

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL GEXIM SAC - ATE**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

DIAZ GATICA, YANIRA SOLAINGE

**Villa el Salvador**

**2019**

## **DEDICATORIA**

*En primer lugar, este trabajo lo dedico a Dios, al que me ha dado la fortaleza de seguir adelante.*

*A mi madre, por llenarme de buenos valores y hábitos.*

*A mi familia que estuvo conmigo en las buenas y malas situaciones.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por darme fuerzas a seguir.*

*A mi madre que estuvo ahí en todo momento.*

*A mi gran amigo Renato que me alentó a seguir adelante a pesar de las adversidades presentadas.*

*Y a mi asesor Edgar, que me apoyó en la elaboración de mi trabajo de investigación.*

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	2
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	2
1.2 Justificación del problema.....	3
1.3 Delimitación del proyecto.....	4
1.3.1 Teórica .....	4
1.3.2 Temporal .....	4
1.3.3 Espacial.....	5
1.4 Formulación del Problema .....	6
1.4.1 Problema general .....	6
1.4.2 Problemas específicos .....	6
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo general .....	6
1.5.2 Objetivos específicos.....	6
<b>CAPÍTULO II</b> .....	7
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1 Antecedentes .....	7
2.2 Bases Teóricas.....	10
2.2.1 Residuos sólidos.....	10
2.2.2 Industria textil.....	22

2.2.3 Plásticos .....	24
2.3 Definición de términos básicos.....	29
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>32</b>
<b>DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL .....</b>	<b>32</b>
3.1 Modelo de solución propuesto.....	32
3.1.1 Metodología .....	32
3.1.2 Diagnostico Situacional.....	32
3.2 Resultados .....	45
3.2.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	45
3.2.1.1 Análisis de los tipos de residuos sólidos en las áreas de GEXIM SAC45	
3.2.2 Propuesta .....	56
3.2.2.1 Caracterización de Residuos Solidos .....	57
3.2.2.2 Implementación de cilindros metálicos de colores .....	58
3.2.2.3 Propuesta de Capacitación al personal de GEXIM SAC.....	59
3.2.2.4 Propuesta de Sensibilización al personal de GEXIM SAC.....	59
3.2.2.5 Etapas de Manejo de Residuos generados en GEXIM SAC .....	60
3.2.3 Técnicas de manejo de residuos sólidos encontrados en la industria textil GEXIM SAC.....	63
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>

## LISTA DE ANEXO

Anexo 1: Solicitud para el ingreso a GEXIM SAC .....	72
Anexo 2: Alambres galvanizados en el área de Almacenamiento.....	73
Anexo 3: Aceites de motor almacenados .....	73
Anexo 4: Alcohol Metílico usado en el laboratorio de control de Calidad .....	74
Anexo 5: Operario limpiando el Pozo sin presencia EPP .....	74
Anexo 6: Gas combustible almacenado sin cuidado con otros residuos peligrosos..	75
Anexo 7: Muestra de Fibra poliéster color negro de GEXIM SAC .....	75
Anexo 8: Nastro generado por el Mezclador y cristizador de escamas de PET .....	76
Anexo 9: Resina plástica Masterbatch Mastercol.....	76
Anexo 10: Agua residual proveniente del lavado de escamas de PET .....	77
Anexo 11: Producción de escamas de PET. ....	77
Anexo 12: Presencia de un solo botiquín en la zona de producción. ....	78
Anexo 13: Cronograma de Actividades .....	79
Anexo 14 Presupuesto .....	80
Anexo 15: Formato para registro de pesos y generación per cápita en GEXIM SAC	81
Anexo 16 Tipo de Residuos sólidos y sus características.....	82

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Código de colores para los residuos del ámbito municipal.....	12
Tabla 2 Código de colores para los residuos del ámbito no municipal.....	13
Tabla 3 Clasificación de los residuos sólidos según su origen.....	19
Tabla 4 Codificación Internacional de los Plásticos.....	25
Tabla 5 Residuos sólidos generados del centro de acopio en la entrada a GEXIM SAC.....	45
Tabla 6 Residuos sólidos generados del área administrativa .....	46
Tabla 7 Residuo sólidos generados en el área de Prensado .....	47
Tabla 8 Residuos sólidos generados del área de Selección y detector de metales ..	48
Tabla 9 Residuos sólidos generados del área de Molienda de botellas.....	48
Tabla 10 Residuos sólidos generados del área Lavado.....	48
Tabla 11 Residuos sólidos generados en el Pozo.....	49
Tabla 12 Residuos sólidos generados en la centrifugación .....	49
Tabla 13 Residuos sólidos generados en el Succionador de etiquetas .....	50
Tabla 14 Residuos sólidos generados en el zarandeo.....	50
Tabla 15 Residuos sólidos generados en el Mezclador y cristalizador .....	51
Tabla 16 Residuos sólidos generados en las Filieras y Estiro .....	51
Tabla 17 Residuos sólidos generados en los Rodillos .....	51
Tabla 18 Residuos sólidos generados en el Horno de retracción .....	52
Tabla 19 Residuos sólidos generados en el Rizado y Cortadora .....	52
Tabla 20 Residuos sólidos generados en el Prensado .....	52
Tabla 21 Residuos sólidos generados en el Almacén.....	53
Tabla 22 Residuos sólidos generados en el Laboratorio de Calidad.....	53
Tabla 23 Residuos sólidos generados en el Taller de Mecánica.....	54
Tabla 24 Residuos sólidos generados en el Comedor .....	55
Tabla 25 Residuos sólidos generados en la Pampa .....	55

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Zona del distrito de Ate – Lima Este.....	5
Figura 2. Segregación de la fuente en la Municipalidad de Miraflores .....	15
Figura 3. Etapas del manejo de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	17
Figura 4. Clasificación de los residuos sólidos según su gestión .....	21
Figura 5. <i>Residuos peligrosos no pueden ser dispuestos en las calles</i> .....	22
Figura 6. Transformación del PET.....	28
Figura 7. Visita a la industria textil GEXIM S.A.C – ATE .....	33
Figura 8. Tachos de colores en GEXIM SAC. ....	34
Figura 9. Oficinas compartidas del área administrativa. ....	35
Figura 10. Área de prensado y formación de las botellas de plásticos.....	36
Figura 11. Fardos de botellas comprimidas ingresando al área de selección .....	37
Figura 12. Cortado de las botellas de PET en escamas de PET.....	37
Figura 13. Disposición de la merma líquida del pozo al envase.....	38
Figura 14. Llenado de escamas de PET en sacas .....	39
Figura 15. Máquina Cristalizador de PET.....	40
Figura 16. Área de producción .....	41
Figura 17. Traslado y acumulación de fardos de fibra poliéster en el almacén .....	42
Figura 18. Laboratorio de Control de Calidad.....	43
Figura 19. Taller de Mecánica de GEXIM SAC .....	43
Figura 20. Zona del Comedor.....	44
Figura 21. Trabajador entregando la basura al camión de basura de la Municipalidad de ATE .....	45
Figura 22. Centro de acopio en la entrada de GEXIM SAC .....	46
Figura 23. Área general de botellas sin presencia de centro de acopio .....	47
Figura 24. Merma sólida dispuesta en sacas .....	49
Figura 25. Malas condiciones del tacho general .....	51
Figura 26. Restos de fibra poliéster, telas y residuos orgánicos .....	53
Figura 27. Centro de Acopio del taller de Mecánica.....	54
Figura 28. Punto de acopio de escamas de PET y sacas de basura en la Pampa ..	56
Figura 29. Contenedores para pilas, baterías y aparatos electrónicos.....	61
Figura 30. Tipos de recipientes usados como composteras.....	62
Figura 31. Jerarquía de los residuos .....	65



## INTRODUCCIÓN

En el mundo entero el problema de la generación descontrolada de los residuos sólidos es cada vez más alarmante, ya sea por no haber en cada persona una cultura ambiental o porque simplemente no se interesan en conocer los problemas que pueden generar al no saber segregarlos bien, para así reciclarlo o reutilizarlo

La presente investigación se refiere a proponer un programa de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC, ya que la generación descontrolada de residuos sólidos es un problema que se encuentra en todas partes del mundo. El problema de manejo de residuos sólidos considera a las actividades que buscan como encontrar la manera de rescatar todo tipo de residuos que se encuentre en el lugar objetivo y así ver si se puede reciclar o reutilizar, reduciendo así el uso descontrolado de los residuos.

Dicho trabajo se realizó por el interés de conocer qué clase de residuos sólidos genera la industria textil GEXIM SAC por su mala segregación que le dan a sus residuos sólidos día tras día y por no presentar puntos de acopio en cada área que presenta dicha industria, ya que éstas faltas han generado un desorden no solo a la industria, sino a sus ingresos y de por sí al ambiente. También este trabajo se enfocó en especificar cuáles son las posibles técnicas que podrían dar una mejor solución a la mala gestión que le dan a los residuos, exponiendo todos los problemas por medio de preguntas a los trabajadores, observación directa y toma de fotografías.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción de la realidad problemática

De Miguel y Tavares (2012) mencionó que “en América Latina y el Caribe se generaron aproximadamente 436000 toneladas de residuos sólidos urbanos durante 2010 y el promedio anual de residuos sólidos urbanos per cápita es de 0.93 kg/habitante al día, con diferencias significativas entre países ” (p. 24).

El Perú durante el año 2014 generó un total de 7 497 482 t/año de residuos urbanos municipales, de los cuales un 64% son residuos domiciliarios y un 26% son residuos no domiciliarios, siendo la región costa la que producen la mayor cantidad de residuos, en particular Lima Metropolitana y Callao, donde se genera un promedio de 9 794 t/día (MINAM, 2016).

Orihuela (2018) explica en un informe de la INEI que “en el 2014, la población del sector urbano significó el 74% y Lima, como la ciudad más poblada, generó más de 7 400 toneladas de residuos sólidos municipales (RSM) por día, aproximadamente 0,65 kg por habitante y es debido al crecimiento poblacional en la ciudad de Lima” (p.25).

Con respecto a la contaminación que se realiza en las industrias textiles con respecto al uso del agua se tiene que gran parte de la contaminación producida tiene su origen en las diferentes materias químicas usadas para el aprestado, lavado y teñido; el uso de tintes con metales pesados y oxidantes supone cargas contaminantes, que impactan el cuerpo receptor y en función a la producción y tecnologías empleadas que modifican el volumen de desechos (Calle, et al., 2006).

La mala gestión de los residuos sólidos podría dar, como consecuencia, problemas de salud hacia los trabajadores o actores principales, ya que la combinación de todo tipo de residuos en un solo tacho podría dar una proliferación de olores que podrían ser hasta mortales para la salud humana. Otra consecuencia sería la pérdida del valor económico que se podría dar al no aprovechar lo que cuesta el residuo sólido al reciclarlo o quizá reutilizarlo.

En la industria textil GEXIM SAC se ha observado que existen problemas en el manejo de los residuos sólidos, ya que sus residuos sólidos lo disponen en un solo tacho para sus distintos tipos de residuos que generan. También se observa áreas sucias o desorden de los materiales y equipos de trabajo, inexistencia de una educación ambiental por parte de los trabajadores, ya que no hay conocimiento acerca del tema de segregación, entre algunas cosas más relacionadas a los residuos sólidos.

La falta de orden al no saber cómo manejar los residuos sólidos que generan los trabajadores de la industria textil GEXIM SAC es debido a la inexistencia de los tachos de colores, ya que en cada área de la industria solo existe un tacho de tipo general. Otra causa es la falta de un Programa de manejo ambiental de la industria textil, ya que esta guía sería útil para poder explicar lo que ocurre en cada etapa de manejo de los residuos sólidos que se genera, minimizar dichos residuos y corregir los impactos que existen en cada área de la industria textil. Es por ello que se propuso un Programa de manejo de residuos sólidos para el diagnóstico de los residuos sólidos que se generan en GEXIM SAC y detallar las etapas de manejo de residuos sólidos para dicha industria textil.

## **1.2 Justificación del problema**

El precio de artículos textiles han aumentado muy por debajo de los demás productos habituales de consumo y como consecuencia, haciéndolos relativamente más económicos. A pesar de que “éste sistema tiene efectos ambientales descomunales: la confección de ropa generalmente requiere el uso de mucha agua y productos químicos y la emisión de cantidades significativas de gases de efecto invernadero” (Remy, 2016).

Es por eso que como consecuencia crecerán proporcionalmente los problemas a medida que se produzca más ropa. Es por esta razón, los consumidores se deshacen de las prendas más rápido y consecuentemente, la producción de residuos aumenta. La mayoría de industrias textiles peruanas no tienen conocimiento de cómo minimizar, segregar o gestionar los residuos sólidos generados, es por ello que es importante realizar un Programa de manejo de residuos sólidos en GEXIM SAC, para así poder observar que tipos de residuos sólidos genera y que técnicas de minimización son las más adecuadas en cuanto al tema de residuos sólidos.

En la industria textil GEXIM SAC se genera todo tipo de residuos sólidos de una manera descontrolada, ya que no existe un adecuado manejo en la mayoría de las áreas de la industria. A pesar de ser una industria textil amigable con el ambiente, ya que utiliza las botellas Pet (Tereftalato de Polietileno) para transformarla en fibra poliéster, todo ello mediante procesos que explicaremos más adelante, GEXIM SAC carece en la mayoría de sus áreas de un manejo correcto de residuos sólidos, ya sea por muchos factores por parte de los trabajadores; por lo tanto proponer un Programa de manejo de residuos sólidos beneficiará a esta industria textil, tanto en lo ambiental, en los trabajadores y en lo económico. Es decir, que también a futuro GEXIM SAC podrá disponer de mejoras en su industria.

### **1.3 Delimitación del proyecto**

#### **1.3.1 Teórica**

El presente trabajo realizado tiene como finalidad proponer un programa de manejo de residuos sólidos generados en la industria textil, con el fin de realizar un diagnóstico en el manejo de los residuos sólidos en GEXIM SAC.

#### **1.3.2 Temporal**

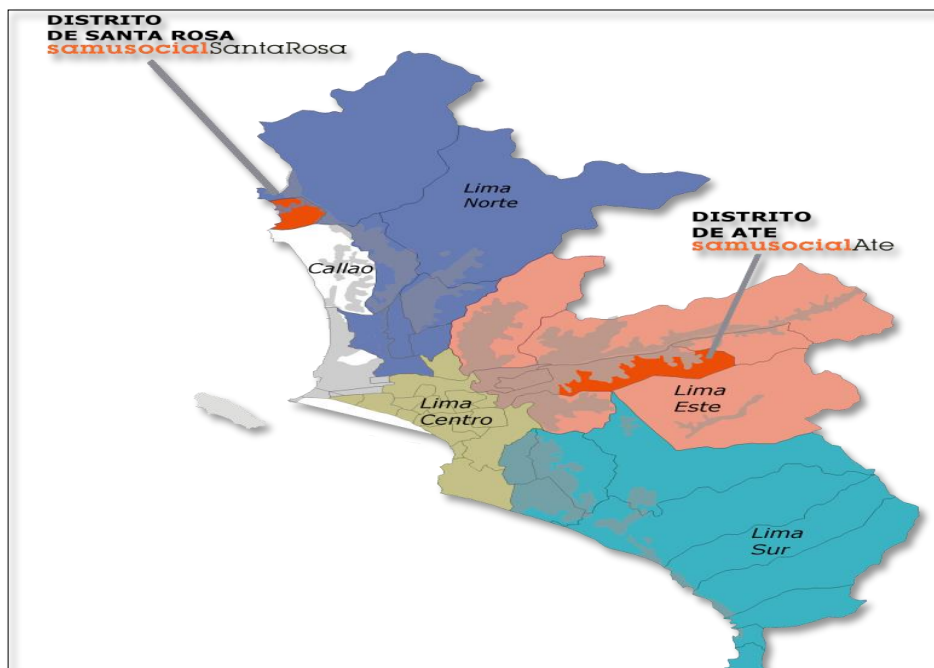
El presente estudio comprendió desde el 12 de octubre hasta el 30 de noviembre del año 2019.

### 1.3.3 Espacial

El presente estudio se realizó en la industria textil GEXIM SAC, que se encuentra exactamente en la Av. Tomas Alva Edison Nro. 215, ubicado en Ate, el cual es uno de los distritos que se caracteriza por poseer zonas residenciales y también comerciales, es por ello que producen el arrojado de residuos sólidos por todas las calles, avenidas o el lugar más cercano que vean preferible, produciendo puntos infecciosos y generando contaminación.

Muchos siglos atrás estaba poblada en distintas zonas del distrito de ATE por muchas culturas entre ellas, la cultura prehispánica como lo fue el Imperio Inca, es por ello que se le considera un sitio arqueológico.

Ate está ubicado en la parte central y en la parte oriental de la metrópoli limeña, exactamente sobre el margen izquierdo del gran valle del Rio Rímac. Su altitud es de 355 msnm, su superficie geográfica es de 77.72 km<sup>2</sup> y limita por la zona norte con el distrito de Lurigancho, por la zona este con Chaclacayo, por la zona sur con Cieneguilla y La Molina (Santa Patricia y Camacho) y por la zona oeste con Santiago de Sur (Monterrico), San Borja, San Luis, El Agustino y Santa Anita (Municipalidad Distrital de Ate, 2017).



**Figura 1.** Zona del distrito de Ate – Lima Este

Fuente: SamusocialPeru, 2014

## **1.4 Formulación del Problema**

### **1.4.1 Problema general**

¿Cómo es la propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC?

### **1.4.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es el diagnóstico del tipo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC?
- ¿Cuáles son las posibles técnicas de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC?

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Desarrollar la propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar los tipos de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC.
- Detallar las posibles técnicas de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes**

Yacout et al. (2015) en su investigación nos explica que en Egipto, la calidad de los textiles son superiores que cualquier otro país, pero a la vez las industrias textiles son contaminantes, ya que para producir los textiles se requiere abundante agua, se necesita bastante energía para la producción y ésta producción a la vez emite contaminantes al medio ambiente. Otro problema que se presenta es el mal manejo que se le da a los residuos sólidos dentro de esta planta. Es por ello, que se requiere minimizar el impacto en el medio ambiente estableciendo planes de un sistema de gestión de residuos adecuados para un caso de una planta en Egipto. Los planes se trataban de entregar una unidad de licuefacción para licuar los desechos sólidos y el otro plan era reducir la generación de residuos motivando a los trabajadores implementar la práctica de reducción de desechos. En el estudio, se realizó la siguiente metodología: Recopilación de datos, lo cuales recogieron la información de la generación de todo tipo de fibras textiles que producen, de la generación de todo tipo de aguas residuales, también se realizó auditorias en cada una de las áreas y por último la creación del plan de acción y establecimiento de objetivos. La investigación resultó ser eficaz, ya que la reutilización del agua si fue posible gracias a el avance de su implementación de tu planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y con el caso de los residuos sólidos, también se le dio una buena disposición final, ya que dan como solución que se recicle la fibra

residual, que se reutilice los residuos sólidos no peligrosos y entre otras soluciones, reduciendo así el impacto negativo en la producción y el ahorro en sus costos.

Angeles (2015) nos dice que el objetivo del trabajo es proponer un programa de manejo que lleve lineamientos y proyectos para la minimización de residuos sólidos textiles en San Andrés Ocotlán, el cual se desarrolla la descripción del área y la caracterización de los residuos sólidos en el territorio. El desarrollo del trabajo se basa en el "Programa para la prevención y Gestión Integral de residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial del Estado de México" el cual se divide en 5 etapas explicando la descripción y caracterización sobre el tema de residuos sólidos textiles e implementando proyectos que reduzcan o reutilicen dichos residuos. Al final se desarrolla el programa de manejo de residuos sólidos de los textiles, proponiendo el reciclaje, reducción de residuos textiles y reutilizar dichos residuos, donde al aplicarlo en dicha zona, concluyeron que si evita la contaminación en el aire y la salud.

Declaró que la empresa textil Aritex confecciona y comercializa prendas, lo cual para realizar ello se necesita de maquinarias, demandando alto consumo energético y uso de la combustión, dando como resultado , emisiones contaminantes; también se generan residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos y aguas residuales, Otro problema que ocurre en la empresa es que dentro de sus instalaciones, se encuentra confecciones complementarias de estampado los cuales también generan desperdicios como restos de pintura y tinta. Para estos problemas, se propone un plan de manejo ambiental para darle solución más que todo a los residuos sólidos que son los más preocupantes en dicha empresa textil. A pesar de que la empresa Aritex ha demostrado ser responsable en el tema de gestión ambiental, se ha decidido implementar un plan de Manejo Ambiental para dar un uso adecuado y completo de los residuos sólidos. Al realizar el registro de normatividad ambiental de Colombia, se verificó que la empresa no cumplía con el manejo de residuos peligrosos, el recurso hídrico y atmosférico. El personal de la empresa no tenía conocimientos sobre la segregación en la sus residuos, ya que a pesar que tenían los tachos con los códigos de colores, no respetaban ello, colocando los residuos en donde sea. Es por ello que al proponer los programas de ahorro y uso eficiente del agua, la gestión integral de los residuos



sólidos y uso racional y la eficiencia de la energía, se concluyó que era necesario realizarlos, ya que se dio con éxito su desarrollo (Benavides, 2015).

Montez (2014) presentó una propuesta, donde nos explica que las instituciones gubernamentales del país no tienen datos actualizados acerca de la generación de los residuos sólidos en este tipo de sectores económicos y también no verifican como se da la gestión de residuos sólidos, ya que no incentivan que se dé la minimización y el aprovechamiento de los residuos sólidos. El principal objetivo del trabajo de investigación es realizar el manejo de residuos sólidos para Sodimac de Atocongo, considerando las etapas de manejo. También ver el aprovechamiento que se le puede dar a los residuos y ver la generación que se produce en dicha sede de Atocongo. En el procedimiento de realizar el manejo de los residuos, se optó por hacerlo según la ley de plan de manejo, por el cual se realizó la caracterización de residuos, la formulación de las etapas de manejo de residuos, los costos asociados al manejo y encontrar los indicadores de gestión. La investigación fue necesaria ya que en dicha sede se encontró un claro problema al momento de la segregación.

Sánchez (2015) propuso solucionar la segregación inadecuada de los residuos sólidos trabajando en equipo con la el gobierno local y la población, ya que esta mala gestión produce un impacto al ambiente. Otra de sus propuestas es incentivar tanto al gobierno local como a la población con el inicio de la segregación en la fuente y explicándoles lo cual importante es realizar dicha segregación y beneficiarse ambas partes en el factor económico y ser factible la regulación jurídica.

Del Carpio (2017) explicó en su tesis que la generación de residuos sólidos en el distrito de Mollendo es un gran problema, ya que cada año los residuos siguen en aumento y esto es porque la población no posee una cultura ambiental sobre el consumo y también porque la población aumenta al pasar el tiempo. Todos estos problemas se dio cuenta realizando encuestas a la población, es por ello que realizo las encuestas a 100 personas de dicho distrito. En esta tesis se plantea hallar el potencial de reúso de los residuos sólidos generados en Mollendo y demostrar que el plan de residuos sólidos de dicho lugar presenta falencias en su desarrollo.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Residuos sólidos**

#### **a) Marco Legal**

##### **Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos**

Esta ley se aplica a todo tipo de residuos sólidos (municipales, no municipales, peligrosos, no peligrosos, etc.) a excepción de residuos sólidos radioactivos; sin embargo también se encuentran derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de las personas para el uso correcto de dichos residuos. El Consejo nacional del Ambiente (CONAM) coordina y promueve la difusión de la ley N° 27314 para todo el país. Se explica también del manejo adecuado que se debe dar para la prevención de futuras enfermedades causadas por la mala gestión de los residuos sólidos promoviendo a la población la participación ciudadana.

##### **Decreto Legislativo N°1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Dicho decreto presenta algunos cambios respecto a la ley N°27314 como por ejemplo, las empresas prestadoras de servicios (EPS) están encargadas de la recolección, transporte, transferencia y disposición final. Otro cambio es la declaración anual de minimización y gestión de residuos sólidos no municipales que deben de ser presentados en los primeros quince días hábiles de abril de cada año y los residuos sólidos peligrosos, los primeros quince días de cada trimestre en el año, entre otros cambios más.

##### **Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos ley N° 28256**

El objetivo de la ley es ordenar los pasos y operaciones que se dan en el transporte terrestre de los residuos peligrosos, para así poder prevenir daños al área potencial y a las personas. Se explican detalladamente los tipos de infracciones por ocasionar daño ya sea al ambiente como a las personas y las sanciones que pueden recibir por el nivel de daño.

### **Reglamento ordenanza 1778**

Este reglamento contiene técnicas para el buen manejo de los residuos sólidos de tipo municipales en Lima ante personas jurídicas o naturales que generan o desarrollan servicios de dichos residuos.

### **Ley N° 26842, Ley General de Salud**

Esta ley nos explica que toda persona tiene todo el derecho de recibir salud y de ser protegido, donde el deber del estado es brindar la salud pública a la población. En el artículo 99 nos dice que los residuos que han sido fabricados o envasados con sustancias y productos peligrosos deben ser sometidos a tratamiento y disposición final según las normas correspondiente y no ser vertidos a fuentes de agua, aire o suelo.

### **Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores.**

El objetivo de la ley brindar toda la información acerca de la regulación en las acciones que realiza el reciclador. Aquí se encuentra la promoción, protección y capacitación que debe presentar dicho trabajador, ya que éste labor ayuda en la gestión de los residuos sólidos.

### **Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM**

Este decreto aprobó el Reglamento que se presenta en la Ley 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, que contribuye a la promoción, protección y capacitación de los recicladores.

### **NTP 900.058:2019, Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.**

Es aquella norma el cual manifiestan los colores de los recipientes para el almacenamiento de los residuos municipales o no municipales.

**Tabla 1**

*Código de colores para los residuos del ámbito municipal*

Tipo de residuos	Color	Ejemplos de residuos
Aprovechables	Verde	Papel y Cartón Vidrio Plásticos Textiles Madera Cuero Empaques compuestos Metales(latas, entre otros)
No aprovechables	Negro	Papel encerrado, metalizado, Cerámicos Colillas de Cigarro Residuos Sanitario (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros.
Orgánicos	Marrón	Restos de Animales Hojarasca Pilas
Peligrosos	Rojo	Pilas Lámparas y Luminarias Medicinas Vencidas, otros.

*Fuente.* Norma técnica peruano - NTP 900.058 (2019). Lima: INACAL

**Tabla 2**

*Código de colores para los residuos del ámbito no municipal*

<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Color</b>
<b>Papel y Cartón</b>	<b>Azul</b>
<b>Plástico</b>	<b>Blanco</b>
<b>Metales</b>	<b>Amarillo</b>
<b>Orgánicos</b>	<b>Marrón</b>
<b>Vidrio</b>	<b>Plomo</b>
<b>Peligrosos</b>	<b>Rojo</b>

*Fuente.* Norma técnica peruano - NTP 900.058 (2019). Lima: INACAL

**b) Definición :** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados, priorizando los residuos y en último caso, su disposición final (D.L N° 1278, 2017).

### **c) Características**

Para poder describir a los residuos sólidos, se tiene que tener en cuenta sus propiedades, que le dan todas las particularidades para conocer su clasificación. Algunas de sus propiedades físicas más importantes que se puede encontrar de los residuos sólidos son:

- **Humedad:** Se ve la unificación que tiene el residuo y la forma de cómo se someten a otros residuos.
- **Peso Específico:** Evalúa los pesos que se encuentran en las instituciones, hogares, vía pública, etc.
- **Granulometría:** Como la proporción de las partículas de residuos sólidos se reparten entre sí.

En propiedades químicas podemos encontrar el poder calorífico que se presenta como la porción de calor que tiene el residuo.

**d) La evolución de los residuos sólidos:** Desde tiempos remotos, el hombre generaba residuos en menor cantidad, ya que la tecnología no estaba tan desarrollada como para afectarla tanto a nuestro planeta Tierra. Al pasar los tiempos, poco a poco se creaban más cosas, la tecnología empezaba a desarrollarse, y por ende, se necesitaba utilizar los recursos naturales como madera que tenían a su disposición para poder construir o innovar más cosas para cubrir las necesidades del hombre. También recogían alimentos que generaban residuos en menor cantidad, pero no era de preocuparse. Con la Revolución Industrial (ocurrida en Inglaterra entre 1760 y 1830), se introducen las máquinas accionadas mediante nuevas fuentes de energía producida a partir de combustibles sólidos. Ello hizo cada vez más difícil el reciclaje de muchas sustancias (Ascanio, 2017). Hasta la segunda mitad del siglo XX no se observan los residuos urbanos como un problema medioambiental de carácter ecológico a considerar. En esta sociedad, la composición de los residuos urbanos es completamente distinta a la de los siglos anteriores, al disminuir los residuos orgánicos de los alimentos y crecer los productos utilizados como envases, como el vidrio, el cartón y el plástico característicos de la sociedad de consumo actual (Rueda, 2016).

Actualmente, la mayoría de la población mundial se concentra en las zonas urbanas, presentándose retos cada vez mayores para resolver problemas urbano-ambientales y de gobernanza en las ciudades producto de una acelerada urbanización iniciada a partir de mediados del siglo XX, que formó ciudades que no se prepararon para las demandas de sus habitantes y su crecimiento adquirió un carácter desordenado (Jordán, 2003; SEDESOL, 2011; Aponte, 2007). El problema no es tanto que la población haya aumentado, sino la falta de educación ambiental que se tiene al no saber cómo reciclar, reutilizar o reducir los residuos que uno mismo genera.

#### **e) Manejo de residuos sólidos**

Es la actividad donde los residuos reciben una serie de etapas para ser gestionadas.

Según la ley N°27314, Ley general de residuos sólidos menciona las etapas de manejo de los residuos sólidos:

#### - **Minimización de los residuos**

Es la acción de reducir la producción de los residuos sólidos de todo tipo al máximo posible.

#### - **Segregación de la fuente**

Es la manera de separar todos los residuos sólidos generados por nosotros mismos y buscar la manera de escoger los que están aptos para el reciclaje. En la figura 2 se puede apreciar la implementación de segregación en la fuente de la Municipalidad de Miraflores como un claro ejemplo de una gestión de residuos sólidos.



**Figura 2.** Segregación de la fuente en la Municipalidad de Miraflores

*Fuente.* Municipalidad Distrital de Miraflores, (2018). Guía Metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación

#### - **Reaprovechar**

Es volver a aprovechar los residuos generados, con el fin de darle un mejor uso. Esta etapa es una técnica utilizada en el reciclaje, reutilización y recuperación.

### **- Reducir**

Toda actividad en el cual se trata de simplificar el consumo de los residuos sólidos en tu totalidad, para así evitar los desperdicios.

### **- Reutilización**

Es la actividad que vuelve a aprovechar los residuos, dándole el mismo uso, es decir, cumpliendo con la misma función que cumplía anteriormente.

### **- Reciclaje**

Al separar los residuos de todo tipo, se busca la manera de transformar para darle otro uso y hacer nuevos productos.

### **- Almacenamiento**

Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del manejo hasta su disposición final (DIGESA, 2006).

### **- Recolección**

Es la acción de recolectar los residuos de todo tipo, revisando si se encuentran acondicionados e identificados para que posteriormente sean tratados adecuadamente.

### **- Comercialización**

Los residuos que no han podido ser aprovechados por las anteriores etapas, son aprovechadas en la venta o compra y así generar ganancias.

### **- Tratamiento**

Es la actividad que transforma las características que presenta los residuos para así evitar los peligros que pueden causar el daño al ambiente.

### **- Transporte**

En esta etapa los residuos son llevados a etapas como transferencias, rellenos sanitarios o plantas de tratamiento.



## - Valorización

Es el proceso de aprovechar los residuos en forma de materia orgánica o para generar energía. Los residuos que se valorizan pueden ser los plásticos, maderas, lodos de Planta de tratamiento de aguas residuales

## - Disposición final

Es la última etapa donde los residuos sólidos se disponen en un lugar, en el cual son posteriormente tratados, promoviendo que sea seguro y amigable con el ambiente.



Figura 3. Etapas del manejo de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Fuente. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), (2014)

## f) Clasificación de los residuos sólidos





Actualmente hay muchos autores que dan todo tipo de clasificaciones, el cual me pareció más completo la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y según el SPDA (2009), los residuos sólidos se clasifican en:

- **Según su origen**

**Residuo domiciliario:** Son aquellos residuos que son generados por las actividades domésticas como papeles, botellas, latas, entre otros. Estos residuos domiciliarios están dentro de la gestión municipal.

- **Residuo comercial:** Son aquellos que se generan en los comerciales que producen tanto bienes como servicios. Estos residuos comerciales están dentro de la gestión municipal.
- **Residuo de limpieza de espacios públicos:** Estos residuos son generados por las actividades de barrido en veredas, pistas y plazas. Estos residuos de limpieza pública están dentro de la gestión municipal.
- **Residuo de establecimiento de atención de salud:** Son los residuos que provienen de hospitales, clínicas y postas como las jeringas, mascarillas, gasas, algodones, entre otros. Estos residuos que provienen de la atención de salud están dentro de la gestión no municipal.
- **Residuo industrial:** Estos residuos provienen de todo tipo de industrias como minería, pesquero, textiles, entre otros; donde sus residuos más representantes son relaves mineros, sustancias toxicas, fibras textiles, entre otros. Estos residuos industriales están dentro de la gestión no municipal.
- **Residuo de las actividades de construcción:** Son residuos que provienen por las actividades de construcción, generando cementos, bloques, desmontes por la construcción. Estos residuos de construcción están dentro de la gestión no municipal.
- **Residuo agropecuario:** Son residuos que provienen de las actividades agrícolas en donde se emplea pesticidas que alteran al sistema agrícola, y por ello se encuentra dentro de la gestión no municipal.
- **Residuo de instalaciones o actividades especiales:** Se encuentran aquellos residuos generados por los proyectos especiales como por ejemplo el aeropuerto. Estos tipos de residuos pertenecen a la gestión no municipal.

**Tabla 3***Clasificación de los residuos sólidos según su origen*

Tipo de residuo sólido	Generados por...	Descripción	Ejemplo
1. Residuo domiciliario	Actividades domésticas realizadas en los domicilios.	Restos de alimentos, revistas, botellas, latas, etc.	
2. Residuo comercial	Establecimientos comerciales de bienes y servicios.	Papeles, plásticos, embalajes diversos, residuos producto del aseo personal, latas, etc	
3. Residuo de limpieza de espacios públicos	Servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas y otras áreas públicas	Papeles, plásticos, envolturas, restos de plantas, etc.	
4. Residuo de establecimiento de atención de salud	Actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios clínicos, entre otros afines.	Agujas, gasas, algodones, órganos patológicos, etc.	

5. Residuo industrial	Actividades de las diversas ramas industriales, como manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares.	Lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papeles, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias peligrosas.	
6. Residuo de las actividades de construcción.	Actividades de construcción y demolición de obras.	Fundamentalmente inertes. Piedras, bloques de cemento, maderas, entre otros, (desmonte).	
7. Residuo agropecuario	Actividades agrícolas y pecuarias.	Envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc.	
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales	Generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados.	Residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, entre otros.	

*Fuente.* Ministerio del Ambiente. (2010). Guía de capacitación a recicladores para su inserción en los programas de formalización municipal

- **Según su gestión**

**Residuos de ámbito municipal:** Son aquellos residuos que provienen de las tiendas comerciales, domicilios y limpiezas públicas. Son residuos municipales los papeles, cartones, plásticos, arena, etc.

**Residuos de ámbito no municipal:** Son los residuos que en gran mayoría son peligrosos y no reprovechables, que lo manejan actividades industriales, construcción, agropecuario y actividades especiales.



**Figura 4.** Clasificación de los residuos sólidos según su gestión

Fuente. Yanet Caldas, (2018)

- **Según su Peligrosidad**

**Residuos no peligrosos:** Son los residuos que en su gran mayoría pueden ser aprovechados por sus características. Entre ellos se pueden encontrar a los a las sobras de alimentos, papel, cartón, plásticos, entre otros.

**Residuos peligrosos:** Son aquellos residuos que manifiestan un riesgo en la salud y al ambiente, ya que tienen características de exposición.



**Figura 5.** Residuos peligrosos no pueden ser dispuestos en las calles

*Fuente.* Eje 21, (2018). Residuos peligrosos no pueden ser dispuestos en las calles

## **2.2.2 Industria textil**

### **a) Marco Legal**

#### **Ley N° 27360, Ley de Promoción del Sector Agrario**

Es una ley que brinda promoción en el sector Agrario y Agroindustrial, en donde éste último abarca a las industrias de distintos sectores, incluyendo a la industria textil.

#### **Decreto Supremo 014-2012-TR norma reglamentaria de la prima textil**

En el artículo 1 nos hablan de la bonificación prima textil, el cual incluye a todo los trabajadores relacionados a las actividades de tipo textil.

#### **Decreto Ley N° 22342, Ley que modifica el régimen laboral de exportación no tradicional**

Dicho decreto plantea derogar el artículo 32 de la ley N°22342, de Promoción de las exportaciones No tradicionales que renuevan contratos temporales en tiempo indefinido a los trabajadores de sector textil y confecciones.

## **b) La evolución de la industria textil en el Perú**

Según la PUCP (1945-1995), en el Perú antiguo la textilera fue una de las más ricas y desarrolladas prácticas culturales. Las deficiencias de los rudimentarios instrumentos se compensaron con una habilidad manual sorprendente y con una gran variedad de tientes y fibras textiles (como el algodón nativo, el pelo fino de auquénidos, cabellos humanos, plumajes e hilos de metal, entre otros). Los tejedores de Paracas, Mochica o Chancay tenían diferentes tipos y técnicas de tejidos, por ende, realizaban variedad de telares que notablemente se notaba la calidad por su gran solides, textura, entre otros. A partir de mediados del siglo XVIII la expansión económica de los obrajes se restringió por esas medidas y porque se liberalizó la manufactura informal. En el ahora corto mercado de los minerales, la principal competencia para las telas de los obrajes estuvo constituida por esos géneros. La ropa de los chorrillos y de factura casera ofertada a 0.2 reales la vara, cuando el costo de la de obraje no bajaba de los 0.4 reales, provocó la crisis por su baratura y su aparición por doquier. En esto nada tuvo que ver su calidad que, por lo demás, era ínfima (Salas, 1986; Salas, 1991).

Sin embargo, se crearon muchas leyes como por ejemplo la ley de las prohibiciones, la cual era muy aprovechada por comercios extranjeros como el contrabando que tuvo que ser suspendida. Y así se fueron creando industrias alrededor de todas las provincias de Lima, donde las más famosas fueron las industrias cuzqueñas, arequipeñas y la industria de Ancash. Es así que actualmente el Perú supo mantener la calidad de los textiles y confecciones, ya que se ve notablemente el crecimiento del país en la industria textil.

Por el momento el subsector de producción de fibras, hilados y tejidos cuenta con nueve categorías de productos: fibras naturales, fibras artificiales, tejidos planos, tejidos de punto, tejidos industriales, revestimientos para pisos, productos para el hogar, textiles no tejidos y sogas. Esta producción se

destina mayoritariamente a confecciones para exportación: fabricación de textiles de algodón, lo cual representa un 60%, fabricación de textiles de fibras sintéticas, representa un 35% y fabricación de textiles con fibras de origen animal, 5%. A pesar que Perú tiene ventajas competitivas para fabricación de tejidos de pelo de alpaca y vicuña. Los principales productos hoy en día para vestirse se encuentran camisas y polos, suéteres, etc. La cadena productiva textil se inicia con la recolección de materias primas que son algodón, pelo de alpaca y fibras sintéticas importadas de industria petroquímica, se continúa con el procesamiento y finaliza con la obtención de fibras, hilados y tejidos tal como se muestra a continuación (Maximixe, 2009).

### **c) El impacto Medioambiental de la industria textil**

El segmento de manufactura de ropa (corte y confección) ha sido descentralizado desde los países desarrollados hacia subdesarrollados. Esta fase de la cadena en apariencia es una de las más limpias en términos ambientales. Sin embargo, es posible identificar distintos efectos como: emisiones que provocan contaminación sónica dentro de las plantas, presencia de desechos sólidos (residuos de telas, aceites y grasas), uso excesivo de recursos como electricidad y agua, entre otros. La principal preocupación por los efectos ambientales en este tipo de industrias ha sido puesto de manifiesto por agencias internacionales de países desarrollados que han presionado a los gobiernos para aprobar leyes y normas que ayuden a reducir los efectos ambientales causados por la industria textil (Parada y Pelupessy, 2006).

### **2.2.3 Plásticos**

#### **a) Marco Legal**

#### **Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, Ley N°30884**

La ley explica la prohibición que se le tiene que dar a los plásticos que son de un solo uso, teniendo un control, fiscalización y dando las sanciones



respectivas por las autoridades correspondientes si no se acata en dicha ley. En el artículo 10 se habla del uso de plásticos PET en al menos el 15% de su composición, siendo esto mencionado porque GEXIM SAC utiliza las botellas PET para el reciclaje.

Son materiales poliméricos de origen natural o sintético, que sometidos al calor permiten conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado (Guía Las 3Rs, 2011).

Los plásticos, al tener una reacción química, resultan una forma macromolecular que no nada más que la resina plástica. La resina plástica forma el principal componente estructural de los plásticos y para obtener el producto final, a ésta se le añaden aditivos que le confieren unos determinados efectos tecnológicos (diferentes texturas, aumento de la temperatura ignífuga, dureza, estabilidad, brillo) y, son las mezclas de resinas y aditivos lo que se conoce con el nombre de materiales plásticos (Plastivida, 2015).





## b) Definición




Son materiales que provienen de origen natural o sintético.

## c) Tipos de Plásticos

Según el sistema de Sociedad de Industrias de Plástico (PSI), la tabla 4 muestra la clasificación internacional de los plásticos:

**Tabla 4** Codificación Internacional de los Plásticos

Código	Siglas	Nombre
	PET	Polietileno tereftalato
	PEAD (HDPE)	Polietileno de alta densidad
	PVC	Policloruro de vinilo
	PEBD (LDPE)	Polietileno de baja densidad

	PP	Polipropileno
	PS	Poliestireno
	Otros	Resinas epoxídicas Resinas fenólicas Resinas amídicas Poliuretano

*Fuente.* Sociedad de Industrias de Plástico (PSI)

## **PET**

El PET está principalmente compuesto de petróleo crudo, luego le sigue el gas y por último de aire. En sí, el Teraftalato de Polietileno es un poliéster aromático que se encuentra en el grupo de los termoplásticos, ya que es fácil poder reciclar éste tipo de plástico, dando producciones de envases como botellas, empaques, fibras, perfumería y hasta en la cosmetología.

## **PEAD (HDPE)**

El Polietileno de alta densidad es un polímero que posee una estructura lineal ya que se polimeriza a bajas presiones haciéndolo inodoro, incoloro y no tóxico. Se pueden producir con éste tipo de plásticos los envases de polietileno, empaques, y todo tipo de recubrimiento para sacos, cosméticos, aceite mineral, entre otros.

## **PVC**

Este material es el tercer plástico que más se fabrica después del PET y HDPE, el cual se obtiene de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo. Este tipo de plástico se usa en la confección y tapicería, pero en la forma blanda. En cambio en su forma más sólida se utiliza para la construcción en forma general. Este tipo de plástico es considerado uno de los plásticos que no se puede reciclar, ya que su composición no ayuda mucho.

## **PEBD (LDPE)**

El Polietileno de baja densidad es un tipo de polímero termoplástico que es menos duro a comparación de otros plásticos, pero tiene una elevada resistencia al impacto y a la elongación. Se utiliza en las bolsas para almacén, juguetes, chalecos a prueba de balas, envases de champús, entre otros.

## **PP**

El Polipropileno es uno de los plásticos que su densidad es baja, es por ello que permite realizar productos más livianos. Es uno de los plásticos que se puede reutilizar y también es recomendado usarlo cuando se quiere tenerlo junto a los alimentos. Se puede utilizar en las alfombras, juguetes, recipientes de medicinas y hasta en los bolsos.

## **PS**

El Poliestireno es del tipo termoplástico donde se encuentran 4 tipos de Poliestireno, entre ellos tenemos al Poliestireno cristal que es transparente y quebradizo, Poliestireno expandido (como aislantes térmicos), de alto impacto y Poliestireno realizando por ejemplo: carcasas, impresoras, puertas de frigoríficos, rasurador desechable, juguetes, etc.

## **Otros**

Encontramos al poliuretano, resinas epoxídicas, fenólicas y amídicas. El poliuretano es un polímero que contiene moléculas muy estables en su unión. Éste tipo de plástico lo podemos encontrar en los colchones, en los zapatos, neumáticos, adhesivos, entre otros. Las resinas epoxídicas son copolímeros, y se les denomina así porque forman dos compuestos, y son el epóxido y la poliamina. También se le denomina plástico termoestable y se le puede encontrar en suelos industriales, garajes, entre otros. Las resinas fenólicas son polímeros termoplastos que se obtienen del formaldehído, fenol y aminas. Son usadas para recubrimientos de adhesivos, barnices, aditivos, entre otros. Y por último las resinas amídicas provienen

de la condensación de aminas con aldehídos, por ejemplo es muy común su uso en fábricas de plásticos transparentes, en la fabricación de maderas, entre otros.

#### **d) Reciclar Plásticos PET**

Reciclaje de plástico, (2010) según el informe se refiere que “el reciclaje de los plásticos significa la recuperación y el reprocesamiento de los mismos” (p.29).

El PET se recicla de la siguiente forma: Una vez recolectado, los envases de PET van a las estaciones de reciclado donde son molidos en forma de scraps. Los scraps son separados y lavados de acuerdo con las especificaciones del mercado. El PET recuperado luego es vendido a los fabricantes quienes lo convierten en productos útiles (Reciclaje de plástico, 2010, p.33).



**Figura 6.** Transformación del PET

Fuente. CEDAF, (2011)

## 2.3 Definición de términos básicos

- **Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos:** Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos (OSINERGMIN, 2014).

- **Impacto ambiental:** Alteración, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. El “impacto” es la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría pasado sin ésta (Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016-2024).

- **Generador:** Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección (OSINERGMIN, 2014).

- **Residuos orgánicos o biodegradables:** Son aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias principalmente (CONAM, 2006).

- **Residuos inorgánicos:** Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos (Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

- **Residuos sólidos industriales:** Aquellos generados como resultado del procesos de producción, mantenimiento de equipo (MARENA, 2013).

- **Caracterización:** Es un instrumento que se busca hallar cálculos al calificar los diferentes residuos que se puede encontrar en el lugar objetivo.

- **Generación per cápita:** Es la porción total diaria producida en un lugar, dividido por todas las áreas que se recolecta los desperdicios.
- **Residuos textiles:** Los residuos textiles son aquellos residuos que provienen de confecciones, tejidos, telares, entre otros.
- **Residuos peligrosos:** Los residuos peligrosos, son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (Benavides, 2006).
- **Residuos sólidos peligrosos:** Según la Ley General de Residuos Sólidos N°27314 del artículo 22, son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.
- **Envases de sustancias o productos peligrosos:** Según la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 del artículo 24 los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales.
- **Residuos no peligrosos:** Son aquellos residuos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente (INACAL, 2019).
- **Técnicas recolección de datos:** Basadas en la observación y participación, practicadas en entornos convencionales, consisten en la observación que realiza el investigador de la situación social en estudio, procurando para ello un análisis de forma directa, entera y en el momento en que dicha situación se lleva a cabo, y en donde su participación varía

según el propósito y el diseño de investigación previstos (Orellana, *et al.*, 2006).

- **Observación:** La observación es el procedimiento empírico elemental de la ciencia que tiene como objeto de estudio uno o varios hechos, objetos o fenómenos de la realidad actual; por lo que en el caso de las ciencias naturales, cualquier dato observado será considerado como algo factual, verdadero o contundente; a diferencia, dentro de las ciencias sociales, el dato será el resultado que se obtiene del proceso entre los sujetos y sus relaciones por lo que no es tan factual y pudiera ser subjetivo (Bunge, 2007).

- **Observación directa:** Es cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar y la Observación indirecta es cuando el investigador entra en conocimiento del hecho o fenómeno observado a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona (Díaz, 2011).

- **Economía circular:** La Economía Circular es un modelo de negocio que se basa en el reciclaje, la reutilización y la reducción de los recursos naturales, que, a partir de la revolución industrial, las empresas han creado una gran cantidad de productos, que promueven el consumo y se generan residuos destinados a la contaminación ambiental sin un posterior tratamiento (Arroyo, 2018).

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

#### **3.1 Modelo de solución propuesto**

##### **3.1.1 Metodología**

###### **a) Tipo de investigación**

El trabajo es de tipo descriptiva, ya que se buscó poder plantear todo los hechos relacionados al manejo de residuos sólidos que se dieron en GEXIM SAC.

###### **b) Técnica de recolección de datos**

Se realizó la técnica de observación directa, donde se visitó la industria textil, teniendo presente como se daba el manejo de los residuos sólidos que generaban. También me facilitó el conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos al conversar con los trabajadores que día a día viven con los problemas de gestión de residuos sólidos en GEXIM SAC.

##### **3.1.2 Diagnostico Situacional**

###### **a) Permiso para la entrada a GEXIM SAC**

Previo al ingreso de la industria textil GEXIM SAC, se solicitó un permiso (ver anexo 1) para poder realizar la toma de fotos. En la figura 7 se puede observar la localización de la industria textil GEXIM SAC, el cual se preguntó



a los trabajadores todo acerca de la planta y a la vez se les explicó el motivo de la visita, ya que de ese modo ellos pudieron ser accesibles para las actividades que se llegaron a realizar.



*Figura 7. Visita a la industria textil GEXIM S.A.C – ATE*

#### **b) Entrada a GEXIM SAC**

Se procedió a hablar con el jefe de operaciones, para poder iniciar con las actividades planteadas, el cual me dijo que podía continuar.

Inicié en la entrada de GEXIM SAC, donde noté que tenían tres tachos de colores (plástico, vidrio y papel) y un envase donde almacenaban pilas, donde supuse que la industria tenía en otras de sus instalaciones los centros de acopio. Procedí a preguntar al trabajador si se cumplía con la segregación en dicho acopio, el cual la respuesta fue negativa, ya que me dijo que era solo de adorno y no suelen los trabajadores segregar en dicho acopio, por ello procedí a observar cómo se encontraba los tachos de colores.



**Figura 8.** Tachos de colores en GEXIM SAC.

Luego procedí a ir a todas las áreas que contenía GEXIM SAC, como la oficina, la planta, el área de mecánica, entre otros.

### **c) Área Administrativa**

GEXIM SAC es una industria mediana, sin embargo solo presenta tres oficinas, las cuales cada oficina esta compartida por 2 a 3 trabajadores. En esta área que está conformada por 3 oficinas compartidas, solo disponen de 3 tachos generales que se encuentra en cada oficina. Al hablar con uno de los oficinistas, me comentó que todos los residuos que generan los oficinistas, incluyéndose él mismo, lo disponían al tacho más cerca de su oficina. Cada oficina, incluido la oficina del jefe de la industria solo tiene un tacho a la disposición, como se puede apreciar en la figura 10, el cual nos hace pensar que se puede encontrar todo tipo de residuos, ya sean peligrosos como no peligrosos.



**Figura 9.** Oficinas compartidas del área administrativa

GEXIM SAC aparte de tener el área administrativa, también tiene la planta, donde se realiza todo el proceso de transformación que más adelante se explicara a detalle.

#### **d) Área general de Botellas**

Inicia con la llegada de los recicladores para la venta de las botellas, el cual hay un supervisor que le da un chequeo previo para que sean efectivamente botellas PET. Después las botellas pasan por los siguientes procesos:

- **Área de prensado:** Después de la venta de las botellas, pasa al área de prensado, el cual está conformado por una maquina prensadora que se encarga de comprimir las de botellas de plástico, para quitarle el aire y en consecuencia, se forman fardos de botellas de plásticos ya comprimidos, donde se amarran con alambres para que no se desprendan del fardo ya formado. En dicha área no presentan ningún punto de acopio para los residuos generados.



*Figura 10. Área de prensado y formación de las botellas de plásticos*

- **Área de Selección y detector de metales:** El trabajador selecciona solo los plásticos PET, que en su gran mayoría son las botellas plásticas PET ya prensadas, que se habían formado en fardos, retirando los alambres que dan soporte a dichos fardos. Sin embargo se realiza otro filtro en esta misma área donde las botellas pasan por el detector de metales, eliminado así lo que es diferente a la botella PET como por ejemplo, las latas de aluminio contenidos en las botellas PET. No es suficiente que el trabajador seleccione los plásticos, por ello estos plásticos pasan por el detector de metales. Cuando encuentran botellas de otro material como de PVC o PP que a veces se parecen mucho a las de PET, lo almacenan y lo venden a una empresa llamada Polímeros y Empaques SAC, para así no desperdiciar dichos residuos.



*Figura 11. Fardos de botellas comprimidas ingresando al área de selección*

- **Molienda de las botellas:** Las botellas PET son cortadas en un molino dándole un tamaño entre 8 - 12 mm aproximadamente, considerándolas con el nombre de “escamas de PET”. Esta acción es importante en el proceso para la fabricación de las fibras poliéster, ya que el tamaño de escamas ayuda a poder fundirlo a presión junto con la resina plástica Mastercol y así producir los hilados.



*Figura 12. Cortado de las botellas de PET en escamas de PET*

- **Área de lavado:** El objetivo del área de lavado es limpiar las escamas de PET, ya que en este proceso se aparta completamente las etiquetas y tapas de las escamas, lavándolas con detergente, soda cáustica y agua potable; sin embargo, en algunas ocasiones se mezcla con agua reutilizada, ya que la industria tiene un pequeño pozo donde tratan el agua residual. Las etiquetas y tapas tienen una baja densidad a comparación del agua, por ende tienden a flotar y luego se procede almacenarlas en un dispensador para luego juntarla en zacas y proceder a juntarlo con otras zacas de basuras. Finalmente lo que se hunde es el PET y por ende pasa al siguiente proceso.

- **Pozo:** El agua residual que proviene del lavado de las escamas de PET pasan al pozo para ser tratados con el coagulante Policloruro de aluminio, donde solo reutilizan el agua dos veces a la semana, ya que recién están probando como le va a este tipo de agua residual con dicho coagulante. Ya tratado el agua, se procede a bombardear al contenedor para ser tratado y así poder reutilizarlo. Lo sobrante y lo que queda en el fondo del pozo se denomina merma, el cual se puede presentar de dos formas: en merma líquida y sólida. La merma ya sea líquida y sólida está conformado por partículas de plásticos, etiquetas, arena y residuos orgánicos. La merma líquida simplemente se dispone en un envase cerca al pozo y la merma sólida se dispone en sacas.



**Figura 13.** Disposición de la merma líquida del pozo al envase

- **Centrifugación:** Las escamas de PET son centrifugadas, ya que es este equipo permite al agua escaparse.
- **Succionador de etiquetas:** Las escamas de PET poseen pequeñas etiquetas, donde esta máquina separa las escamas de PET de las etiquetas que no se retiraron totalmente del proceso anterior.
- **Área de zarandeo:** En este proceso, la máquina actúa como un colador, que sacude todo el polvillo que contiene las escamas de PET. Una vez hecho esto, las escamas de PET se disponen en una zaca para contener todas las escamas de PET ya colados. GEXIM SAC, si lo ve conveniente, compra las zacas de escamas de PET, ya que en el proceso no solo es suficiente con la venta de botellas; a veces es necesario que ya estén cortados para así facilitar que el producto esté a tiempo para los clientes.

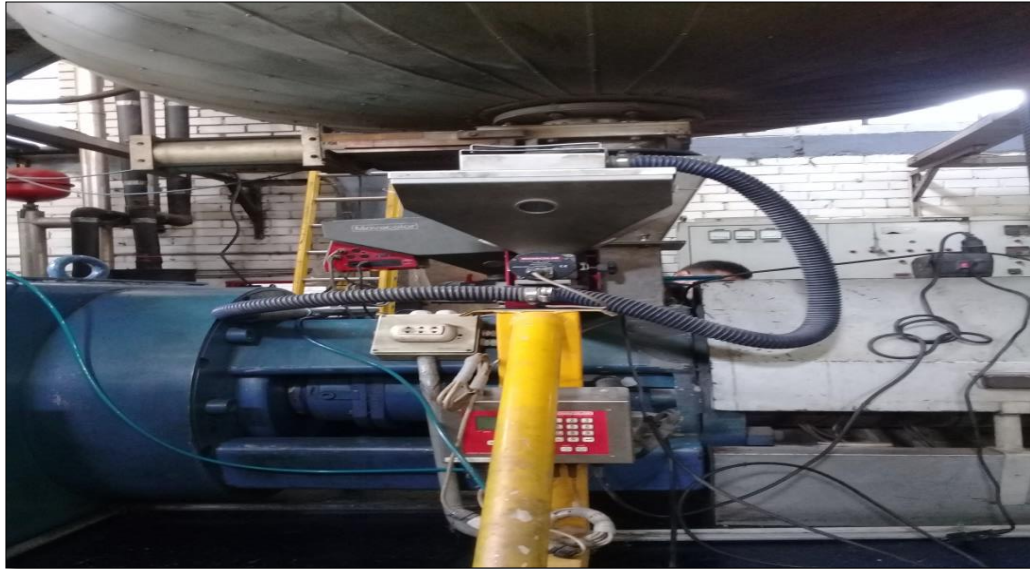


*Figura 14. Llenado de escamas de PET en zacas*

#### **e) Área de Producción**

El trabajador traslada con la monta carga las zacas que contienen las escamas de PET ya colados hacia la zona de producción, el cual está conformado por los siguientes procesos:

- **Mezclador y cristizador de escamas de PET:** En el proceso de mezclador las escamas de PET se funden junto con la resina plástica pero en la presentación de colorante. Luego pasan a la zona de cristizador, que es una máquina que sirve para quitar la humedad de las escamas de PET.



*Figura 15. Máquina Cristizador de PET*

- **Filieras y Estiro:** El objetivo de la zona de filieras es que se forme las hileras, pero para ello se necesita trabajar a temperaturas muy altas. En las filieras se encuentra como una especie de bomba que empuja el material de PET hacia los hoyos de la filiera. Entonces sale el material en forma de hileras que se estiran hasta pasar a la zona de estiro que ayuda a darle la forma deseada.

- **Rodillos:** Las hileras al estirarse, se empiezan a formar como una especie de fibra que pasan a la zona de rodillos, el cual se esparce agua y aceite, ya que el aceite ayuda a lubricar a la fibra y el agua a humedecerlo. Luego la fibra ya cubierto de agua y aceite pasa a un pequeño caldero que contiene agua caliente con aceite, ayudando a que la fibra no se junte y enreden entre ellas.



- **Horno de retracción:** Ya al pasar por el pequeño caldero, pasa por un gran horno de retracción que ayuda a distribuir el calor de forma uniforme a la fibra que está humedecido, ya que pasó por el caldero.

- **Zona de Rizado y Cortadora:** Al salir del horno de secado, se va la zona de rizado, el cual da ondulaciones a la fibra. Y luego pasa a la cortadora que se encarga de dar el corte y el denier (grosor) a la fibra.

- **Prensado:** Luego de pasar de la cortadora, se pasa la fibra a la prensadora, el cual el operario se encarga de envolverlo con la manga de Polipropileno y amarrarlo con alambre, para luego llevarlo a la zona de almacén.

En esta área de producción, solo existe un tacho general para poder disponer todos los residuos que se generan.



*Figura 16. Área de producción*

#### f) **Zona de Almacén**

En esta área se encuentran acumulados los fardos de fibras poliéster que se le tiene que entregar a los clientes. Hay veces que se rebaja el precio de los fardos de fibra poliéster ya que no se han podido vender por la insatisfacción del cliente y también por el paso de los años; como consecuencia de estar

almacenados tanto tiempo los fardos sufren daños como malos olores o desgastes de la fibra, ya sea por vectores o por el tiempo transcurrido.



*Figura 17. Traslado y acumulación de fardos de fibra poliéster en el almacén*

#### **g) Laboratorio de Calidad**

En este laboratorio se hacen todo tipo de pruebas relacionadas a la calidad tanto de las escamas de PET entregadas por los comerciantes y como de la fibra poliéster textil generada en la planta. En este laboratorio se puede encontrar que el laboratorista de Calidad utiliza el alcohol metílico, papeles, cartones, aluminio, entre otros, que frecuentemente los utiliza en dichas pruebas mencionadas. También nos comentó el laboratorista de Calidad que por cuestión de tiempo desayuna en el laboratorio, ya que el horario de trabajo es de 7 am hasta las 6 pm de lunes a sábado y el lugar en donde vive le queda muy lejos a GEXIM SAC. Finalmente se observó un solo tacho general donde disponía todos sus residuos generados.



**Figura 18.** Laboratorio de Control de Calidad.

#### **h) Taller de Mecánica**

Se encuentran 2 trabajadores que se encargan de reparar las partes de las maquinarias que sirven para todo el proceso de la fabricación de la fibra poliéster de GEXIM SAC.



**Figura 19.** Taller de Mecánica de GEXIM SAC

### **i) Comedor**

En el momento de descanso, los trabajadores se van a la zona del comedor, el cuál no contiene ningún tipo de tacho para poder disponer sus residuos.



*Figura 20. Zona del Comedor*

### **j) Pampa**

Acá se reúnen todas las zacas de escamas de PET que han sido vendidas por los proveedores, los fardos de botellas que han sido comprimidas en el área de prensado. Estas botellas se almacenan es esa área para luego ser dispuestos en el área de selección, el cual se eligen exclusivamente las botellas PET. También se almacena la basura en zacas que provienen de todas las áreas ya mencionados, para luego ser llevados por el camión de basura de la Municipalidad de ATE.



**Figura 21.** Trabajador entregando la basura al camión de basura de la Municipalidad de ATE

## 3.2 Resultados

### 3.2.1 Análisis e Interpretación de Resultados

#### 3.2.1.1 Análisis de los tipos de residuos sólidos en las áreas de GEXIM SAC

Se observaron residuos industriales, los cuales se encontró residuos peligrosos y no peligrosos ya que son generados en una industria textil;

A continuación se explicarán todos los residuos en cada área por medio de las siguientes tablas.

#### a) Entrada a GEXIM SAC

**Tabla 5**

*Residuos sólidos generados del centro de acopio en la entrada a GEXIM SAC*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Vidrios	X	
Papeles Y Cartones	X	
Residuos Peligrosos	X	X

Botellas y envases de Plástico	X	X
--------------------------------	---	---

El centro de acopio, el cual presenta los tachos de colores, es una buena idea para la segregación, pero lamentablemente no se cumple con dicho objetivo de segregar correctamente ya que los trabajadores no lo tienen tan cerca de su área a laborar.

En la figura 22 se puede apreciar que los residuos no están segregados correctamente.



*Figura 22. Centro de acopio en la entrada de GEXIM SAC*

## b) Área Administrativa

**Tabla 6**

*Residuos sólidos generados del área administrativa*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Papeles y cartones	X	
Residuos peligrosos	X	X
Plástico	X	X
Residuos Orgánicos	X	X
Vidrio	X	

Según la tabla 6, el área administrativa se encuentra cerca de la entrada a GEXIM SAC, sin embargo los residuos que generan, lo disponen en los tachos que se encuentran en las oficinas, ya que les queda es más cercano, no dándose cuenta de los peligrosos que es mezclar los residuos no peligrosos con los residuos peligrosos.

### c) Área general de Botellas

En todo el área de botellas no existe ningún centro de acopio y menos algún tacho de basura, en donde se observó que es una de las áreas de GEXIM SAC que más trabajadores tiene y también se emiten ruidos más fuertes de lo permitido por las maquinarias.



**Figura 23.** Área general de botellas sin presencia de centro de acopio

### - Área de prensado:

**Tabla 7**

*Residuo sólidos generados en el área de Prensado*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Botellas de plástico	X	X
Residuos orgánicos	X	

**- Área de Selección y detector de metales:**

**Tabla 8**

*Residuos sólidos generados del área de Selección y detector de metales*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Envases de plásticos	X	X
Metales	X	
Residuos orgánicos	X	

**- Área de Molienda de botellas**

**Tabla 9**

*Residuos sólidos generados del área de Molienda de botellas*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Escamas de PET	X	
Aluminio metálico	X	
Residuos orgánicos	X	X

**- Área de Lavado**

**Tabla 10**

*Residuos sólidos generados del área Lavado*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Escamas de PET	X	
Residuos peligrosos	X	X

En esta área se genera también agua residual pero no lo detallo en la tabla ya que no se considera un residuo sólido.



## - Pozo

Tabla 11

*Residuos sólidos generados en el Pozo*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Escamas de PET	X	
Residuos peligrosos	X	X



**Figura 24.** Merma sólida dispuesta en sacas

La merma ya sea líquida y sólida está conformado por partículas de plásticos, etiquetas, arena y residuos orgánicos. La merma líquida simplemente se dispone en un envase cerca al pozo y la merma sólida se dispone en sacas.

## - Centrifugación

Tabla 12

*Residuos sólidos generados en la centrifugación*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Escamas de PET	X	

## - Succionador de etiquetas

**Tabla 13**

*Residuos sólidos generados en el Succionador de etiquetas*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Plásticos		X

## - Área de zarandeo

**Tabla 14**

*Residuos sólidos generados en el zarandeo*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Escamas de PET	X	X

## d) Área de Producción

En el área de producción solo se dispone de un tacho general donde se mezcla residuos peligrosos como el aceite novafil, merma sólida proveniente del mezclador, la resina poliéster, entre otros y los no peligrosos como los papeles, cartones, alambres, plásticos como botellas y mangas de polipropileno y residuos orgánicos como cascaras de plátano, y otros alimentos.



**Figura 25.** *Malas condiciones del tacho general*

**- Mezclador y cristizador de escamas de PET:**

**Tabla 15**

*Residuos sólidos generados en el Mezclador y cristizador*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Escamas de PET	X	
Residuos orgánicos	X	X

**- Filieras y Estiro**

**Tabla 16**

*Residuos sólidos generados en las Filieras y Estiro*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Hileras	X	

**- Rodillos**

**Tabla 17**

*Residuos sólidos generados en los Rodillos*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Hileras	X	

## - Horno de retracción

**Tabla 18**

*Residuos sólidos generados en el Horno de retracción*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Fibra poliéster seca	X	

## - Zona de Rizado y Cortadora

**Tabla 19**

*Residuos sólidos generados en el Rizado y Cortadora*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Fibra poliéster cortada	X	
Papeles	X	
Residuos peligroso	X	X

## - Prensado

**Tabla 20**

*Residuos sólidos generados en el Prensado*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Plástico		X
Metales	X	
Restos de fibras poliéster	X	

En esta área de producción, solo existe un tacho general para poder disponer todos los residuos que se generan.



**Figura 26.** Restos de fibra poliéster, telas y residuos orgánicos

**e) Almacén**

**Tabla 21**

*Residuos sólidos generados en el Almacén*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Metales	X	
Plásticos	X	X
Restos de fibras poliéster	X	
Residuos orgánicos	X	X
Papeles y cartones	X	

**f) Laboratorio de Calidad**

**Tabla 22**

*Residuos sólidos generados en el Laboratorio de Calidad*

<b>Residuos generados</b>	<b>Residuos Aprovechables</b>	<b>Residuos no Aprovechables</b>
Fibras textiles	X	
Residuos orgánicos	X	X

Papeles	X	
Residuos peligrosos	X	X
Vidrio	X	
Botellas de plástico	X	

**g) Taller de Mecánica**

**Tabla 23**

*Residuos sólidos generados en el Taller de Mecánica*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Vidrio	X	
Plástico	X	
Metales	X	
Papeles	X	
Residuos orgánicos	X	X
Residuos peligrosos	X	X

En el taller de mecánica hay variedad de productos tanto peligrosos como no peligrosos que están combinados. En el tacho del taller de Mecánica disponen todos los residuos mezclándolos.



**Figura 27.** Centro de Acopio del taller de Mecánica

## h) Comedor

Tabla 24

*Residuos sólidos generados en el Comedor*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Residuos orgánicos	X	X
Plásticos	X	

## i) Pampa:

Tabla 25

*Residuos sólidos generados en la Pampa*

Residuos generados	Residuos Aprovechables	Residuos no Aprovechables
Botellas de plásticos	X	X
Residuos orgánicos	X	X
Residuos peligrosos	X	X
Vidrio	X	
Metales	X	
Residuos textiles	X	
Cartones		X

En esta área se almacena todos los residuos generados en cada área denominado "basura en zacas"; es decir, esta área se encuentra todo tipo de residuos, sean peligrosos o no peligrosos, muy aparte de zacas de escamas de PET y los fardos de botellas, que son dispuestos a la producción. La basura se junta y se dispone al camión de basura de la Municipalidad de Ate, combinando tanto residuos peligrosos como no peligrosos.



**Figura 28.** Punto de acopio de escamas de PET y zacas de basura en la Pampa

También se pudo observar por medio de las preguntas libres que se realizó a los trabajadores de que la mayoría de trabajadores no presentan educación ambiental.

### **3.2.2 Propuesta**

GEXIM SAC es una industria textil que ayuda a contribuir al reciclaje de botellas PET para la producción de fibra poliéster. Sin embargo la industria no presenta una buena gestión en el manejo de los residuos sólidos que generan.

Sin embargo, las causas a este mal manejo puede deberse a muchos factores, pero el principal factor, es porque no existe en nosotros mismos la educación de segregar correctamente todos los residuos que generamos, para ello para tratar de minimizar dichos residuos por el mal manejo que le dan, se tiene que realizar la caracterización de los residuos sólidos e implementación de los cilindros de diferentes colores para que los trabajadores logren identificar que residuo va a un específico tacho, también acciones muy importantes como capacitar y sensibilizar a todo el personal de GEXIM SAC. Finalmente desarrollar las etapas de manejo de residuos que se generan en dicha industria.



### 3.2.2.1 Caracterización de Residuos Sólidos

Se procederá a la recolección de cada una de las áreas de la industria textil GEXIM SA. Luego se separará inicialmente los residuos reaprovechables y los no reaprovechables. Sobre los residuos reaprovechables se separará los plásticos, envases PET, papel, cartón, residuos orgánicos, vidrio, metales, sobrantes de fibra poliéster algunos peligrosos y otros. (Ver Anexo 15)

Respecto a los no reaprovechables se separará las bolsas plásticas de un solo uso, pilas, tecno por, envolturas de galletas, merma (lodo), etc. Después que se proceda a separar los residuos, se depositarán en bolsas de los colores alusivos de cada tipo de residuos sólidos. Más adelante se utilizaría la balanza de 5kg para pesarlos y de ahí anotarlos en la ficha de registros de pesos (Ver Anexo 14). Cuando ya se pesó todos los residuos en cada área se procede a apuntar los datos hallados en el formato para registro de pesos, donde de ahí se procederá a sacar los cálculos para la generación per cápita

Para hallar la generación per cápita se calcula de esta forma:

$$\text{GPC Área} = (P1 + P2 + \dots + Pn) / 7 * \# \text{trabajadores en GEXIM SAC}$$

**GPC Área:** Generación per cápita de área

**P1:** Peso hallado en la primera área

**P2:** Peso hallado en la segunda área

**Pn:** Peso hallado en la enésima área

Luego se calcularía el volumen, densidad y humedad. Para el volumen, se procederá a realizar el método de cuarteo que consiste en dividir en cuatro partes a los residuos, y luego se escogen dos partes opuestas hasta obtener porciones más pequeñas. Se realizara este procedimiento las veces que sean convenientes hasta obtener el tamaño deseado.

Para hallar la densidad de los residuos sólidos se tendrá que tener en cuenta que para el caso de GEXIM SAC solo se tomará tachos en formas de cilindros que solo algunas de las área de dicha industria posee, como lo son

el área de entrada, el almacén y el taller de mecánica. Para ello se procederá a usar el tacho de basura en forma de cilindro de 200 Lt, midiendo la altura del cilindro. Luego se escoge una de las bolsas ya segregadas y se vacía a uno de los cilindros, Se alza el cilindro aproximadamente 20 cm. aproximadamente 3 veces para que los residuos queden uniforme. Finalmente se mide la altura que deja libre los residuos sólidos. La fórmula para hallar la densidad es:

Densidad = Peso de los residuos/ (pi \* (Diámetro del cilindro/2)<sup>2</sup> \* Altura del Cilindro)

Al hallar la densidad también se hallaría el volumen. Y por último para hallar la humedad, los residuos serán dirigidos a un laboratorio autorizado por INDECOPI.

### **3.2.2.2 Implementación de cilindros metálicos de colores**

Los contenedores de colores se implementarán para una mejor segregación a futuro en cada área de GEXIM SAC.

La cantidad de contenedores y áreas que se instalarían son los siguientes:

- **Entrada a GEXIM SAC:** No se implementaría ningún tacho ya que no es un área muy recurrente y ya existen tres tachos dispuestos en dicha área.
- **Área Administrativa:** En las oficinas se produce papel y cartón, vidrio, residuos orgánicos, residuos peligrosos y plásticos. Entonces, se pondría en práctica cinco tachos para todos los oficinistas.
- **Área general de Botellas:** En el área general de botellas se generan residuos peligrosos, residuos generales, residuos orgánicos y plásticos. Es por ello que se considerarían cuatro tachos para dicha área. Tener en cuenta que muchas veces se desperdicia las escamas de PET, el cual se tendría que buscar la manera de restaurarlo al proceso de producción en GEXIM SAC.
- **Área de Producción:** En esta área se generan residuos peligrosos, residuos orgánicos, plásticos, papeles, cartones y residuos textiles. Es por ello que se implementaría cinco tachos en esta área. También para el caso

del residuo textil se tendría que ver la forma de formar un fardo con los residuos de fibras poliéster sobrantes que dispondrían en dicho contenedor.

- **Almacén:** Aquí se generan residuos peligrosos, residuos orgánicos, papel, metales, y residuos textiles. Entonces aquí se dispondrían de cinco tachos, considerando restaurar como fardo aquí también a los residuos de fibra poliéster sobrante.

- **Laboratorio de Calidad:** En esta área solo se producen residuos orgánicos, residuos peligrosos, papel y cartón, metales, plástico y vidrio. Es por ello que se ejecutarían cinco tachos para el laboratorio.

- **Taller de Mecánica:** En esta área se generan residuos peligrosos, papel y cartón, vidrio, metales, residuos orgánicos y plásticos, es por ello que se implementarían de seis contenedores en el taller.

- **Pampa:** En esta área se generan papeles, vidrio, metales, residuos orgánicos, plástico, residuos peligrosos. Entonces se implementarían seis tachos de colores, ya que además disponen de gran espacio.

### **3.2.2.3 Propuesta de Capacitación al personal de GEXIM SAC**

Teniendo en cuenta la propuesta que se quiere hacer en la Industria textil, los trabajadores de todas las áreas de GEXIM SAC deberán recibir charlas, dinámicas, entre otras actividad de los propios jefes encargados del área, es decir, que en primer lugar se tendrá que realizar capacitaciones a las máximas autoridades de cada área de GEXIM SAC para que luego enseñen a sus subordinados.

### **3.2.2.4 Propuesta de Sensibilización al personal de GEXIM SAC**

No hay capacitación sin sensibilización, ya que para llegar a una persona se tiene que hablar con el corazón relacionado a todo lo que causa el no saber minimizar o la mala segregación. Es por ello que, la sensibilización tiene que ser estratégica para poder saber cómo llegar a la persona y así se puede lograr una buena sensibilización, explicando de temas que están relacionados al manejo de residuos sólidos como:

- **Buenas prácticas Ambientales:** Nos enseñará a tener buenos comportamientos en todo lo relacionado al manejo de los residuos sólidos.
- **Cultura de prevención de riesgos:** con ello, se iniciará una buena sensibilización para prevenir eventos desastrosos como terremotos, maremotos, entre otros, ya que dichos eventos, tienen relación a la consecuencia del afectar tanto a los seres vivos como al ambiente.

### **3.2.2.5 Etapas de Manejo de Residuos generados en GEXIM SAC**

#### **a) Separación en la fuente**

Después de que se haya realizado la caracterización, la implementación de los residuos sólidos existentes en GEXIM SAC, capacitado y sensibilizado a los trabajadores de GEXIM SAC, se procederá a la separación de los residuos sólidos en cada área implementada de los cilindros de colores. Para esta separación de residuos se usará bolsas de colores y rotulados para que se distingan que tipo de residuos sólidos existen en la industria.

#### **b) Recolección y Transporte**

Se elegirá horarios para el recojo de manera separada los residuos, dependiendo del tiempo que dispongan las empresas prestadoras de servicios EPS-RS.

#### **c) Tratamiento**

- **Indagar suministradores amigables con el ambiente**

Los proveedores que brindan productos de calidad a GEXIM SAC, también deben de tener componentes menos dañinos con el ambiente para así generar menos impactos a su entorno y al ambiente.

- **Economía Circular**

La economía circular propone que todos los residuos tengan una segunda vida útil para convertirse nuevamente en materia prima.

## Contenedores de colores para peligrosos y no peligrosos

Los papeles, cartones, plásticos, materia orgánica y el vidrio tienen sus propios contenedores de basura. Sin embargo existe un contenedor para residuos peligrosos, pero no para cada tipo de residuos peligrosos que existen en sí. Es por ello que realizar contenedores de distintos colores para pilas, aparatos electrónicos que se encuentran en la pampa, químicos, sobras de textiles que se generan en el área de producción, aceite usados en el taller de mecánica, etc.

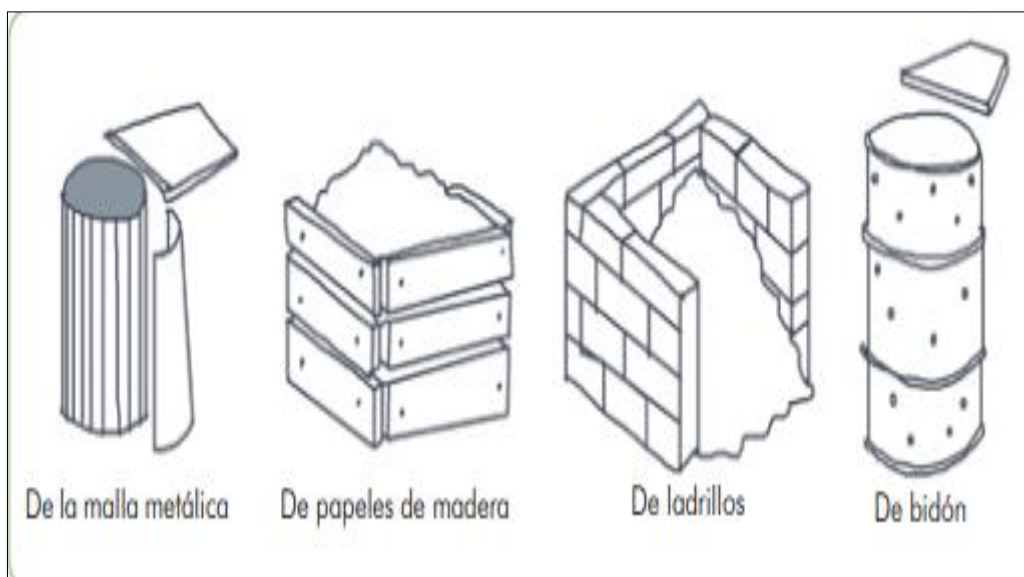


**Figura 29.** Contenedores para pilas, baterías y aparatos electrónicos

Fuente: Munlima, (2019)

## Compostaje

Los residuos orgánicos que se producen en el comedor de GEXIM SAC, se tendrían que escoger los que cumplen con los requisitos para poder comportarlo. Para poder lograrlo, se tendría que sensibilizar y capacitar a los trabajadores que se podría lograr el compostaje sin invertir tanto, ya que los residuos generados son de ellos mismos. En la industria hay muchas áreas desoladas donde se podría realizar el compostaje, implementado en la composta y algunos materiales a agregar.



**Figura 30.** Tipos de recipientes usados como composteras

Fuente: FAO, (2013)

#### **d) Comercialización**

En el caso del compostaje, se podría realizar un trueque con los recicladores y proveedores a la vez de GEXIM SAC, muy aparte del pago que reciben por el pesaje de sus botellas PET. Es decir, los recicladores que traigan más de tantos kilos que la industria ponga como objetivo, recibiría compost gratis.

#### **e) Disposición final**

Todos los residuos, algunos peligrosos, otros no peligrosos que no se pudieron segregar completamente y no reaprovechables que se encontraron en GEXIM SAC se dispondrán en las distintas disposiciones finales que existen para los tipos de residuos.

- **Relleno Sanitario**

Para el caso del tratamiento de residuos sólidos (explicar que tipos de residuos se pueden tratar en el relleno sanitario) se tendrían que tratar en el Relleno Sanitario Huaycoloro, donde su operador es Petramas S.AC. Huarochirí en Lima. Éste relleno sanitario trata residuos sólidos para distinto distritos en los cuáles se encuentra ATE.

- **Relleno de Seguridad**

Es parecido a los rellenos sanitarios, solo que ve el caso de tratar los residuos peligrosos.

- **Empresas prestadoras de servicios**

Son empresas que brindarían servicios de disposición final para los residuos peligrosos y no peligrosos que GEXIM SAC no podría reciclar o darle un tratamiento. Muy aparte de que estas empresas brindan dichos servicios, se aprovecharía en que reciban charlas y capacitaciones los trabajadores de dicha industria por parte de esta EPS - RS.

### **3.2.3 Técnicas de manejo de residuos sólidos encontrados en la industria textil GEXIM SAC.**

Observando todas los residuos generados por todas las áreas y procesos que presenta la industria textil GEXIM SAC, se propuso las técnicas de manejo de residuos sólidos que aportarán soluciones para la mejora tanto en los trabajadores, en lo económico, y en lo ambiental.

#### **1) Disminución en el principio**

Es decir, no generar residuos, ya sean peligrosos o no peligrosos, reduciendo al máximo en la fuente y así alcanzar beneficios económicos. Algunos ejemplos de técnicas de minimización en el principio de generación de residuos sólidos en GEXIM SAC:

- **Mantener en orden la lista de materia prima:** Si se organiza las materias primas en el área donde corresponde y se realiza constantemente una lista, se podría reducir gastos y materias primas, reduciendo en la generación de residuos sólidos.
- **Aminorar el volumen de los residuos:** En la fuente de cada proceso de generar residuos, se tiene que clasificar y segregarlos y quizá recuperarlos por medio de reciclaje o venta a otro cliente.

## **2) Técnica de las 3R en el Sitio**

Son principalmente reducir, reutilizar y reciclar y se explicaran a continuación:

### **Reducir**

La industria tiene que intentar reducir los consumos directos, ya que al comprar, se genera los desperdicios de forma inmediata. A continuación se detallarán consejos que ayudarían a GEXIM SAC a reducir residuos sólidos.

- Utilizar menos agua, luz, etc. Esto se puede lograr usando focos ahorradores, aparatos electrónicos más eficientes, desenchufando los aparatos eléctricos cuando no se esté utilizando, usar el agua cuando es realmente necesario, introducir una botella llena de agua en el tanque del inodoro, entre otras ideas.
- Evitar comprar artículos innecesarios, y más aún que contengan envoltorios.
- Reducir la compra de aparatos que contengan sustancias peligrosas, ya que con el tiempo éstas se pueden volver mortales al derramarse.
- Tener tomatero y evitar usar botellas de un solo uso.
- Evitar comprar artefactos que necesiten pilas.

### **Reutilizar**

Se puede volver a reutilizar los residuos que se generan en la industria, ya que son peligrosas y no peligrosas, es por ello que reutilizar significa alargar la vida útil de un objeto.

- Al comprar productos, preferir que sean de material reutilizable para así poder volver a utilizarlo.
- En caso de las oficinas usar las hojas bond por ambos lados para ahorrar el papel.
- Utilizar papel de reciclaje si es necesario.



- Tener de preferencia pilas recargables para así poder reutilizarlas una y otra vez.

## Reciclar

Hay muchos residuos que se pueden reciclar en GEXIM SAC, muy aparte de la transformación de las botellas PET a fibra poliéster que ya realizan desde muchos años atrás. El reciclaje de residuos inorgánicos como se produce en las oficinas y en distintas áreas de GEXIM SAC presenta una descomposición lenta, es por ello que realizar centros de acopio para la correcta segregación en las áreas que más concurrentes son es una de las técnicas que pueden funcionar. Separar residuos inorgánicos reciclables como papel, plásticos PET, vidrio y metales, es una muy buena manera de empezar. También estos materiales ya segregados, llevarlos a empresas prestadoras de servicios para que los puedan reciclar.



**Figura 31.** Jerarquía de los residuos

Fuente: Drstuey, Stannered, 2006.

Otras técnicas para la reducción de residuos peligrosos en la industria textil pueden ser los siguientes:

- **Pinturas y Barnices:** Mayormente estos productos están hecho con base disolvente, pero se podría optar por pinturas con base a agua que reducirían el impacto a ambiente. Otra forma es mediante técnicas de destilación se puede recuperar los disolventes relacionados a las pinturas.
- **Imprenta:** Los disolventes provenientes de las imprentas se puede recuperar por medio de una técnica a vapor.
- **Aceites:** Los residuos generados en el taller de Mecánica son los aceites industriales. Una de las posibilidades de aprovechar estos aceites industriales son: Regeneración: Acá se destilaría al aceite, para eliminar el agua, solidos, aditivos, etc. Reciclado: Mediante procesos de filtrado se pueden convertir en pinturas, fertilizantes, etc Valorización energética: se podría dar otro destino al aceite como combustible en otras industrias como papeleras y cementeras.
- **Aluminio:** Recuperar el aluminio presente en los fluoruros es posible, mediante la técnica de recolección y purificación de gases.
- **Disolventes:** En el taller de mecánica y en almacén se encontró varios disolventes, en los cuales la única forma de minimizarlos es disminuir su consumo y usando la cantidad adecuada.

## CONCLUSIONES

1. En cuanto a la propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC, se realizó el programa satisfactoriamente, ya que se llegó a realizar distintos puntos como el diagnóstico de los residuos sólidos, y las técnicas de minimización más adecuadas para la industria.
2. Respecto al diagnóstico de qué residuos sólidos existen día a día en la industria, se llegó a encontrar residuos sólidos no aprovechables como pilas, restos de comida, merma sólida, restos de barrido, nastro, aceite novafil, entre otros, y en residuos aprovechables, se encontraron residuos como plásticos, papeles, vidrio, metales, etc que no estaban segregados correctamente.
3. GEXIM SAC es una industria amigable con el ambiente al reciclar las botellas PET, pero eso no basta para ser completamente una industria verde, es por ello que las Técnicas de minimización como las 3Rs contribuirían a que la industria tome iniciativas para disminuir los problemas ambientales que ocasiona todas las industrias de tipo textil, ya que generan muchos residuos que pueden ser reaprovechaos.

## RECOMENDACIONES

- Hay muchas ideas, muy aparte de las que mencioné, que se pueden llegar a realizar; solo es cuestión de motivar a los trabajadores, capacitándolos y enseñándoles la cultura ambiental para así ejecutar todas la propuestas que se puede dar en GEXIM SAC.
- Para evitar que se encuentren los residuos sólidos de distintos ámbitos todos mezclados, es preferible muy aparte de un programa de manejo de residuos sólidos, incluir el proceso de seguridad y salud ocupacional y medio ambiente en los trabajadores, ya que así podrían conocer más sobre el manejo de residuos sólidos y como podrían afectar al medio ambiente si no se usan técnicas adecuadas para dichos residuos.
- GEXIM SAC no cuenta con ningún plan ambiental y menos con programas para su industria, trabajadores, entre otros, es por ello que se sugiere, por parte de ellos mismos, buscar más técnicas de minimización que se acoplen a la industria textil y así favorecer a los trabajadores, a sus ingresos y al ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angeles, J. (2015). Propuesta de Manejo de Residuos generados por la actividad textil en la localidad de San Andrés Ocotlán, Municipio de Calimaya, Estado de México (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca de Lerdo, Estado de Mexico.
- Arroyo, F. (2018). La Economía Circular Como Factor De Desarrollo Sustentable Del Sector Productivo. *INNOVA Research Journal*. 3 (12), 78-98.
- Ascanio, F. (2017). Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito del Tambo según las recomendaciones de la AGENDA 21 (Tesis Doctoral). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Benavides, L. Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).
- Benavides, V. (2015). Diseño del plan de gestión ambiental para la industria textil Aritex de Colombia S.A (Pasantía institucional). Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.
- Bunge, M. (2007). La investigación científica. México, Siglo XXI.
- Calle, I., Garcia, J., y Safra, W. (2006) *Evaluación de los Impactos Ambientales y Capacidad Institucional de la Región Andina frente al Libre Comercio Perú. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental*, Lima, Perú, Organización de los Estados Americanos (OEA).
- Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), (2011). Guía Las 3Rs, Santo Domingo, República Dominicana.
- CONAM. (2006). Guía Técnica para la Formulación e Implementación de Planes de Minimización y Reaprovechamiento de Residuos Sólidos en el Nivel Municipal, Lima.
- Decreto Legislativo N°1278, (2016-2017). Diario Oficial El Peruano, Perú.
- Del Carpio, G. (2017). Determinación del potencial de reúso de los residuos sólidos generados en el distrito de Mollendo, Arequipa 2017 (Tesis de maestría). Sanctvs Avgvstinvs" Vniversitas Nationalis Areqvipensis, Arequipa, Perú.
- De Miguel, C., y Tavares, M. (2012), *El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, Chile: *Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*.
- Díaz, L. (2011), La observación. Universidad Nacional Autónoma de México facultad de Psicología, México.

- Dirección General de Salud (DIGESA), (2006). Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. *Manual de Difusión Técnica N°01,62*.
- González, E. (2005). La observación directa base para el estudio del espacio local. *Geoenseñanza*. 10 (1), 1101 – 105.
- INACAL, (2019). NTP 900.058:2019 GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos, 2ª Edición.
- Decreto Legislativo N°1278, (2016-2017). Diario Oficial El Peruano, Perú.
- Jordán, R. y Simioni, D., (2003). Gestión Urbana para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago de Chile.
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos N° 27314, Diario oficial El Peruano, 21 de julio de 2000, (art. 22 y 24)
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), (2013). Guía Buenas Prácticas de Mejora Ambiental en la Gestión Institucional, Nicaragua.
- Maximixe, (2009). Impacto de la crisis financiera internacional en el sector textil peruano. *Gestión en el Tercer Milenio, Rev. de Investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas, UNMSM*. Volumen (13), 9.
- Ministerio del Ambiente (MINAM),  
2013. Glosario de Términos de uso frecuente en la gestión ambiental. Lima: MINAM  
2016. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024.
- Montez, M. (2014). Propuesta de Plan de Manejo de residuos sólidos en tienda comercial Sodimac Atocongo (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Orellana, D. y Sánchez, M. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. *Revista de investigación Científica*. 24(1), 205-222.
- Orihuela, J. (2018) Un Análisis de la Eficiencia de la Gestión Municipal de Residuos Sólidos en el Perú y sus Determinantes. *INEI*. 25
- Organismo Supervisor de la Inversión de la Energía y Minería (OSINERGMIN), (2014). Plan integral de manejo de residuos sólidos en OSINERGMIN 2014, Perú.
- Parada, A y Pelupessy, W.(2006). Los efectos ambientales de la cadena global de prendas de vestir en Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica vol. 3,63-79*
- Plastivida. 2015. Boletín Técnico Informativo n°3: Plásticos: su origen y se relación con el medio ambiente. <http://ecoplas.org.ar/pdf/3.pdf>.

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), (1945-1995). *Comité Textil de la Sociedad Nacional de Industrias*. Lima, Perú.

Reciclaje de plásticos. (10 de 2010). Obtenido de [http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1\\_63\\_186\\_28\\_558.pdf](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_63_186_28_558.pdf)

Remy,N., Speelman E., y Swartz S. (2016) Style that's sustainable: A new fast-fashion formula. *Sustainability Resource & Productivity*, 2

Rueda, F. (2016). Absorción de contaminantes inorgánicos de un gas de gasificación de RDF mediante sosa cáustica (Tesis de Maestría). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla, España.

Salas, M.

- 1986. Crisis en desfase en el centro-sur este del virreinato peruano: minería y manufactura textil. En la crisis económicas en la historia del Perú. Lima

- 1991. Poder y producción mercantil: Huamanga a través de sus obrajes, siglos XVI al XVIII. Tesis doctoral P.U.C. Lima

Sánchez, E. (2015). La gestión integral de los residuos sólidos en los gobiernos locales y su regulación jurídica (Tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.

Sociedad Peruana de derecho Ambiental –SPDA (2009). *Manual de residuos sólidos*. Lima, Perú

Yacout, M., Dalia, M., Abd El-Kawi, M. y Hassouna, M. (2015). Applying Waste Management in Textile Industry: Case Study an Egyptian Plant. *The Open Conference Proceedings Journal, Volumen (6)*, 35-40.

## ANEXOS

### Anexo 1: Solicitud para el ingreso a GEXIM SAC

**SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de  
Investigación**

**SEÑOR MAURO GELMI CANDUSSO**

**Gerente de operaciones de GEXIM SAC**

Yo, **DIAZ GATICA YANIRA SOLAINGE**, identificada con DNI N°70907185, con domicilio MZ.R, LT.40, 3ERA.ETAPA, URB.PACHACAMAC del distrito de Villa el Salvador. Ante usted respetuosamente me presento y expongo:

Que habiendo culminado la carrera profesional de Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, solicito a usted permiso para tomar fotografías y realizar preguntas acerca de la planta GEXIM SAC para poder realizar mi Trabajo de Suficiencia Profesional.



**POR LO EXPUESTO:**

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Lima, 28 de Octubre del 2019.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Yanira Solainge", written over a horizontal line.

**Diaz Gatica Yanira Solainge**

DNI N°: 70907185



Anexo 2: Alambres galvanizados en el área de Almacenamiento



Anexo 3: Aceites de motor almacenados



Anexo 4: Alcohol Metílico usado en el laboratorio de control de Calidad



Anexo 5: Operario limpiando el Pozo sin presencia EPP



Anexo 6: Gas combustible almacenado sin cuidado con otros residuos peligrosos



Anexo 7: Muestra de Fibra poliéster color negro de GEXIM SAC



Anexo 8: Nastro generado por el Mezclador y cristalizador de escamas de PET



Anexo 9: Resina plástica Masterbatch Mastercol



Anexo 10: Agua residual proveniente del lavado de escamas de PET



Anexo 11: Producción de escamas de PET.



Anexo 12: Presencia de un solo botiquín en la zona de producción.



Anexo 13: Cronograma de Actividades

Cronograma de Actividades		PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL GEXIM SAC - ATE															
		Meses - 2019															
		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
N°	Actividades																
1	Propuesta del proyecto		■	■													
2	Investigación sobre las actividades a realizar				■												
3	Visita a la Industria							■									
4	Toma de Fotos, Preguntas abiertas								■								
5	Descripción de los tipos de residuos en la industria textil									■	■						
6	Técnicas de minimización para residuos sólidos en GEXIM SAC											■	■				
7	Caracterizar los residuos sólidos														■		
8	Implementar los tachos de colores tanto para residuos peligrosos como no peligrosos															■	■

Anexo 14 Presupuesto

	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
<b>1) Caracterización de residuos sólidos</b>			
Bolsas de plásticos de colores.	52	1.00	52.00
Bolsas negras	40	0.50	20.00
Balanza electrónica de 50kg.	1	65.00	65.00
<b>EPPs</b>			
maskara	7	1.00	7.00
gantes	7	0.50	3.50
lentes de seguridad	1	5.00	5.00
zapato de seguridad	1	80.00	80.00
guardapolvo o mandil	1	35.00	35.00
<b>Utiles</b>			
lapiceros	2	0.50	1.00
hojas bond	10	0.10	1.00
impresión		4.00	4.00
<b>2) Implementación de cilindros metálicos como tachos de colores</b>			
Cilindros de metal de 200 Lt.	38	50.00	1,900.00
<b>3) Minimización de Residuos sólidos</b>			
Material para sensibilización (afiches, volantes, etc).	10	2.00	20.00
<b>4) Capacitación y Sensibilización</b>			
Contratación de un ingeniero colegiado y habilitado experto en Residuos Sólidos.	1	150.00	150.00
<b>Total</b>			<b>2343.50</b>



Anexo 15: Formato para registro de pesos y generación per cápita en GEXIM SAC

<b>Tipo de Residuo Sólido</b>	<b>Día 1 ( ) Kg</b>	<b>Día 2 ( ) Kg</b>	<b>Día 3 ( ) Kg</b>	<b>Día 4 ( ) Kg</b>	<b>Día 5 ( ) Kg</b>	<b>Día 6 ( ) Kg</b>	<b>Día 7 ( ) Kg</b>	<b>Generación Per cápita Kg/ persona/ día</b>
<b>a)Residuos Aprovechables</b>								
<b>Residuos orgánicos</b>								
_Residuos de alimentos								
_Otros residuos								
<b>Residuos inorgánicos</b>								
Plásticos diferentes del PET								
Papel								
Cartón								
Vidrio								
Tetra brick								
<b>Metales</b>								
Acero								
Fierro								
Otros materiales								
<b>Fibras textiles</b>								
Fibra poliéster								
<b>Caucho</b>								
<b>b) Residuos no reaprovechables</b>								
Bolsas plásticas de un solo uso								
Pilas								
Tecnopor								
Residuos inertes								
Envolturas de snacks, galletas								
Fibra poliéster mezclado con tintes								
Merma (lodo)								

## Anexo 16 Tipo de Residuos sólidos y sus características

Tipo de Residuos sólidos	Detalle
1. Materia Orgánica	Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.
2. Madera, follaje	Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
3. Papel	Considera papel blanco tipo bond, papel periódico, otros.
4. Cartón	Considera papel blanco tipo bond, papel periódico, otros. 4. Cartón Considera cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto
5. Vidrio	Considera vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
6. Plástico PET	Considera botellas de bebidas, gaseosas, aceites.
7. Plástico duro	Considera frascos, bateas, otros recipientes
8. Bolsas	Considera a aquellas bolsas chequeras o de despacho.
9. Tetrapak	Considera envases de leche, jugos, etc.
10. Tecnopor y similares	Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.
11. Metal	Considera latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
12. Telas, textiles	Considera restos de telas , textiles
13. Caucho, cuero, jebe	Considera restos de cartuchos, cuero o jebes.
14. Pilas	Considera residuos de pilas.
15. Restos de medicinas, focos, etc.	Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.
16. Residuos sanitarios	Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
17. Residuos inertes	Considera, tierra, piedras y similares
18. Otros (Especificar)	Considera aquellos restos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo.