechos textil generados por el algodón elástico y luego por el algodón. Por otro lado, el chifón y el encaje generaron la cantidad más baja de desechos textil.

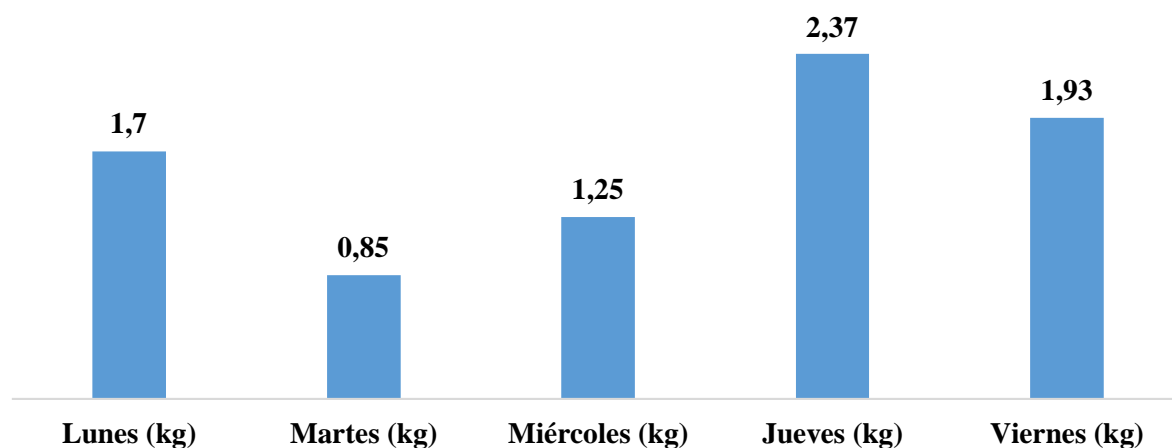
**Tabla 8.**

*Peso de desecho sólidos orgánicos generados por semana (kg)*

<b>Tipos de desechos</b>	<b>Lunes (kg)</b>	<b>Martes (kg)</b>	<b>Miércoles (kg)</b>	<b>Jueves (kg)</b>	<b>Viernes (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>
Frutas y alimentos	1.7	0.85	1.25	2.37	1.93	8.10

**Figura 15.**

*Peso de desechos sólidos orgánicos generados en kg*



**Frutas y alimentos:** Durante la semana, se generaron un total de 8.10 kg de desechos sólidos orgánicos de frutas y alimentos. Se puede observar que la cantidad de desechos generados por día varía, siendo el jueves el día en el que se generaron más desechos, con un peso de 2.37 kg. Por otro lado, el martes fue el día en el que se generaron menos desechos, con un peso de 0.85 kg.

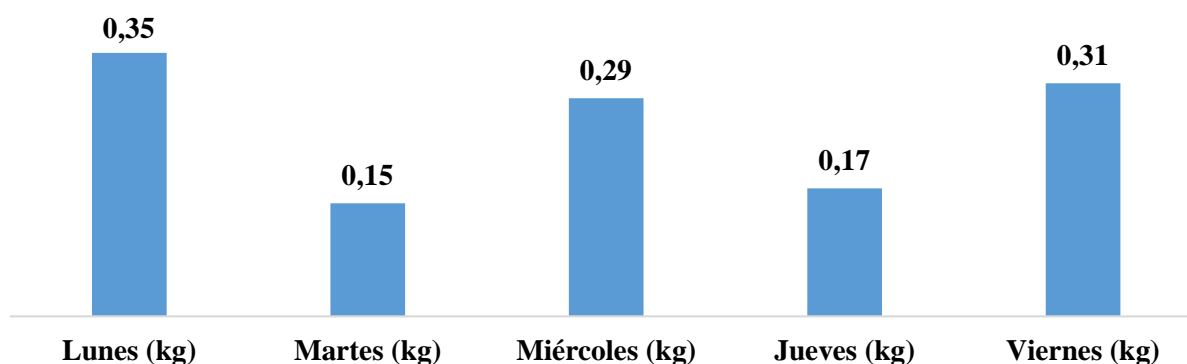
**Tabla 9.**

*Peso de los desechos peligrosos semanales generados por la empresa en kg*

<b>Tipos de desechos</b>	<b>Lunes (kg)</b>	<b>Martes (kg)</b>	<b>Miércoles (kg)</b>	<b>Jueves (kg)</b>	<b>Viernes (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>
Envases de grasas y aceites	0.35	0.15	0.29	0.17	0.31	1.27

**Figura 16.**

*Peso de desechos peligrosos generados en kg*



**Envases de grasas y aceites:** Durante la semana, se generaron un total de 1.27 kg de desechos peligrosos de envases de grasas y aceites. Se puede observar que la cantidad de desechos generados por día varía, siendo el lunes el día en el que se generaron más desechos, con un peso de 0.35 kg. Por otro lado, el martes fue el día en el que se generaron menos desechos, con un peso de 0.15 kg.

#### **Aplicaciones del desecho textil**

Material de aislamiento para carros

Tejados

Revestimientos de paneles

Rellenos de muebles colchones

Paños de limpieza y pulido

Fibras para tapicerías

## **Recolección y disposición de los desechos textiles generados**

La recolección de los residuos textiles producidos en la empresa se realiza dos veces por semana, los días miércoles y sábados. Estos desechos son almacenados temporalmente en contenedores especiales ubicados en la zona de producción.

Una vez llenos los contenedores, el servicio de recolección de basura asignado por la municipalidad pasa a retirarlos. Este servicio es tercerizado a una empresa dedicada a la gestión de residuos.

Los desechos textiles retirados son trasladados inicialmente a un centro de acopio autorizado por el municipio. Allí se realiza una clasificación y separación primaria de los materiales, destinando los de mayor potencial de reciclaje a plantas de tratamiento y aprovechamiento textil.

Los residuos no aprovechables son enviados a sitios de disposición final autorizados, como rellenos sanitarios debidamente autorizados para recibir este tipo de desperdicios no peligrosos. De esta forma, se busca dar el destino final adecuado a los residuos cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

## **Enfoque de ciclo de vida que contempla la reutilización y disposición de los textiles**

***Prevención en la fuente:*** Fomentar la reducción de residuos desde las etapas iniciales del proceso textil mediante la aplicación de métodos de producción más eficientes y la minimización de la pérdida de materiales.

***Ciclo de reciclaje y reutilización:*** Establecer iniciativas de reutilización en la empresa que incluyan la segregación y procesamiento de desechos textiles, abarcando la obtención de retazos de tela, hilos excedentes y prendas no vendidas. Estos materiales tienen la posibilidad de ser reutilizados o reciclados para la creación de nuevos productos o fibras textiles.

***Fomentar la confección sostenible de textiles:*** Promover la fabricación de textiles de manera sostenible, empleando materiales reciclados o de origen orgánico, y evitando la inclusión de sustancias perjudiciales. Incentivar la certificación de artículos textiles sostenibles, facilitando a los consumidores la toma de decisiones informadas al realizar sus compras.

***Educación y sensibilización:*** Brindar formación al personal acerca de la relevancia de una gestión de residuos adecuada y promover una cultura de responsabilidad ambiental en toda la

organización. Adicionalmente, instruir a los usuarios sobre la importancia de elegir productos textiles sostenibles y cómo realizar una disposición adecuada de los mismos.

**Cooperación:** Fomentar la colaboración con proveedores, fabricantes y otros colaboradores en la industria textil para implementar enfoques de administración de residuos más sostenibles y compartir estrategias efectivas.

## **Programa de reciclaje de tejidos y materiales textiles sobrantes o no utilizados en la producción**

### **Pasos:**

#### **Identificación de materiales sobrantes.**

Este paso es fundamental porque le permite a la empresa identificar los materiales textiles que se conocen como excedentes o no utilizados en su proceso de producción. Esto puede involucrar recortes de tela como sobrantes.

#### **Clasificación de materiales.**

Los materiales identificados se clasifican según su tipo de calidad, esto incluye telas de diferentes composiciones, colores y tamaños.

#### **Establecimiento de un sistema de recolección.**

Es necesario establecer un sistema de recolección dentro de la empresa para recoger los materiales textiles sobrantes. Esto implica contenedores designados en áreas de producción específicas donde se depositen los desechos textiles.

#### **Colaboración con empresas de reciclaje o reutilización.**

La empresa puede asociarse con empresas de reciclaje o reutilización de textiles que tengan la capacidad de procesar dichos materiales de manera adecuada, es decir empresas que convierten los desechos textiles en nuevos productos, estos pueden ser trapos de limpieza, aislamiento acústico, relleno para cojines, entre otros.

#### **Educación y capacitación del personal.**

Es fundamental educar al personal sobre la importancia de esta clase de programas de reciclaje. Esto puede incluir capacitaciones sobre cómo clasificar y separar los materiales correctamente.

#### **Seguimiento y evaluación del programa.**

Establecer métricas para monitorear y evaluar el progreso en la reducción de los desechos y ajustar las estrategias según sea necesario.

**Clasificación por colores.**

Separa las prendas por colores. Agrúpalas en categorías amplias, como blancos, negros, azules, rojos, verdes, etc.

**Limpieza y preparación.**

Lava las prendas para eliminar cualquier suciedad o manchas. Esto es importante para garantizar que la tela esté limpia y lista para su posterior procesamiento.

**Desmontaje**

Desarma las prendas en sus componentes básicos, como tela, botones, cremalleras y otros accesorios. Esto facilitará el manejo de la tela durante el proceso de reciclaje.

**Separación de materiales.**

Separa los diferentes materiales de las prendas, como algodón, poliéster, nylon, etc. Esto te ayudará a identificar qué prendas pueden ser recicladas juntas y qué tipo de productos puedes crear con cada tipo de tela.

**Procesamiento de la tela.**

Tritura o corta la tela en trozos más pequeños para facilitar su manejo durante el proceso de reciclaje. Dependiendo del tipo de tela y del método de reciclaje que utilices, es posible que necesites procesarla de manera diferente.

**Reciclaje de tela.**

Hay varias formas de reciclar tela, como el desfibrado mecánico, el reciclaje químico o la conversión en productos textiles nuevos. Investiga las opciones disponibles y elige el método que mejor se adapte a tus necesidades y recursos.

**Creación de nuevos productos.**

Utiliza la tela reciclada para crear nuevos productos textiles, como bolsas reutilizables, alfombras, trapos de limpieza, juguetes de tela, entre otros. Puedes aprovechar la clasificación por colores para crear productos con diseños atractivos y coherentes.

**Etiquetado y comercialización**

Una vez que hayas creado nuevos productos con la tela reciclada, etiquétalos adecuadamente y promociónalos como productos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Por eso proponemos esta solución para reducir los residuos.



**Tabla 10.***Tabla de programa de reciclaje por colores*

<b>Color</b>	<b>Ejemplos de prendas</b>	<b>Posibles acciones</b>
<b>Blanco</b>	Camisetas blancas, toallas blancas	- Reutilización en la fabricación de trapos de limpieza o productos de relleno - Reciclaje para la fabricación de papel o productos de aislamiento.
<b>Negro</b>	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 térmicos.
<b>Azul</b>	Jeans azules, camisetas azules, vestidos azules	- Reutilización en la fabricación de productos denim o mezclilla - Reciclaje para la fabricación de aislamiento acústico o relleno de muebles
<b>Rojo</b>	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
<b>Verde</b>	Camisetas verdes, buzos verdes.	- Reutilización en la fabricación de productos para exteriores o jardinería - Reciclaje para la fabricación de bolsas reusables en los supermercados.
<b>Amarillo</b>	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
<b>Naranja</b>	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.
<b>Morado</b>	Camisetas moradas, faldas moradas, vestidos morados	- Reutilización en la fabricación de accesorios para el hogar o productos de cuidado personal como exfoliantes corporales -
<b>Rosa</b>	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
<b>Gris</b>	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.

**Figura 17.**

*Desechos separados por color*



### **Modelo de gestión propuesto**

#### 1. Reducción en origen

- Capacitaciones al personal de diseño y corte sobre diseño con menos desperdicios.
- Análisis de patrones y rediseño para optimizar el espacio en las telas y minimizar residuos.

#### 2. Separación en la fuente

- Contenedores en color verde para desechos aprovechables como retazos pequeños.
- Contenedores amarillos para desechos no aprovechables como telas sucias.
- Señalización clara para garantizar una correcta clasificación.

#### 3. Almacenamiento temporal

- Bodega de 20m<sup>2</sup> únicamente para almacenar los desechos.
- Ventilación e iluminación adecuada.
- Techos y pisos impermeables para evitar contaminación.

#### 4. Recolección interna

- Personal capacitado que realiza recorridos programados por las áreas.
  - Uso de carretillas para trasladar los contenedores llenos.
5. Transporte
- Contratación de servicio tercerizado con vehículo certificado.
  - Rutas y frecuencias establecidas.
6. Clasificación y tratamiento
- En el centro de acopio se realiza nuevamente la separación.
  - Los aprovechables son prensados y empacados para su comercialización.
7. Aprovechamiento
- Los retazos pequeños son donados a fundaciones que los transforman en ropa para personas de escasos recursos.
  - Las telas en buen estado son llevadas a talleres de upcycling donde se les da nuevos usos creativos.
  - Las fibras reciclables como algodón y poliéster son vendidas a empresas procesadoras para darles nuevo valor en la cadena textil.
8. Disposición controlada
- Los desechos no aprovechables son llevados al relleno sanitario autorizado más cercano.
  - Se realiza el pago por tonelada de residuos dispuestos.
  - Se lleva un registro y se solicitan informes de cantidad y manejo final.
9. Monitoreo y evaluación
- Se implementa un sistema de indicadores de gestión de residuos.
  - Se miden metas como disminución de residuos, toneladas donadas/recicladas.
  - Informes trimestrales sobre avance de objetivos.
  - Auditorías anuales para evaluar mejoras continuas.

## Plan de acción

**Tabla 11.**

*Plan de acción*

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Registrar la cantidad de residuos	Departamento de gestión de ambiental
Promover jornadas educativas ambiental sobre la separación desechos	Departamento de gestión de ambiental
Instalar puntos ecológicos en los lugares con mayor concurrencia en la empresa	Departamento de gestión de ambiental y departamento de servicios generales

En el caso de la ropa, la industria textil es la segunda más contaminante del planeta y es responsable de al menos el 20% de los tóxicos que se vierten en el agua, según expertos. Utiliza una diversidad de productos químicos, desde la tintura de los tejidos, hasta las impresiones y los acabados. Las aguas residuales de estos procesos, a menudo, son tóxicas y pueden contaminar importantes vías fluviales. Estas peligrosas descargas afectan la salud humana, la fauna y el medio ambiente, señala un reporte de Greenpeace.

Otro documento de esa entidad, elaborado en 2015, señala que entre los residuos peligrosos líquidos que generó el sector, el 13,99% correspondió a los depósitos y residuos químicos y el 12,12% a solventes.

Las industrias son imprescindibles y producen lo que requiere la sociedad; tienen significativos impactos positivos, como la generación de empleo y la contribución a la economía. “Sin embargo, como toda actividad productiva, también generan impactos ambientales negativos, siendo lo importante que en cada una se aplique el enfoque de gestión ambiental, es decir, que exista un compromiso de cumplir con los planes de manejo, con las disposiciones que constan en sus permisos ambientales, así como se deben aplicar adicionalmente los principios de eficiencia energética y los de producción más limpia”, señala el biólogo Luis Arriaga.

Esa estrategia debe incluir un control efectivo por parte de las autoridades ambientales, autocontroles de las mismas industrias y líneas de crédito especiales o preferenciales para adquirir equipos o aplicar tecnología destinada a mitigar o impedir la contaminación ambiental, señala el consultor ambiental.

“Una prenda mal desechada puede tardar en descomponerse de 300 a 400 años. Y esto ocurre, especialmente, con el poliéster porque proviene del petróleo”, expresa Charvel Chedraui, quien junto a Paula Ceballos en Guayaquil crearon Armarium, una tienda que busca darle una nueva vida a los textiles, mediante el reciclaje y curado de prendas, para evitar la contaminación. “Lo ideal es tener un total de 30 prendas y rotarlas. Tener demasiadas es consumismo y detrás de eso, alguien es explotado para producirlas”.

Y no solo eso, ya que los vertidos tóxicos de esta industria representan un grave peligro para los animales y personas. Son 10 las sustancias que Greenpeace recomienda eliminar al sector textil: alquifenoles, ftalatos, retardantes de llama bromados y clorados, colorantes azoicos, compuestos organoestánnico, perfluorados, clorobencenos, disolventes clorados, clorofenoles, parafinas cloradas de cadena corta (PCCC).

Toda prenda de vestir tiene su ciclo de vida empezando en la elaboración de la materia prima y luego de su uso esta llega hasta la basura, con la eliminación de la forma incorrecta. El poder reciclar todo lo textil, ayuda a poder mejorar el impacto negativo que este tiene en la industria de la moda.

Con estos residuos textiles podemos transformar nuevos productos, evitando que estos se conviertan en nuevos contaminantes.

**Clasificación** Los materiales recopilados se clasifican por tipo, calidad y color para facilitar el proceso de reciclaje.

**Desfibrado:** En muchos casos, la ropa se descompone para separar las fibras, eliminando botones, cremalleras y otros elementos no reciclables.

**Reciclaje de fibras:** Las fibras textiles se procesan y transforman en nuevos hilos que pueden usarse para crear nuevas prendas de vestir u otros productos.

**Reutilización** En algunos casos, las prendas usadas se limpian y reparan para ser revendidas o donadas.

## Programa de separación de desechos textiles

### Objetivo

Proponer un programa de separación de desechos textiles generados en la industria, indicando el color del tacho correspondiente y la disposición final de cada desecho.

### Descripción de desechos:

- Desechos de tela: Sobre de tela sobrante de la actividad de corte y confección. Pueden ser trozos pequeños o rollos completos.
- Desechos peligrosos: Materiales como sobrantes de tintes, disolventes químicos, barnices y pegamentos utilizados en las actividades de acabado.
- Desechos orgánicos: Materiales como restos de alimentos de la cafetería, papeles sucios, etc.
- Papel y cartón: Envases, cajas de empaque, sobrantes de patrones de papel, etc.
- Plástico: Bolsas, tapas, envases de productos químicos, etc.
- Vidrio: Frascos de productos de limpieza, botellas, etc.

**Tabla 12.**

*Programa de separación de desechos*

<b>Desecho</b>	<b>Color de tacho</b>	<b>Disposición final</b>
<b>Desechos textiles</b>	Gris	Entrega a organizaciones de reciclaje textil
<b>Desechos peligrosos</b>	Rojo	Almacenamiento temporal y tratamiento especializado
<b>Desechos orgánicos</b>	Naranja	Recolección para elaborar compostaje
<b>Papel y cartón</b>	Azul	Venta a plantas de reciclaje
<b>Plástico</b>	Amarillo	Venta a plantas de reciclaje
<b>Vidrio</b>	Verde	Venta a plantas de reciclaje

**Figura 18.**

*Contenedores para los desechos generados*



**Desechos textiles:** Serán entregados a organizaciones de reciclaje textil, donde aplicarán procesos como el upcycling para recuperar la materia prima y transformarlas en nuevos productos.

**Desechos peligrosos:** Requerirán almacenamiento temporal en depósitos adecuados, según su naturaleza. Posteriormente serán entregados a gestores autorizados que los someterán a tratamientos especializados como incineración u otros métodos para eliminar su peligrosidad.

**Desechos orgánicos:** Pasarán por un proceso de compostaje, mediante el cual la materia orgánica se descompondrá de forma controlada generando abono orgánico. Este podrá emplearse internamente en las áreas verdes de la empresa.

**Papel y cartón:** Serán vendidos a plantas de reciclaje, donde aplicarán procesos como el reposicionado del papel para recuperar la fibra y volver a producir nuevo papel.

**Plástico:** Al igual que el papel, los plásticos serán comercializados a empresas recicladoras especializadas que los procesarán para recuperar la materia prima y manufacturar nuevos productos plásticos.

**Vidrio:** Este material tendrá como destino plantas vidrieras, que someterán el vidrio usado a procesos como la picado y fundido para limpiarlo y volver a fabricar envases u otros objetos de vidrio.

### **Medidas de control**

Las medidas de control para las empresas textilerías, están dirigidas a establecer acciones precisas para prevenir los riesgos hacia los recursos humanos: (personal propio y extraño),

materiales (edificios), inmateriales (finanzas, imagen y prestigio) y terceros (medioambiente, consumidores y vecinos).

### **Objetivo general de las medidas de control**

Los objetivos principales de las Medidas de Control se resumen en lo siguiente:

Minimizar los Impactos sobre los componentes físicos, biótico socioeconómico y cultural que podrían ocurrir durante la operación de la empresa.

Proporcionar a los distintos niveles de dirección de la empresa un instructivo para el manejo de la planta en condiciones ambientalmente eficientes, que permitan preservar el entorno, tal y como establecen todas las Leyes y Reglamentos Ambientales vigentes en el país.

Elaborar un programa de mediciones ambientales, basándose en lo estipulado en la Legislación Ambiental aplicable al proceso productivo de la industria textilera.

Mantener un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales y fijar los niveles de prevención.

### **Medidas de control para la actividad textilera**

En la industria textil se generan diferentes tipos de impactos ambientales derivados principalmente de la generación de residuos durante sus procesos productivos. Para controlar y mitigar estos efectos se propone implementar un plan de medidas de control que considere acciones específicas en áreas como la gestión de residuos, control de contaminación, y seguridad y salud ocupacional.

Este plan comprende diferentes tablas en donde se establecen lineamientos respecto a: gestión integral de residuos textiles, manejo de desechos peligrosos, control de ruido ambiental, y disposición de desechos sólidos no peligrosos. Asimismo, se presentan medidas orientadas a optimizar procesos productivos que influyen directamente en la generación de residuos.

Los cuadros presentados dan cuenta de las medidas más relevantes que pueden implementarse, las cuales serán validadas y ajustadas con la empresa.

**Tabla 13.**

#### *Medidas generales*

<b>Medida De Control</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto Controlado</b>
<b>Optimización de patrones</b>	Rediseñar patrones para optimizar espacio en telas y minimizar sobrantes.	Disminución de residuos textiles.



<b>Buenas prácticas operativas</b>	Implementar procedimientos para prevenir derroches y residuos innecesarios.	Prevención de generación de residuos.
<b>Capacitaciones al personal</b>	Charlas sobre técnicas y manejo ambientalmente responsable.	Concientización sobre gestión sustentable.
<b>Separación en la fuente</b>	Contenedores diferenciados para clasificar el origen de los residuos.	Facilita su aprovechamiento y tratamiento.
<b>Almacenamiento temporal</b>	Bodega exclusiva con condiciones adecuadas.	Mantener los residuos en óptimas condiciones.
<b>Rutas y frecuencias de recolección</b>	Circuitos planificados y tiempos oportunos.	Evita acumulación que entorpezca actividades.

**Tabla 14.**

*Control de la contaminación por desechos peligrosos*

<b>Medida De Control</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto Ambiental Controlado</b>
<b>Identificación de desechos peligrosos</b>	Detectar residuos con características tóxicas, corrosivas, explosivas.	Prevenir riesgos durante manipulación y almacenamiento.
<b>Contenedorización diferenciada</b>	Recipientes especializados según tipo de desecho (líquidos, sólidos).	Evitar mezclas peligrosas y contaminación del suelo.
<b>Almacenamiento impermeable</b>	Bodega con pisos y contención secundaria para derrames.	No permeabilización de sustancias al suelo.
<b>Rótulos y hojas de seguridad</b>	Señalización clara para identificar riesgos y medidas de manejo.	Manipulación segura por personal capacitado.
<b>Inventario y registro</b>	Control periódico de cantidades, origen y movimientos.	Trazabilidad y gestión según normativa.

<b>Equipos de protección</b>	Dotación adecuada como guantes, overoles y mascarillas.	Prevenir riesgos a la salud de los trabajadores.
<b>Tratamiento y disposición final</b>	Entrega a gestor autorizado que realiza procesos como incineración.	Reducir riesgo de contaminación del suelo y acuíferos.

**Tabla 15.**

*Control de niveles de ruido ambiental*

<b>Medida De Control</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto Ambiental Controlado</b>
<b>Medición de niveles de ruido</b>	Utilizando sonómetro, medir en puntos críticos pre y post medidas.	Diagnóstico de focos ruidosos.
<b>Aislamiento acústico de maquinaria</b>	Colocar materiales absorbentes en áreas y equipos ruidosos.	Reducir propagación de ruido al área de trabajo.
<b>Establecer límites máximos</b>	Fijar decibeles permitidos según normativa laboral.	Proteger la salud auditiva de los trabajadores.
<b>Señalización de zonas ruidosas</b>	Delimitar con letreros las áreas de mayor exposición.	Concientizar sobre zonas de riesgo y protección requerida.
<b>Equipos de protección auditiva</b>	Dotación obligatoria en zonas críticas: tapones, protectores.	Evitar afectaciones a la audición del personal.
<b>Programas de mantenimiento</b>	Lubricación, alineación y ajustes para prevenir fallas ruidosas.	Optimizar funcionamiento silencioso de equipos.
<b>Capacitación al personal</b>	Charlas sobre identificación de riesgos y medidas de control.	Fomentar cultura preventiva ante la contaminación acústica.

Tabla 16.

*Manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos*

<b>Medida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Impacto Controlado</b>
<b>Clasificación</b>	Separar en la fuente según su composición: textil, papel, plástico, orgánicos, etc.	Facilitar su gestión.	Optimiza las opciones de aprovechamiento.
<b>Almacenamiento</b>	Recipientes debidamente etiquetados en zona techada.	Mantenerlos en buen estado hasta su recolección.	Evita contaminación, malos olores y proliferación de vectores.
<b>Frecuencia de recolección</b>	De acuerdo a la producción, mínimo una vez por semana.	Evitar saturación de los contenedores.	Reduce riesgos de derrames y dispersión al ambiente.
<b>Transporte interno</b>	Vehículo adecuado que permita traslado hasta bodega central sin derrames.	Movilizarlos de forma segura dentro de las instalaciones.	Prevenir accidentes y contaminación durante el traslado.
<b>Comercialización</b>	Vender fracciones reciclables a gestores autorizados o cooperativas.	Aprovechar su valor como materia prima.	Disminuye volumen de desechos a disposición final.
<b>Compostaje</b>	Realizarlo en caso de desechos orgánicos, obteniendo abono orgánico.	Aprovechamiento agrícola de este tipo de desechos.	Evita emisiones de metano al no depositarlos en relleno.
<b>Relleno sanitario</b>	Entregar sólo fracciones no aprovechables a	Eliminación controlada de lo no reciclable.	Protege la salud al confinar los desechos de manera segura.

---

	relleno autorizado por la ley.		
<b>Registros y reportes</b>	Llevar bitácora de desechos manejados y su destino final.	Seguimiento a la gestión para su mejora continua.	Permite evaluar efectividad de las medidas y corregir desvíos.

---

## CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general de establecer un modelo de gestión de residuos para una industria textil, los resultados permiten concluir que se logró diseñar un sistema integral basado en las mejores prácticas. Dicho modelo comprende directrices, procesos operativos y medidas de control, que posibilitan implementar una gestión ambiental eficiente de los desechos generados.

En cuanto al primer objetivo específico de diagnosticar el proceso productivo y caracterizar sus residuos, se identificó que los textiles, peligrosos y orgánicos presentan mayores volúmenes. Asimismo, mediante monitoreos se determinaron las variaciones estacionales y de acuerdo con el producto fabricado. Estos hallazgos permiten contextualizar adecuadamente las estrategias de manejo.

Con respecto al segundo objetivo de plantear líneas de acción, se definieron iniciativas clave como la instalación de una planta de reciclaje, el establecimiento de un programa de separación en la fuente y el desarrollo de campañas de sensibilización ambiental entre el personal. Dichas acciones posibilitan implementar el modelo de una forma integral.

En lo atinente al tercer objetivo de establecer medias de seguimiento y control, se estructuraron tablas con parámetros específicos, responsables y cronogramas. Lo anterior permite evaluar sistemáticamente el desempeño del sistema implantado y realizar los ajustes necesarios, contribuyendo a su mejora continua.

Por lo expuesto, se concluye que los objetivos propuestos fueron satisfechos, logrando diseñar un modelo de gestión de residuos acorde a las necesidades del sector textil analizado.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que las empresas textiles implementen un sistema de gestión ambiental certificable que les permita implementar de manera sistematizada las medidas propuestas en este estudio, realizando un seguimiento permanente y verificable de los indicadores clave de desempeño ambiental.

Es importante reforzar las capacitaciones a trabajadores en temas como gestión de residuos, manejo de sustancias peligrosas, seguridad industrial y cultura preventiva. Esto permitirá prevenir incidentes y mejorar continuamente el comportamiento ambiental.

Se sugiere realizar auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento normativo y estado de las medidas, e identificar oportunidades de mejora. Esto asegurará que los impactos se encuentren bajo control en todo momento.

Finalmente, se recomienda dar seguimiento a indicadores como la reducción de residuos, optimización del uso de recursos, cumplimiento legal y quejas de la comunidad, para certificar que las operaciones textiles se desarrollan de forma sustentable a largo plazo.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aguirre Sierra, A. M., & Montoya, L. M. (2018). *Aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/3644>
- Albañil Villalba, J. S., Ortega Rodriguez, C. A., & García Díaz, L. E. (2019). *Evaluación del aprovechamiento de caucho de neumáticos reciclados para la fabricación de mampuestos Termo - Acústicos*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5778>
- Alfonso Leal, R. C., & Hernández Peña, Y. T. (2018). *Libre competencia y reciclaje en Bogotá: informalidad y explotación en el servicio público de aprovechamiento de residuos sólidos*. Bogotá DC: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/13931>
- Altamirano Analuisa, D. J., Lara Flores, A., & Jiménez Castro, W. (2020). El emprendimiento del sector textil y confecciones en el desarrollo económico territorial. *Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 7(3), 306-320.
- Andrade, M. (04 de Junio de 2018). Plástico y ropa, los más letales. *El Telégrafo*.
- Anzules Collazo, P. d. (2021). *Análisis de una gestión ambiental integral en las pymes del sector textil de Guayaquil y su impacto comercial*. UPS. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21391>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2018). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- Bravo Noroña, C. A. (2021). *Propuesta de optimización del protocolo para el manejo de residuos domiciliarios generados por enfermedades infecciosas en la ciudad de*

- Guayaquil desde la óptica de su aprovechamiento energético*. Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55930>
- Cámara de Comercio de Quito. (01 de Marzo de 2021). *Socio del día*. Obtenido de Cámara de Comercio de Quito: <https://ccq.ec/una-exitosa-gestion-de-residuos-textiles-waipes-ecuador/>
- Canelo Dávila, C. A. (2022). *Propuesta de tratamiento de residuos como base para la gestión integral y sostenible de residuos sólidos para la ciudad de Chachapoyas*. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2625>
- Fresneda Muñoz, L. L., & Meneses Cabrera, T. (2022). *Reciclaje y aprovechamiento una apuesta transformadora de innovación social*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49615>
- Heredia Velásquez, B. (2020). *Gestión de residuos sólidos y desarrollo sostenible en la Municipalidad Distrital de Asia, 2020*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48536>
- International Organization for Standardization [ISO]. (2015). ISO 9001. Ginebra: Organización Internacional de Normalización.
- MAE. (2004). *LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL*. Quito: H. CONGRESO NACIONAL.
- MAE. (2015). *Regulación para el ejercicio de la competencia de gestión ambiental a favor de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, metropolitanos, municipales y parroquiales rurales*. Quito. Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu154767.pdf>



- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2023). *El comité de calificación y certificación de programas, fondos y/o proyectos de prevención, protección, conservación, bioemprendimiento, restauración y reparación ambiental*. Quito.
- Mora-Mora, J. A., & Bastidas-Martínez, J. G. (2021). *Aprovechamiento de reciclado RAP: para mejoramiento de las vías terciarias en Colombia*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10983/25722>
- Mulato Ramos, K. E., & Paucar Palomino, E. (2019). *Desarrollo sostenible y el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos del distrito de San Martín de Porres, Lima*. Institucional Continental. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7035>
- Peña, A., & Pinta, F. (16 de Octubre de 2012). *Infoeconomía*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC): <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info6.pdf>
- Torres Cervera, K. P., & Jaimes Leal, L. Á. (2019). Aprovechamiento del grano de caucho reciclado para la elaboración de adoquines ecológicos como una nueva alternativa a la industria constructiva. *Politecnica*, 15(29). doi:<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v15n29a3>
- Zambrano Zambrano, J. J. (2019). *Análisis al manejo de los residuos textiles de las asociaciones formales localizadas en la parroquia Pascuales, provincia del Guayas*. Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41488>

## ANEXOS

## Matriz de evaluación cumplimiento

Item	Actividad	Referencia	Evidencia objetiva de Cumplimiento	Verificación cumplimiento			observación
				C	NC(-)	NC(+)	
1	<b>REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>						
1.1	La industria tiene que contar con medidas de separación y clasificación de desechos de acuerdo con las normativas (MAE, 2015)	Acuerdo N° 061 Reforma Del Libro VI Art. 60 literal g	La empresa no cumple con la clasificación de desechos		X		N/A
1.2	Se deben tomar acciones en la empresa con la finalidad de disminuir y eliminar la generación de desechos (MAE, 2015).	Acuerdo N° 061 Reforma Del Libro VI CAPÍTULO VI Sección 1 Art. 60 literal b	La empresa no toma medida de optimizar sus desechos.		X		N/A
1.3	Los lugares de almacenamiento temporal de desechos deben contar con todas las especificaciones estipuladas en la norma ambiental (MAE, 2015)	Acuerdo N° 061 Reforma Del Libro VI Art. 60 literal d	Almacena temporalmente sus desechos, pero no como lo estipula la normativa.		X		N/A
1.4	Mensualmente se deben tener registros a cerca de la generación de residuos tanto en peso como en volumen (MAE, 2015).	Acuerdo N.º 061 Reforma Del Libro VI Art. 60 literal f	No cuenta con personal capacitado para realizar informes de registro de desechos.		X		N/A

1.5	La industria debe contar con un gestor autorizados para la entrega de los desechos (MAE, 2015).	Acuerdo N° 061 Reforma Del Libro VI Art. 60 literal g	No realiza la clasificación de desechos generados, no entrega a gestores calificados.		X		N/A
1.6	Se debe tener un horario establecido para la colocación de los recipientes con desechos (MAE, 2015).	Acuerdo N° 061 Reforma Del Libro VI Art. 60 literal i	no se cumple esta medida como lo estipula la normativa.		X		N/C
2	<b>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2841-2014-03 GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL</b>						
<b>Acopio o almacenamiento temporal</b>							
2.1	Se debe tener un lugar de almacenamiento de desechos para posteriormente llevarlos a reciclaje	NTE INEN 2841:2014-3 4,1	No maneja de forma segura los desechos que genera acorde a los procedimientos e instrucciones de la norma INEN 2841		X		N/A
<b>Aprovechamiento</b>							
2.2	Priorizar actividades de reciclaje en los desechos que tienen opción de reaprovechamiento con el fin de estos y así disminuir impactos	NTE INEN 2841:2014-3 4,2	No recupera ni aprovecha los residuos sólidos orgánicos ni reciclables.		X		N/A
<b>Estación con recipientes de colores</b>							

2.3	Contar con un lugar determinado de ubicación de los recipientes establecidos con colores para cada tipo de desecho (INEN, 2004)	NTE INEN 2841:2014-3 4,6	No hay un área adecuada para el almacenamiento de productos y desechos.		x		N/A
<b>Reciclaje</b>							
2.4	Debe contar con acciones de separación y reciclaje de desechos (INEN, 2004)	NTE INEN 2841:2014-3 4,11	No se clasifica los residuos generados y no hace uso del reciclaje de sus desechos tampoco los residuos orgánicos los transforman en compostaje.		X		N/A
<b>Residuo no peligroso.</b>							
2.5	Aprovechar y reciclar cualquier objeto que no presente características de peligrosidad (INEN, 2004)	NTE INEN 2841:2014-3 4,19	Genera desechos sólidos no peligrosos como papel, cartón. Por cuanto el área donde actualmente se almacenan no cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la presente norma		X		N/A
<b>Residuo peligroso</b>							
2.6	Los residuos que presenten algún rasgo de pastoso, riesgoso, que se genere de un proceso de producción debe ser convertido en desecho especial (INEN, 2004)	NTE INEN 2841:2014-3 4,21	La empresa textil genera desechos sólidos peligrosos como envases de grasas y aceites Por cuanto el área donde actualmente se almacenan no cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la presente norma.		X		N/A