



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA RECICLADORA DE  
NEUMÁTICOS USADOS, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN EN  
LA PROVINCIA DE COTOPAXI.**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

**Autores:**

Mena Estrella Karol Esthefanía.

Villarroel Toapanta Daniela Rubí.

**Tutor:**

Ing. Msc. Andrango Guayasamín Raúl.

**Latacunga – Ecuador**

**Marzo - 2021**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Mena Estrella Karol Esthefania y Villarroel Toapanta Daniela Rubí, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**Estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados, para evitar la contaminación en la provincia de Cotopaxi.**”, Siendo el Ing. MSc. Andrango Raúl, tutor del presente trabajo investigativo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Mena Estrella Karol Esthefania

C.C: 055007337-3

Villarroel Toapanta Daniela Rubí

C.C: 050350433-4



## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“Estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados, para evitar la contaminación en la provincia de Cotopaxi.”**, de Mena Estrella Karol Esthefania y Villarroel Toapanta Daniela Rubí, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, marzo de 2021.

El Tutor

---

Ing. Msc. Andrango Raúl

C.C: 171752625-3



## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el o los postulantes: Mena Estrella Karol Esthefanía y Villarroel Toapanta Daniela Rubí, con el título de Proyecto de titulación: “**Estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados, para evitar la contaminación en la provincia de Cotopaxi.**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, marzo de 2020.

Para constancia firman:

Atentamente,

  
Lector 1 (Presidente)

Ing. MSc. Gabriel Pazmiño.

CC: 060204160-0

  
Lector 2

Ing. Josué Constante

CC: 050203456-4

  
Lector 3

Ing. MSc. Marcelo Tello.

CC: 050151855-9



## AVAL DE LA EMPRESA

 **EMPRESA RECICLADORA  
SLANREC S.A.**  
COTOPAXI – ECUADOR

Poalo, 26 de Febrero de 2021.

### AVAL DE LA EMPRESA.

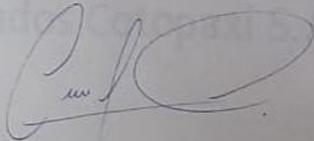
Ing. Tania Amparo Taipanta Serna.  
**JEFE DE LOGÍSTICA**

**LA EMPRESA RECICLADORA “SLANREC S.A”**

Mediante el presente documento, doy a conocer que las señoritas: **Mena Estrella Karol Esthefania**, con cédula de ciudadanía N° 055007337-3 y **Villarroel Toapanta Daniela Rubí** con cédula de ciudadanía N° 050350433-4, estudiantes de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, de la carrera de Ingeniería Industrial, participan en la realización del proyecto de investigación con el siguiente tema: **“ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA RECICLADORA DE NEUMÁTICOS USADOS, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, llevando a cabo en las fechas establecidas por la Universidad.

Se manifiesta el apoyo incondicional para el estudio y ejecución del proyecto de investigación, proporcionándole la información que requieran para su cumplimiento.

Atentamente.



**Ing. Tania Taipanta**  
C.C: 050378892-9  
**JEFE LOGÍSTICO DE  
SLANREC S.A.**

  
**SLANREC S.A.**  
Sistema Logístico Ambiental de  
Neumáticos Reciclados Cotopaxi S.A.

Dirección: Parroquia Poaló, barrio Pilligsilli a 500m de la iglesia sector norte.  
Contactos: 0984655967/0980360527.  
Email: [slanrecs.a@gmail.com](mailto:slanrecs.a@gmail.com)

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios por su amor y bendición, por permitirme culminar con éxito un logro más en vida y en este transcurso enseñarme que cada meta se logra con esfuerzo y dedicación.*

*La ayuda que me brindó mi familia fue crucial, siempre apoyándome y motivándome a seguir adelante creyendo en mi capacidad, a pesar de las adversidades nunca me dejaron sola en los momentos tormentosos, muchas gracias por todo ese amor y cariño son una gran bendición en mi vida.*

*Y gracias a la comunidad Utecina, por abrirme las puertas de su institución para estudiar mi carrera*

***Karol Mena.***

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco en primer lugar a Dios, por darme el don de la vida y contar con la salud e inteligencia para continuar luchando por mis sueños.*

*A mi familia, por ser el reflejo de ser quien soy, gracias por su inmenso amor y paciencia y tantos años de esfuerzo y sacrificio para brindarme un mejor futuro, dándome la educación que es el mayor tesoro para mí, gracias a su entera confianza he culminado una etapa más de mi vida.*

*A mis maestros por impartirme día a día sus conocimientos, para así desempeñarme en la vida profesional, a mis compañeros quienes fueron mi familia, que me brindaron su cariño y apoyo incondicional para finalizar la carrera con éxito.*

***“Sin duda, no hay metas inalcanzables”***

*Daniela Villarroel.*

## **DEDICATORIA**

*Este éxito les dedico a mis padres por estar siempre a mi lado guiándome por el camino correcto y su ayuda incondicional.*

*Por la paciencia, amor y la confianza que me han entregado día con día a mis abuelos, nunca me dejaron decaer para que perseverare en mis objetivos.*

*A mi hija que siempre ha sido mi motor para superarme, la fuente de mi motivación e inspiración para seguir adelante y tener un futuro con más oportunidades.*

***Karol Mena.***

## **DEDICATORIA**

***Para lograr todo el valor de una alegría, se debe tener a alguien con quien compartirla. Mark Twain.***

*Dedico, este nuevo título primeramente a Dios y a mi familia, que han sido los pilares fundamentales en mi formación, los que día a día velaron por mi bienestar y me enseñaron a caminar en busca de mis anhelos, quienes con sus consejos y experiencia lograron plasmar un mensaje de éxito y progreso durante mi vida*

*A todas las personas quienes de alguna u otra manera siempre conté con su presencia y consejos, para guiarme a ser una persona de bien, con ideales a un futuro, gracias por su cariño y respaldo que me han ayudado a galanterior una parte de mi vida.*

***Daniela Villarroel.***

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	IV
AVAL DE LA EMPRESA .....	IV
AGRADECIMIENTOS .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XV
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	XVII
RESUMEN .....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
AVAL DE TRADUCCION.....	XVIII
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	21
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	22
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	23
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	24
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	25
6. OBJETIVOS .....	26
6.1. Objetivo General: .....	26
6.2. Objetivos Específicos:.....	26
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS: .....	27
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	29
8.1. Marco Fundamental .....	29
8.1 .1 Concepto de Estudio Técnico.....	29
8.1 .2. Concepto de Estudio Técnico Económico. ....	29
8.1.3. Grado de Contaminación al medio ambiente por los neumáticos usados.....	30
8.1.4. Cuales son as afectaciones por el impacto ambiental causa de los neumáticos usados.....	30
8.1.5. Gestión Integral de los Desechos y/o Residuos especiales (N.F.U). ....	31

8.1.5.1. Consulta de actividades en los desechos y/o residuos especiales. ....	31
8.1.6. Que es el las 5R. ....	32
8.1.7. Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados .....	33
8.1.7.1. Definiciones acopladas al Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados. ....	34
8.1.8. El proceso de Gestión Integral de los neumáticos usados que manejaría la Empresa en estudio. ....	35
8.1.8.1. Recolección de los neumáticos usados en distintas entidades generadoras de los desechos especiales. ....	36
8.1.8.2. Transporte de los neumáticos usados en distintas entidades generadoras de los desechos especiales. ....	36
8.1.8.3. Recepción de las llantas viejas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A” .....	37
8.1.8.4 Clasificación de las llantas viejas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A” .....	38
8.1.8.5. Almacenamiento de las llantas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A” .....	38
8.1.8.6. Registro de ingresos y egresos de las llantas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A” .....	39
8.1.8.7. Disposición final de las llantas viejas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A” .....	40
8.2. Marco Legal .....	41
8.3. La Importancia del Estudio económico.....	43
8.3.1. Inversión.....	43
8.3.2. Activos. ....	43
8.3.3. Pasivos.....	44
8.3.4. Patrimonio Neto. ....	44
8.3.5. Capital de trabajo. ....	44
9. PREGUNTA CIENTÍFICA. ....	47
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ....	47
10.1. Tipos de Investigación. ....	47
10.2. Metodología de la Investigación.....	48
11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS). ....	48
11.1. Objetivo 1 .....	48

11.1.1. Análisis de contaminación.....	49
11.1.2. Estrategias para reducir el impacto ambiental en la Provincia de Cotopaxi.....	52
11.2. Objetivo 2 .....	54
11.2.1. Normativa ecuatoriana para el correcto Manejo de los Neumáticos Fuera de Uso. .....	54
11.2.2. Registro Ambiental.....	60
11.3. Objetivo 3 .....	62
11.3.1. Estudio Técnico.....	62
11.3.1.1. Noción del negocio .....	62
11.3.1.2. Objetivos de la Empresa.....	62
11.3.1.3. Misión.....	62
11.3.1.4. Visión.....	63
11.3.1.5. Análisis FODA.....	63
11.3.1.6. Estructura Organizacional.....	64
11.3.1.7. Perfil de puestos y sus funciones.....	66
11.3.1.8. Localización.....	70
11.3.1.8.1. Macro localización.....	70
11.3.1.8.2. Micro localización.....	70
11.3.1.9. Proceso.....	72
11.3.1.9.1. Descripción del Proceso.....	72
11.3.1.10. Capacidad de la Planta para producción.....	91
11.3.1.11. Maquinarias y Equipos.....	91
11.3.1.12. Espacio requerido para la máquina.....	92
11.3.1.13. Espacio requerido para las oficinas.....	93
11.3.1.14. Espacio de bodega para los neumáticos fuera de uso.....	93
11.3.1.16. Espacio Total de construcción.....	95
11.3.1.17. Distribución de la planta.....	95
11.3.2. Estudio Económico.....	100
11.3.2.1. Inversión Maquinaria.....	100
11.3.2.2. Inversión en edificios.....	100
11.3.2.3. Vehículo.....	100
11.3.2.4. Equipo de Oficina.....	101
11.3.2.5. Muebles de Oficina.....	101
11.3.2.6. Costo de constitución de la empresa y permisos de funcionamiento .....	102

11.3.2.7. Costo de Consumo de energía. ....	102
11.3.2.8. Mano de Obra. ....	102
11.3.2.9. Equipos de Protección Personal.....	103
11.3.2.10. Mantenimiento y combustible. ....	104
11.3.2.11. Suministros de Oficina.....	105
11.3.2.12. Compra de materia prima. NFUS .....	105
11.3.2.13. Inversión. ....	105
11.3.2.14. Depreciación de activos fijos.....	106
11.3.2.15. Consumo de agua.....	106
11.3.2.16. Costos anuales.....	106
11.3.2.17. Cálculo del precio del producto. ....	107
11.3.2.18. Ingresos.....	108
11.3.2.19. Capital de trabajo. ....	108
11.3.2.20. Inversión total .....	110
11.3.2.21. Tabla de amortización.....	111
11.3.2.22. Punto de equilibrio.....	111
11.3.2.22. Estado de resultados.....	112
11.3.3. Indicadores financieros. ....	114
11.3.3.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento. ....	114
11.3.3.2. Valor Futuro.....	115
11.3.3.3. Flujo neto efectivo. ....	116
11.3.3.4. Valor actual neto.....	116
11.3.3.5. Tasa interna de retorno. ....	117
11.3.3.6. Relación beneficio / costo.....	117
11.3.4. Determinación de la capacidad mínima rentable .....	118
11.3.4.1. Análisis de sensibilidad .....	118
11.3.5. Impactos del proyecto.....	118
11.3.5.1. Impacto ambiental.....	118
11.3.5.2. Impacto económico.....	119
11.3.5.3. Impacto social .....	119
12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO. ....	119
13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	120
13.1 Conclusiones.....	120
13.2 Recomendaciones .....	121

14.- BIBLIOGRAFÍA.....	122
ANEXOS.....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°.- 1 Contaminación causada por los neumáticos usados. ....	31
Figura N°.- 2 Consulta de Actividades de los Desechos especiales. ....	31
Figura N°.- 3 Las 5 R. ....	33
Figura N°.- 4 Proceso de Gestión de los Residuos especiales, llantas usadas por SLANREC S.A. ....	35
Figura N°.- 5 Proceso de Recolección de Neumáticos Usados. ....	36
Figura N°.- 6 Proceso de transporte de Neumáticos Usados. ....	37
Figura N°.- 7 Proceso de recepción de los Neumáticos Usados. ....	37
Figura N°.- 8 Proceso de clasificación de los Neumáticos Usados. ....	38
Figura N°.- 9 Almacenamiento de los Neumáticos Usados. ....	39
Figura N°.- 10 Registro de los Neumáticos Usados. ....	40
Figura N°.- 11 Disposición final de los Neumáticos Usados. ....	41
Figura N°.- 12 Ecodiseño. ....	52
Figura N°.- 13 Charla de concientización. ....	53
Figura N°.- 14 Diagrama de Flujo del proceso para la obtención del Registro Ambiental. ....	61
Figura N°.- 15 Estructura Organizacional a Futuro. ....	65
Figura N°.- 16 Mapa de ubicación para el proyecto. ....	71
Figura N°.- 17 Diagrama de Flujo del proceso de recolección de los neumáticos usados. ....	74
Figura N°.- 18 Equipo de protección personal. ....	75
Figura N°.- 19 Diagrama de Flujo del proceso de transporte de los neumáticos usados. ....	77
Figura N°.- 20 Recepción de Neumáticos Usados. ....	78
Figura N°.- 21 Inspección y clasificación de los Neumáticos Usados. ....	78
Figura N°.- 22 Diagrama de Flujo del Proceso Recepción, Inspección y clasificación de los Neumáticos fuera de uso. ....	80
Figura N°.- 23 Diagrama de Flujo del proceso de recolección de los neumáticos usados. ....	83
Figura N°.- 24 Almacenamiento de Neumáticos Usados. ....	84
Figura N°.- 25 Diagrama de Flujo del proceso de recolección de los neumáticos usados. ....	85
Figura N°.- 26 Llantas reutilizadas por artesanos. ....	86
Figura N°.- 27 Llantas reutilizadas por artesanos. ....	86
Figura N°.- 28 Llantas reutilizadas por artesanos. ....	87
Figura N°.- 29 Diagrama de Flujo del Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales. ....	88

Figura N°.- 30 Diagrama de Flujo del Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental. ....	90
Figura N°.- 31 Máquina extractora de alambre. ....	92
Figura N°.- 32 Distribución de área de las Oficinas. ....	96
Figura N°.- 33 Distribución de las Bodegas NFU. ....	97
Figura N°.- 34 Distribución del área maquinaria y bodega de productos terminados de alambre.....	98
Figura N°.- 35 Layout de la distribución física de la empresa recicladora “slanrec s.a” .....	99
Figura N°.- 36 Tabla del Cálculo de Amortización en el Banco del Pacifico. ....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°.- 1 Tabla de beneficiarios directos.....	24
Tabla N°.- 2 Tabla de beneficiarios indirectos.....	24
Tabla N°.- 3 Tabla de actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos plantados..	27
Tabla N°.- 4 Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas. .....	49
Tabla N°.- 5 Tabla de descripción según el componente ambiental afectado.....	50
Tabla N°.- 6 Tabla estadística del incremento anual de los neumáticos usados. ....	50
Tabla N°.- 7 Tabla estadística de la proyección de llantas a reciclar anualmente. ....	54
Tabla N°.- 8 Tabla de la Normativa Ecuatoriana vigente para el manejo integral de la Gestión de Desechos y/o residuos especiales (N.F.U.). ....	55
Tabla N°.- 9 Análisis FODA.....	63
Tabla N°.- 10 Método Cualitativo por puntos.....	71
Tabla N°.- 11 Pasos para el proceso de gestión integral de los neumáticos fuera de uso. ....	72
Tabla N°.- 12 Descripción de actividades para el Proceso de recolección de los neumáticos usados.....	73
Tabla N°.- 13 Descripción de actividades para el Proceso de transporte de los neumáticos usados.....	76
Tabla N°.- 14 Descripción de actividades para el Proceso de Recepción, Inspección y clasificación de los neumáticos usados.....	79
Tabla N°.- 15 Descripción de actividades para la Gestión de Inventarios de los Neumáticos fuera de uso. ....	82
Tabla N°.- 16 Descripción de actividades para el Proceso de almacenamiento de los neumáticos usados. ....	85
Tabla N°.- 17 Descripción de actividades para el Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales. ....	87
Tabla N°.- 18 Descripción de actividades para el Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental. ....	89
Tabla N°.- 19 Calculo de la superficie total de maquinaria y equipos.....	92
Tabla N°.- 20 Espacios requeridos para la oficina. ....	93
Tabla N°.- 21 Espacio requerido para almacenar los NFU. ....	94
Tabla N°.- 22 Área de Construcción.....	95
Tabla N°.- 23 Costo de construcción de la infraestructura .....	100

Tabla N°.- 24 Cotización de Equipos de Oficina. ....	101
Tabla N°.- 25 Cotización de los Muebles de Oficina.....	101
Tabla N°.- 26 Costos de Constitución y permisos de funcionamiento de la Recicladora.....	102
Tabla N°.- 27 Requerimientos de Mano de Obra a futuro. ....	103
Tabla N°.- 28 Requerimientos de Mano de Obra Actual. ....	103
Tabla N°.- 29 Costos de los E.P.P.....	104
Tabla N°.- 30 Costo al mes de viáticos y combustible.....	104
Tabla N°.- 31 Costo de sumisitos de Oficina. ....	105
Tabla N°.- 32 Inversión del Proyecto.....	105
Tabla N°.- 33 Depreciación activos fijos. ....	106
Tabla N°.- 34 Costos anuales. ....	107
Tabla N°.- 35 Precio de venta del producto. ....	107
Tabla N°.- 36 Proyección de Ingresos Mensuales.....	108
Tabla N°.- 37 Estructura de la Inversión.....	110
Tabla N°.- 38 Estado de Pérdidas y Ganancias.....	113
Tabla N°.- 39 Cálculo de Tmar mixta.....	115
Tabla N°.- 40 Flujo Neto Efectivo. ....	116
Tabla N°.- 41 Resultados del TIR. ....	117
Tabla N°.- 42 Relación Costo / Beneficio.....	117
Tabla N°.- 43 Presupuesto del Proyecto Investigativo.....	119

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N.- 1 Recuperación anual de los neumáticos usados.....	51
Grafico N.- 2 Contaminación en ríos, océano, etc., a causa de las llantas usadas. ....	51
Grafico N.- 3 Contaminación ambiental, a causa de las llantas usadas en botaderos y otros..	52

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TEMA:** ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA RECICLADORA DE NEUMÁTICOS USADOS, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**Autores:** Mena Estrella Karol  
Villarroel Daniela.

**Tutor:** Ing. MSc Andrango Raúl.

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo investigativo, es realizar un estudio técnico económico de una Recicladora de neumáticos usados de la Provincia de Cotopaxi, para efectos de la investigación se realizó tablas estadísticas del impacto ambiental, también de los posibles proveedores fijos tales como: los tecnicentros, vulcanizadoras y las entidades generadoras de desechos especiales, dando como resultado que el cantón no existe un proceso adecuado para desechar los neumáticos, existiendo una gran cantidad de llantas que son desechadas a distintos lugares inapropiados.

A través del estudio técnico, permitió presentar la determinación del tamaño y localización óptima de la planta, la ingeniería del proyecto, el análisis administrativo y el desarrollo del organigrama funcional, además se estableció el lugar del proyecto, que estaría ubicado en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Poaló, barrio Pilligsillí, sector norte a 500m de la iglesia central, tomando en cuenta la accesibilidad de los servicios básicos, carretera y demás servicios requeridos para el funcionamiento de la Recicladora.

Además, se realizó un análisis de las opciones tecnológicas, para elaborar nuevos productos artesanales, extraer el alambre como chatarra y para ello se estimó una capacidad de la planta en el proceso de producción diaria, definiendo el proceso de Gestión Integral de los Neumáticos Usados, el cual indica los pasos consecutivos del reciclaje y en base a este se identificó los equipos, la maquinaria, las instalaciones necesarias para el proyecto y por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita, y por ende el cálculo de las áreas de construcción requerida para oficinas, bodegas, maquinaria y el área de producción.

**Palabras Claves:** Recicladora, Registro Ambiental, estudio técnico, estudio económico.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TEMA:** ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA RECICLADORA DE NEUMÁTICOS USADOS, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

**Authors:** Mena Estrella Karol  
Villarroel Daniela.

**ABSTRACT**

The objective of this research work is; to carry out an economic technical study of the used tires recycler in the Cotopaxi province, for the purpose research it has been made statistical tables of the environmental impact, as well as the possible suppliers, such as: techno centers , vulcanizing and generating entities of special waste, giving as resulting in the canton there is not an adequate process to dispose of tires, there are a lot of tires that are discarded to different inappropriate places, the technical study allowed to present the determination of the optimal location size plant.

The engineering project, the administrative analysis and the development oand functional organization chart, in addition, it was located the place of the project, in the Cotopaxi province, Latacunga canton, Poaló parish, Pilligsillí neighborhood, North sector, 500 meters from the central church. Taking account the accessibility of basic services, roads and other services required for the recycler operation.

However, an analysis of the technological options was carried out, to develop new artisanal products, extract the wire as scrap metal for that, a plant capacity was estimated in the daily production process, defining the comprehensive management process of used tires, that indicates the consecutive steps of recycling and based on this, the equipment, machinery, facilities necessary for the project , therefore, the investment and operating costs required must be identified. As well as the working capital, warehouse and machineries in the production area.

**Keywords:** Recycler, environmental registration, technical study, economic study.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma inglés presentado por las señoritas egresadas; **MENA ESTRELLA KAROL ESTHEFANIA** y **VILLARROEL TOAPANTA DANIELA RUBI**, de la **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**, cuyo título versa “**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA RECICLADORA DE NEUMÁTICOS USADOS, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.**”, lo realizaron bajo mi supervisión y cumplen con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias, para hacer uso del presente certificado de la manera ética que creyeren conveniente.

Latacunga, marzo 2021

Atentamente,

Lic. Marcelo Pacheco  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 0502617350

Firmado  
1803027935 digitalmente por  
VICTOR HUGO 1803027935 VICTOR  
ROMERO HERNANDEZ CENTRO  
GARCIA GARCIA IDIOMAS  
Fecha: 2021.03.10  
15:53:02 -05'00'

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA RECICLADORA DE NEUMÁTICOS USADOS, PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN POR ESTOS ELEMENTOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.**

**Fecha de inicio:** 2020/05

**Fecha de finalización:** 2021/03

### **Lugar de ejecución:**

- **Provincia:** Cotopaxi
- **Cantón:** Latacunga.
- **Parroquia:** Poaló
- **Barrio:** Pilligsillí
- **Dirección:** Iglesia central- sector norte a 500 m.
- **Organización:** SLANREC S.A

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. CIYA.

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Industrial.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

N-A

### **Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. MSc. Andrango Guayasamín Raúl Heriberto.

**Autores:** Mena Estrella Karol Esthefanía;

Villarroel Toapanta Daniela Rubí.

**Área de Conocimiento:**

**Campo amplio:**

07 Ingeniería Industrial y construcción

**Campo específico:**

02 Industria y producción

**Campo detallado:**

05 Producción Industrial

07 Diseño Industrial y de Procesos

**Línea de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.**

- Procesos Industriales.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

El proyecto a su vez se encuentra vinculado a la:

**Sublínea 2:** Administración y Gestión de la Producción.

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Con esta investigación, se pretende realizar un estudio técnico económico acorde a los requisitos y normativas vigentes que deben cumplir las Empresas o entidades que están dedicadas al proceso de Gestión de Desechos y/o residuos especiales, por lo cual se examinó las exigencias reglamentarias necesarias para la creación y el funcionamiento correcto de las mismas en base al Ministerio del Medio Ambiente.

Según el análisis en el Ministerio del Medio Ambiente, existen multas y sanciones a quienes incumplan con las exigencias del manejo de desechos y/o residuos especiales (neumáticos fuera de uso), es por ello que se realizara un estudio técnico económico para la creación de una Empresa Recicladora de llantas usadas, con el fin de que sus beneficiarios ya no trabajen empíricamente y adquieran la información necesaria para su creación, los costos que implican

en infraestructura, personal y el sistema logístico que implica el manejo y manipulación de las llantas usadas hasta su disposición final.

Para lo cual, el presente estudio técnico económico se basa en la investigación bibliográfica documental y de campo, para justificar el desarrollo del proyecto y a la vez obtener información necesaria para el desarrollo del marco teórico y los demás puntos a desarrollarse y necesitaban de la sustentación de diversos autores; posteriormente se realizó un estudio de campo con el cual se pudo recabar información actual sobre los beneficiarios, actividades.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

A través del tiempo la sociedad ecuatoriana ha ido profundizando los temas referentes a la concientización y sensibilidad con el planeta, las autoridades hoy en día tienen grandes iniciativas al apoyo de proyectos direccionados al bienestar ambiental.

El presente proyecto investigativo tiene como finalidad determinar el proceso técnico adecuado para la creación de una Empresa Recicladora de neumáticos usados, con el fin que los propietarios cuenten con la documentación de los procesos a seguir para la creación de la misma, en base a parámetros requeridos para su recolección, clasificación, almacenamiento y distribución de los neumáticos usados, contando con las normas de seguridad requeridas y readecuación del lugar y la gestión efectiva de los neumáticos asegurando la reutilización máxima de todos sus componentes de fabricación permitiendo extraer de estos materia prima de uso industrial.

Al analizar la situación actual de los propietarios de dicho lugar, en donde trabaja empíricamente y sin ningún protocolo del manejo de los materiales, almacenamiento, distribución adecuada de los neumáticos, ni medidas de seguridad del lugar, además sin ningún tipo de documento que le respalde a su actividad económica por lo que pueden ser afectados y sancionados económicamente por las autoridades competentes de Cotopaxi, en base a ello se analiza el proceso de reciclaje y sus normativas que deben cumplir dichos lugares, se busca que los propietarios tengan una idea clara de la actividad económica y técnica, forjando nuevas estrategias de trabajo con otras empresas dedicada a la misma actividad, implementando las medidas necesarias de seguridad tanto del lugar como del personal y las distribución adecuada de la planta recicladora. Obteniendo a través de este transcurso el destinatario final de dichos desechos sólidos, evitando gran parte de la

contaminación ambiental de la provincia de Cotopaxi y permitiendo el buen manejo de los neumáticos usados.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios en el presente Proyecto se pueden representar de la siguiente manera:

##### ✓ Directos

Dentro de los beneficiarios directos en la presente investigación, podemos mencionar que son las empresas o entidades que se dediquen a la Gestión de Desechos y/o residuos especiales (N.F.U), en las distintas actividades designadas por el Ministerio del Medio Ambiente y se encuentran en la Provincia de Cotopaxi, no obstante, es necesario mencionar que existe una Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A”, que está ubicado en la parroquia Poaló.

**Tabla N°.- 1 Tabla de beneficiarios directos.**

Entidad	Masculino	Femenino	Total
SLANREC S.A	6	5	11

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** SLANREC S.A

##### ✓ Indirectos

Dentro de estos beneficiarios indirectos, es necesario mencionar que serían todos los involucrados dentro de estas actividades, es decir entidades generadoras de desechos, vulcanizadoras, tecnicentros y artesanos, por lo que, se tomara en cuenta a la población de Latacunga, el cual es objeto de estudio de esta investigación.

**Tabla N°.- 2 Tabla de beneficiarios indirectos.**

Entidades	Masculino	Femenino	Total
Instituciones Privadas	4	0	4
Tecnicentros	5	0	5
Vulcanizadoras	25	0	25

Artesanos	10	5	15
-----------	----	---	----

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

## 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial se ha ido tomando conciencia sobre el uso de las cinco R (reutilizar, reducir, reparar, regular y reciclar), incluso se han creado leyes obligatorias a favor de este sistema. El tratamiento, reutilización y reciclaje de residuos sólidos se ha constituido en una oportunidad para conseguir que diversos materiales sean reintegrados a procesos productivos, prolongando de esta manera su vida útil y reduciendo los impactos ambientales negativos provocados por los diferentes componentes. (Baez D, 2015)

En la provincia de Cotopaxi, existe cada día más el aumento del uso de movilización automotor, cada vez la población realiza más seguido la compra de transporte automotriz, su demanda se ha elevado, pero las consecuencias están creciendo a su vez la más la contaminación ambiental por la mala viabilidad de los desechos finales de las llantas, son elementos sólidos que muchas veces entierran, las almacenan o las incineran el cual serían el peor método para el ambiente natural y social.

Las llantas para su fabricación utilizan más de 200 componentes, pero en especial gran cantidad de agua, textiles y energía es por esta razón que sería primordial el reencauche en las mismas, están diseñadas para ambientes hostiles tanto físicos, químicos y biológicos por eso su destrucción es de gran complejidad, es decir simbolizan una amenaza mundial.

Los propietarios del dicho lugar no cuentan con ningún tipo de documento que les abalicé su actividad económica, no cuentan con el almacenaje ni manipulación adecuado de los neumáticos usados y a su vez no tienen conocimientos del proceso de reciclaje, almacenaje, distribución a adecuada del lugar ni las normas de seguridad necesarias.

De no solucionar y crear la empresa recicladora de neumáticos usados, les podría contraer serios problemas con el Ministerio del Medio Ambiente y con las autoridades competentes de la Provincia de Cotopaxi, con serias sanciones económicas muy elevadas e inclusive el desalojo de la materia prima del lugar y quedarse sin su fuente de ingresos diarios para su hogar.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General:**

Estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados, para evitar la contaminación en la provincia de Cotopaxi.

### **6.2. Objetivos Específicos:**

- Evaluar el grado de contaminación que generan los neumáticos usados, con el fin de reducir el impacto ambiental en Latacunga.
- Analizar la normativa ecuatoriana del Programa de Gestión Integral de Desechos y/o residuos especiales (Neumáticos Fuera de Uso), mediante el registro ambiental.
- Realizar el estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados en la provincia de Cotopaxi.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

Tabla N°.- 3 Tabla de actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos plantados.

Objetivo	Actividades	Resultado de las actividades	Técnicas	Instrumentos
✓ Evaluar el grado de contaminación que generan los neumáticos usados, con el fin de reducir el impacto ambiental en Latacunga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información estadística.</li> </ul>	Estudio estadístico del desecho de llantas en el Ecuador.	Recolección de datos estadísticos, a través de la investigación bibliográfica.	Libros, revistas, Artículos, blogs, tesis etc.  Hojas de Cálculo Excel
✓ Analizar la normativa ecuatoriana del Programa de Gestión Integral de Desechos y/o residuos especiales (Neumáticos Fuera de Uso), mediante el registro ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la información adquirida de la normativa INEN.</li> <li>• Revisar el texto unificado de legislación ambiental.</li> <li>• Ordenanzas ambientales de la Provincia de Cotopaxi.</li> </ul>	Requisitos y normativas que debe cumplir un Centro de Acopio temporal a través del Registro Ambiental otorgado por el MAAE.	Tabla de normativas que debe cumplirse en base al registro ambiental para el manejo de los N.F.U.	Normativas del MAAE.  Microsoft Word  Visio Professional

<p>✓ Realizar el estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados en la provincia de Cotopaxi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información costos y gastos del funcionamiento para una empresa recicladora.</li> <li>• Analizar los indicadores de VAN y TIR</li> </ul>	<p>Indicadores Financieros.</p>	<p>Tablas Financieras.</p>	<p>Hojas y formatos de cálculo Excel.</p>
---	---	---------------------------------	----------------------------	---

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:**

Investigación

bibliográfica.

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1. Marco Fundamental**

#### **8.1 .1 Concepto de Estudio Técnico.**

Es un estudio que se realiza una vez finalizado el estudio de mercado, que permite obtener la base para el cálculo financiero y la evaluación económica de un proyecto a realizar. El proyecto de inversión debe mostrar en su estudio técnico todas las maneras que se puedan elaborar un producto o servicio, que para esto se necesita precisar su proceso de elaboración.

También, será de gran utilidad en la evaluación de la rentabilidad económica del proyecto. Este estudio en especial, comprende el monto de los recursos económicos necesarios que implica la realización del proyecto previo a su puesta en marcha, así como la determinación del costo total requerido en su periodo de operación.

Determinado su proceso se puede determinar la cantidad necesaria de maquinaria, equipo de producción y mano de obra calificada. También identifica los proveedores y acreedores de materias primas y herramientas que ayuden a lograr el desarrollo del producto o servicio, además de crear un plan estratégico que permita pavimentar el camino a seguir y la capacidad del proceso para lograr satisfacer la demanda estimada en la planeación. Con lo anterior determinado, podemos realizar una estructura de costos de los activos mencionados. (Portales D, 2018).

#### **8.1 .2. Concepto de Estudio Técnico Económico.**

El estudio económico financiero conforma la tercera etapa de los proyectos de inversión, en el que figura de manera sistemática y ordenada la información de carácter monetario, en resultado a la investigación y análisis efectuado. (Facultad de Economía UNAM, s.f.)

Los objetivos propuestos para el desarrollo de este capítulo son los siguientes:

- Determinar el monto de inversión total requerido y el tiempo en que será realizada.
- Llevar a cabo el presupuesto de ingresos y egresos en que incurrirá el proyecto.
- Aplicar las tasas de depreciación y amortización correspondientes a activos tangibles e intangibles.

- Analizar costos y gastos incurridos.
- Sintetizar la información económico-financiera a través de estados financieros pro forma.
- Determinar el punto de equilibrio analítico. (Facultad de Economía UNAM, s.f.)

### **8.1.3. Grado de Contaminación al medio ambiente por los neumáticos usados.**

Los grandes problemas que se están presentando en las ciudades donde se generan acumulaciones de Neumáticos Fuera de Uso (NFU). Corresponde al riesgo del cambio de la salud en las comunidades afectadas a estos sitios. Probablemente el peligro menos obvio que poseer los neumáticos es el peligro que se genera, cuando no se reciclan es la enfermedad. Las enfermedades no provienen de los propios neumáticos, por supuesto, pero proporcionan las condiciones adecuadas. (Arribas C, 2018)

### **8.1.4. Cuales son as afectaciones por el impacto ambiental causa de los neumáticos usados.**

#### **➤ EL IMPACTO AMBIENTAL POR NEUMÁTICOS USADOS**

El incremento de las plagas y los mosquitos, ya que estos depositan sus huevos en cualquier lugar donde puedan encontrar agua estancada. Después de una lluvia torrencial, los neumáticos viejos acumulan aguas que se encuentran en lugares ideales para el criadero de los mismos. La reproducción sólo se tarda de diez a catorce días para que los mosquitos se desarrollen desde el huevo hasta convertirse en adulto. De manera que más allá de ser simplemente una molestia, los mosquitos son a menudo vehículos de enfermedades graves. Tales como: Chikungunya, Dengue y Fiebre Amarilla.

Además de las anteriores se encuentra la Encefalitis. Cuya transmisión se realiza por medio de los mosquitos. Esta enfermedad puede ser fatal para los niños pequeños. Los casos graves causan daño cerebral permanente, coma y muerte. Lograr combatir estos mosquitos se hace más complicado por la dificultad de hacer llegar insecticidas dentro de los apilamientos debido a las formas propias de los neumáticos. Además de este tipo de plagas. Los Neumáticos Fuera de Uso constituyen un hábitat ideal para otros insectos peligrosos entre los que se pueden mencionar algunas especies de alacranes, arañas y roedores. (Arribas C, 2018)

**Figura N°.- 1 Contaminación causada por los neumáticos usados.**



**Fuente:** extraído de (Sorgato V, 2016).

### **8.1.5. Gestión Integral de los Desechos y/o Residuos especiales (N.F.U).**

Describe el correcto proceso que deben cumplir los importadores y productores, en cuanto a la cadena de comercialización, mecanismos de comunicación, recolección, devolución, acopio, transporte, tratamiento, disposición final y exportación en los casos que aplique, con la finalidad de garantizar un manejo ambientalmente seguro de los desechos. (Ambiente, 2021)

#### **8.1.5.1. Consulta de actividades en los desechos y/o residuos especiales.**

Para conocer las actividades que se requieren para la gestión de desechos especiales se indaga en distintas fuentes, con la finalidad de ir conociendo los pasos a seguir para la gestión de los mismos.

**Figura N°.- 2 Consulta de Actividades de los Desechos especiales.**

<b>Consulta de Actividades Ambientales</b>	
Para conocer la Actividad Ambiental a la que pertenece su proyecto, el proceso que corresponde (Registro Ambiental o Licencia Ambiental), el tiempo de emisión y los costos que genera, haga clic en buscar. <input type="button" value="Buscar"/>	
<b>Descripción de la actividad</b>	GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS (INCLUYE ALMACENAMIENTO, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, SISTEMAS DE ELIMINACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL)
<b>Su trámite corresponde a una</b>	LICENCIA AMBIENTAL
<b>Tiempo de emisión</b>	Se ajusta al proceso de análisis de revisión de la información ingresada dentro de los parámetros de la normativa ambiental vigente, debiendo realizar un proceso de Participación social.
<b>Costo del trámite</b>	Varía en base al costo del proyecto, el pago de facilitadores y si existe remoción de cobertura vegetal nativa.

**Fuente:** extraído de (SUIA, 2021)

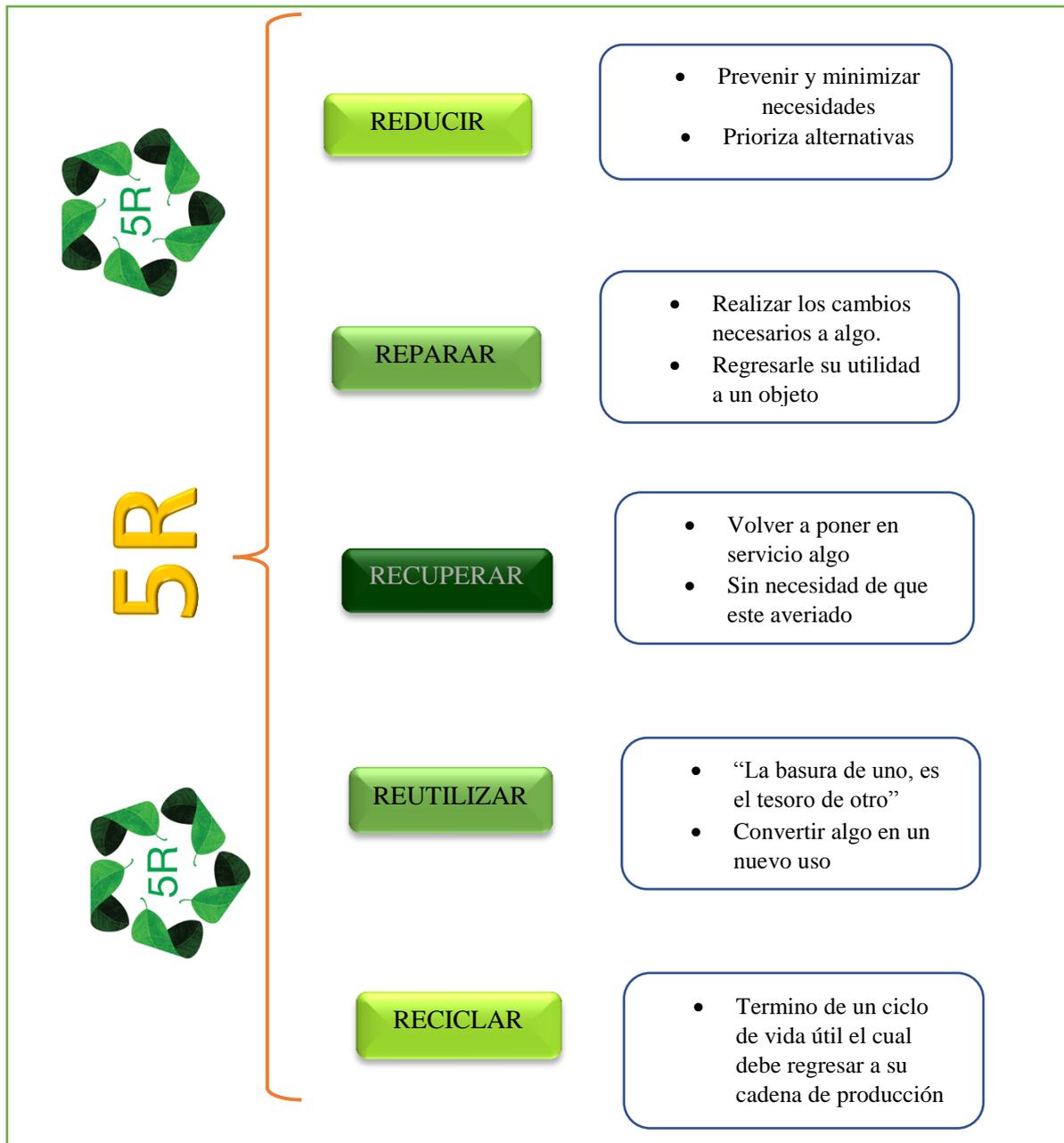
### **8.1.6. Que es el las 5R.**

Es importante poner en práctica la consigna de las Cinco Erres: Reemplazar, Reducir, Reciclar, Reutilizar, Recuperar/Reparar, en este orden de importancia. De todas formas, el consumidor responsable debería pensar, en primer lugar, si realmente necesita el producto. Después, elegir los que no contribuyan a crear residuos inútiles. (UNION EUROPEA, 2015).

### **BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN A TRAVÉS DE LA “5 R”.**

- ✓ Ahorrar recursos económicos, tecnológicos, humanos etc.
- ✓ Disminuir la contaminación ambiental por esos desechos especiales.
- ✓ Alargar la vida d los materiales a través de diferentes usos.
- ✓ Reducir considerablemente el espacio de los distintos lugares que almacenan indistintamente y se convierte en basureros.
- ✓ Reducir enfermedades.
- ✓ Facilita la recolección, transporte, tratamiento, reutilización y disposición final de los desechos especiales.

Figura N°. 3 Las 5 R.



Fuente: extraído de (Tesistas, 2020)

### 8.1.7. Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados

Es el instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el manejo de los neumáticos usados, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, eliminación y/o disposición final controlada. Es el instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios

dispuestos para facilitar el manejo de los neumáticos usados, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada. (Tapia L, 2015).

#### **8.1.7.1. Definiciones acopladas al Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados.**

- ✓ **Reciclaje.** - Proceso mediante el cual, previa una separación y clasificación selectiva de desechos, se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos.  
El reciclaje puede constar de varias etapas tales como procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.
- ✓ **Recolección.** - Acción de acopiar, recoger los neumáticos usados al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación, o a los sitios de disposición final.
- ✓ **Reusó.** - Utilización de neumáticos usados o de materiales presentes en ellos, en su forma original o previa preparación, como materia prima en un proceso de producción.
- ✓ **Sistemas de eliminación.** - Abarcan tanto las operaciones que dan como resultado la eliminación final del neumático usado, como las que dan lugar a la recuperación, el reciclaje, la regeneración y la reutilización.
- ✓ **Transporte.** - Cualquier movimiento de neumáticos usados a través de cualquier medio de transportación efectuado conforme a lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable.
- ✓ **Tratamiento.** - Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física o química del neumático para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

- ✓ **Trazabilidad.** - Conjunto de procedimientos que permiten realizar un seguimiento al neumático usado generado desde su importación y/o fabricación hasta su gestión o disposición final.
- ✓ **Usuario final de neumáticos.** - Persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que manipula de manera directa el neumático.

#### 8.1.8. El proceso de Gestión Integral de los neumáticos usados que manejaría la Empresa en estudio.

En el proceso de gestión integral de los neumáticos usados, se basa en la recolección, transporte, clasificación, distribución, almacenamiento, disposición final de los mismos con el fin de darle una segunda opción de procesos de producción ya sean artesanales, o en forma industrial.

**Figura N°.- 4 Proceso de Gestión de los Residuos especiales, llantas usadas por SLANREC S.A.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

### **8.1.8.1. Recolección de los neumáticos usados en distintas entidades generadoras de los desechos especiales.**

En cada proceso de reciclaje, la recolección suele ser el primer paso. En esta etapa los neumáticos son recolectados por individuos que se han aventurado en el negocio del reciclaje de neumáticos.

Para la recolección de las llantas viejas deben formar estrategias de adquisición de los neumáticos usados ya que se puede obtener de distintas formas como:

- ✓ Tecnicentros
- ✓ Municipios
- ✓ Fabricas
- ✓ Mecánicas
- ✓ Botaderos etc.

**Figura N°.- 5 Proceso de Recolección de Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

Una vez que los neumáticos alcanzan el número o volumen admisible en los camiones, se proceden al traslado de los neumáticos a la entidad u empresa gestora.

### **8.1.8.2. Transporte de los neumáticos usados en distintas entidades generadoras de los desechos especiales.**

La persona quien preste el servicio de transporte, se debe incluir cronograma de transporte especificando frecuencia, puntos de retiro y destino del desecho incluyendo direcciones y

georreferenciación, descripción de las condiciones de seguridad del medio de transporte utilizado y convenios/ contratos con gestores seleccionados autorizados.

**Figura N°.- 6 Proceso de transporte de Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

### **8.1.8.3. Recepción de las llantas viejas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A”.**

Para la recepción de los neumáticos fuera de uso, se debe considerar la documentación respectiva que respalde el número de llantas que ingresa al centro de acopio y por ende los gestores ambientales o personas dedicadas a dicha actividad.

**Figura N°.- 7 Proceso de recepción de los Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

Además, debe contar un lugar específico para la recepción de los neumáticos usados para posterior su clasificación y almacenamiento de las mismas.

#### 8.1.8.4 Clasificación de las llantas viejas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A”.

Es necesario la clasificación de los neumáticos usados, ya que la recolección lo hacen por indistintos tamaños y estado por lo cual deben ser clasificados por su numeración y condiciones.

**Figura N°.- 8 Proceso de clasificación de los Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

Es necesario la clasificación de acorde a su estado:

- **LLANTAS REUTILIZABLES:** Estas llantas pueden ser de lona o que no se encuentren con alambres visibles al exterior de las llantas, en donde pueden realizar otro tipo de artículos artesanales y así un ciclo de vida nueva a estas llantas.
- **LLANTAS INSERVIBLES:** Estos neumáticos son considerados para el traslado a empresas dedicadas a dar la disposición final de las llantas y convertidas en polvo para generar nuevos productos.

#### 8.1.8.5. Almacenamiento de las llantas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A”.

Para el almacenamiento de los neumáticos usados se considera un lugar específico para cada numeración y estado de las llantas usadas, además se considera lo siguiente:

- ✓ Asegurar la calidad y confiabilidad del registro y control de los neumáticos usados.
- ✓ Salvaguardar y preservar los neumáticos usados que se encuentran almacenados en la bodega, manteniendo su origen y estado en óptimas condiciones que garantice la calidad del mismo hasta su disposición final.
- ✓ Verificar la ubicación, el estado físico y los saldos de existencias de las llantas almacenados, así como la asociación de la descripción técnica y su código identificado, guarden congruencia con sus controles, para proporcionar información confiable que apoye la toma de decisiones.
- ✓ Asegurar la consistencia entre los saldos registrados en el sistema (manual o informático) y las existencias físicas resultantes de los movimientos de entradas y salidas del inventario, a efecto de proporcionar información confiable en la toma de decisiones y eventos de fiscalización.

**Figura N°.- 9 Almacenamiento de los Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

#### **8.1.8.6. Registro de ingresos y egresos de las llantas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A”.**

El personal de abastecimientos, debe registrar los ingresos y salidas de los neumáticos usados con la respectiva documentación que garantice su estadía y transporte de los mismos hasta su disposición final.

**Figura N°.- 10 Registro de los Neumáticos Usados.**

CENTRO DE ACOPIO TEMPORAL SLANREC S.A											
METODO DE VALUACION - UEPS (LIFO)											
Control de inventario											
FECHA	RECOLECCION					ENVIO DISPOSICION FINAL			SALDOS		
	Cantidad	LUGAR	# DOC.	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total
10-dic									3.200	0,10	320
16-dic	400	GUAYAQUIL	*00087		-				3.600		320

**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

#### 8.1.8.7. Disposición final de las llantas viejas en la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “SLANREC S.A”.

Para el transporte de los Neumáticos usados hacia las empresas autorizadas para concluir con el proceso integral de las llantas viejas, es la disposición final y deben salir con un documento que conste día, hora, fecha y cantidad de neumáticos que despachan del centro de almacenamiento de los mismos.

En base al Ministerio del Ambiente del Ecuador las empresas calificadas deben transportar dichos materiales con el Manifiesto correspondiente. **Ver Anexo 1.**

**Figura N°.- 11 Disposición final de los Neumáticos Usados.**

**Fuente:** extraído de (SEGINUS, 2020)

Todas las empresas o personas autorizadas por el Ministerio del medio Ambiente cuentan con el respectivo manifiesto q abalicé la manipulación de los neumáticos usados y a su vez indica la información pertinente al caso.

## 8.2. Marco Legal

El **INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL** de Neumáticos usados en el Ecuador dispone lo siguiente: (Tapia L, 2015)

### SECCIÓN I.- OBJETO Y ÁMBITO

**Art. 1.- Objeto.** - El presente instructivo tiene por objeto establecer los requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para la elaboración, aplicación y control del Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados, que fomente la reducción, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización, con la finalidad de proteger el ambiente.

**Art. 2.- Ámbito de aplicación.** - Se hallan sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de este instructivo toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que dentro del territorio nacional participen directa o indirectamente en la

importación y/o fabricación de neumáticos, siendo la comercialización, distribución y uso final corresponsables de la implementación y ejecución de los Programas de Gestión Integral de Neumáticos Usados.

Estas actividades se ejecutarán de conformidad con lo señalado en el Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados o en caso de no estar especificadas en el mismo, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional y Legislación Ambiental vigente.

**Art. 3.-** Los neumáticos usados son considerados desechos especiales según el Acuerdo Ministerial No. 142 de 11 de octubre del 2012, publicado en el Registro Oficial No. 856 de 21 de diciembre de 2012.

Para efectos de cumplimiento de este instructivo se considerará lo descrito en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN No. 2096 Neumáticos. Definición y Clasificación.

**Art. 9.-** El Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados deberá contener los procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico, administrativo y económico.

En el programa se debe describir la cadena de comercialización, los mecanismos de comunicación, recolección, devolución, acopio, transporte, tratamiento, disposición final y la exportación en los casos que aplique, para garantizar un manejo ambientalmente seguro de los desechos.

El programa se lo elaborará conforme al formato descrito en el **Anexo I** del presente instructivo.

Las fases de gestión serán realizadas por el importador y/o fabricante a través de sus propios medios o a través de gestores o prestadores de servicio para el manejo de desechos especiales, para lo cual éstos deben contar con el Permiso Ambiental respectivo.

**Art. 14.-** El Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados debe tener especificado el procedimiento cronológico que determine las actividades, obligaciones y responsabilidades de cada uno de los actores involucrados en la gestión integral de neumáticos usados, de forma que cada fase de gestión quede correctamente respaldada a través del manifiesto único de entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos y/o especiales y permita identificar la fase y/o ubicación del desecho. Los manifiestos únicos deben ser devueltos al generador,

luego del tratamiento y disposición final de los desechos, con las firmas y sellos correspondientes.

### **8.3. La Importancia del Estudio económico.**

Tal vez a un ingeniero industrial se le proponga metas específicas como, incrementar la eficiencia y la productividad, reducir costos, mejorar los espacios de producción, hacer análisis de costos beneficio, diseñar métodos y procesos eficientes; pero todo esto será siempre con el fin de obtener una ganancia en dinero; Dinero que siempre será la base de la economía local, nacional y mundial. (Monografias, 2019).

#### **8.3.1. Inversión.**

El término inversión se refiere al acto de postergar el beneficio inmediato del bien invertido por la promesa de un beneficio futuro más o menos probable. Una inversión es una cantidad limitada de dinero que se pone a disposición de terceros, de una empresa o de un conjunto de acciones, con la finalidad de que se incremente con las ganancias que genere ese proyecto empresarial. (BBVA, 2019)

#### **8.3.2. Activos.**

Agrupar el conjunto de cuentas que representan los bienes y derechos tangibles e intangibles de propiedad del ente económico de los cuales se espera tener beneficios presentes o futuros, que, en la representación de su utilización, son fuentes potenciales de beneficios. (Plua Carlos, 2014).

Comprende los siguientes grupos:

- Disponible
- Inversiones
- Deudores
- Inventarios
- Propiedad planta y equipos
- Intangibles
- Diferidos
- Otros Activos

- Valorizaciones

### **8.3.3. Pasivos.**

El pasivo, desde el punto de vista contable, representa las deudas y obligaciones con las que una empresa financia su actividad y le sirve para pagar su activo. También se conoce con el nombre de estructura financiera, capital financiero, origen de los recursos y fuente de financiación ajena. (Economipedia, 2021)

Agrupar el conjunto de cuentas que representan obligaciones contraídas por el ente económico, en desarrollo del giro ordinario de su actividad, pagaderas en dinero, bienes o servicios.

Comprende los siguientes grupos:

- Obligaciones financieras
- Proveedores
- Cuentas por pagar
- Impuestos, gravámenes y tasas

### **8.3.4. Patrimonio Neto.**

Es la parte residual de los activos de la empresa, una vez deducidos todos sus pasivos y representa el valor del patrimonio de los propietarios según lo estima la contabilidad. Desde el punto de vista de la financiación, el patrimonio neto es la aportada por los propietarios, el beneficio que genera la empresa si no lo abona a los propietarios es similar al ahorro de un individuo y manera análoga, es una fuente de financiación o de autofinanciación. (Plua Carlos, 2014)

### **8.3.5. Capital de trabajo.**

La empresa para poder operar requiere de recursos para cubrir necesidades de insumos, materia prima, mano de obra, reposición de activos fijos, etc. Estos recursos deben estar disponibles a corto plazo para cubrir las necesidades de la empresa a tiempo.

El capital de trabajo es el dinero con que se cuenta para hacer funcionar el negocio en el día a día, lo que implica el dinero suficiente para compra de mercancías, pago de salarios, de servicios públicos, arrendamientos.

El activo circulante, se compone básicamente de tres rubros: valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar. (Baca G, 2013)

- a) **Valores e inversiones.** Este concepto sustituye al antiguo de caja y bancos. La razón es simple: es el efectivo que siempre debe tener la empresa para afrontar no solo gastos cotidianos, sino también los imprevistos y en la actualidad la banca comercial del país se ha diversificado de tal forma que es posible invertir dinero a plazos muy cortos. Se cometería un error si se tuviera efectivo en la empresa para cubrir tales gastos.
  
- b) **Inventario.** Muchos son los textos que se han dedicado al estudio y desarrollo de modelos de inventarios, y aquí, por supuesto, no se tratara detalladamente este aspecto. Se pretende solo presentar un modelo que ayude al evaluador a determinar de manera aproximada cual sería la inversión en inventarios que tendrían que hacer los promotores del proyecto al Iniciar las operaciones de la empresa.

El modelo que se presenta es el llamado lote económico, el cual se basa en la consideración de que existen ciertos costos que aumentan mientras más inventario se tiene.

El lote económico encuentra el equilibrio entre los costos que aumentan y los que disminuyen al incrementarse la cantidad del inventario, de manera que al aplicar el modelo se optimiza económicamente el manejo de inventarios. El costo mínimo se encuentra comprando cierta cantidad de inventario, y se calcula como:

$$\text{Lote económico: } \sqrt{\frac{2 * F * U}{C * P}}$$

Dónde:

- **LE** = la cantidad optima que será adquirida cada vez que se compre materia prima para inventario.
- **F** = costos fijos de colocar y recibir una orden de compra.
- **U**= consumo anual en unidades de materia prima (kilogramos, toneladas).
- **C** = costo para mantener el inventario, expresado como la tasa de rendimiento que produciría el dinero en una inversión distinta a la inversión en la compra de inventarios. Como referencia se puede usar la tasa bancaria vigente en este momento.
- **P** = precio de compra unitario.

c) **Cuentas por cobrar.** Este rubro se refiere a que cuando una empresa inicia sus operaciones, normalmente dará a crédito en la venta de sus primeros productos. Las cuentas por cobrar calculan cual es la inversión necesaria como consecuencia de vender a crédito, cual depende, por supuesto, de las condiciones del crédito, es decir, del periodo promedio en que la empresa recupera el capital. La fórmula contable es la siguiente:

$$\text{Cuentas X Cobrar} = \frac{\$ \text{VENTAS ANUALES}}{365} * \text{PPR}$$

Dónde:

- **PPR** = periodo promedio de recuperación.

Por ejemplo, si el crédito a que vende la empresa es 30-60, el PPR será 45.

d) **Pasivo circulante.** Así como es necesario invertir en activo circulante, también es posible que cierta parte de esta cantidad se pida prestada; es decir, independientemente de que se deban ciertos servicios a proveedores u otros pagos, también puede financiarse parcialmente la operación. La pregunta es ahora ¿qué cantidad será recomendable pedir prestada a corto plazo (tres a seis meses) para cubrir una parte de la inversión necesaria en capital de trabajo?

En la práctica se ha visto que un criterio apropiado para este cálculo es basarse en el valor de la tasa circulante, definida como:

$$\text{Tasa circulante} = \frac{\text{ACTIVO CIRCULANTE}}{\text{PASIVO CIRCULANTE}}$$

- El promedio industrial de TC = 2.5 se aplica a empresas que ya están en funcionamiento, y para la evaluación de proyectos es aconsejable asignar una TC mayor que 3, aunque al poner en práctica el proyecto esto depende de otras deudas a corto y largo plazos que ya haya adquirido la empresa, pues es claro que mientras más deudas tenga, está en menores probabilidades de obtener crédito de alguna institución financiera.

## 9. PREGUNTA CIENTÍFICA.

¿Cómo influenciaría el presente estudio técnico económico, en la empresa recicladora SLANREC S.A., y en la sociedad cotopaxense?

## 10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

### 10.1. Tipos de Investigación.

#### ➤ Investigación bibliográfica

La información obtenida fue a través de diferentes normas, leyes, libros, datos y documentos informativos de ingeniería administrativa, industrial y ambiental, las mismas que nos ayudó a determinar las necesidades y beneficios en el estudio de la empresa recicladora.

#### ➤ Investigación de campo

Las visitas regulares a los propietarios de este acopio de neumáticos fuera de uso creado de forma empírica nos ayudaron a determinar en qué situación se encuentra y por la forma de manejo que problemas económicos, legales y ambientales se podría causar.

#### ➤ Investigación descriptiva

Con todos los datos recopilados de parte de los dueños del acopio y ministerio de transporte tenemos información sobre una cantidad aproximada de los neumáticos no

aprovechados y se podrá elaborar el estudio técnico económico de una recicladora de Neumáticos Usados, para evitar la contaminación en la Provincia de Cotopaxi.

## **10.2. Metodología de la Investigación.**

### ➤ **Método deductivo.**

Empleando la ley de causa y efecto producido en la problemática de la investigación se pudo argumentar conclusiones lógicas con tan solo ver las consecuencias producidas hasta ahora en el aspecto técnico y económico.

### ➤ **Método inductivo**

Indagando a lo largo de la investigación con los datos solicitados a los propietarios y al ministerio de transporte sobre los neumáticos fuera de uso se encontró diferentes inconvenientes como la contaminación que estos ocasionan y el conocimiento básico y empírico de los propietarios.

### ➤ **Método analítico**

Al analizar el problema nos permitió tener conocimientos sobre las leyes, normativa y teoría necesaria para esta investigación por consiguiente a base de esto se realizó el marco legal y teórico además de las preguntas correspondientes a los propietarios para obtener una conclusión sintética del tema.

## **11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS).**

En el presente trabajo investigativo, se detalla el análisis y resultados de los objetivos propuestos en el orden cronológico estipulado y de esta manera dando cumplimiento a cada uno de ellos.

### **11.1. Objetivo 1**

Evaluar el grado de contaminación que generan los neumáticos usados, con el fin de reducir el impacto ambiental en Latacunga.

### 11.1.1. Análisis de contaminación.

Según la investigación realizada, no existe datos exactos de la contaminación ambiental que generan los neumáticos fuera de uso, pero para dar el cumplimiento al primer objetivo se obtiene los siguientes datos.

**Tabla N°.- 4 Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas.**

ETAPA DE LA CADENA		IMPLICACIONES	
Recuperación		Implicaciones menores	
Transporte		Emisiones de vehículos	
Acopio		Visual Espacio público.	
APROVECHAMIENTO	Artisanal	Si existe	
	Regrabada	Si existe	
	ENERGÉTICO	Aire	Contaminantes carcinogénicos y mutagénicas.
		Agua	Depositados en el agua, gran contaminación y generación de bacterias y bichos.
		Suelo	Cenizas y escoria en sitios no autorizados.
		Biótico	Plantas y animales de la zona, serian afectados.
	Paisaje	Deterioro y mala imagen del paisaje.	
Reencauche	No hay implicaciones ambientales representativas.		

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación Bibliográfica.

En la ciudad se identificaron 150 puntos rojos donde la gente suele arrojar llantas: en quebradas o terrenos baldíos. La multa por disponer neumáticos de manera incorrecta es de dos salarios mínimos, es por ello que el Ministerio del Medio Ambiente en los últimos años

ha enfatizado en la recuperación de los mismos de manera correcta y evitar que se siga generando el impacto ambiental en los distintos aspectos.

**Tabla N°.- 5 Tabla de descripción según el componente ambiental afectado.**

N°	COMPONENTE
1	Afecta componente Noosférico (hombre).
2	Afecta componente Hidrosférico (agua).
3	Afecta componente Biosférico (Fauna, Flora y Paisaje).
4	Afecta componente Litosférico (suelo).
5	Afecta componente Atmosférico (aire).

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Los datos obtenidos de llantas generadas anualmente en el Ecuador, recuperadas y las que pretenden recuperar en los distintos años, como se representan en la siguiente tabla para 4 años:

**Tabla N°.- 6 Tabla estadística del incremento anual de los neumáticos usados.**

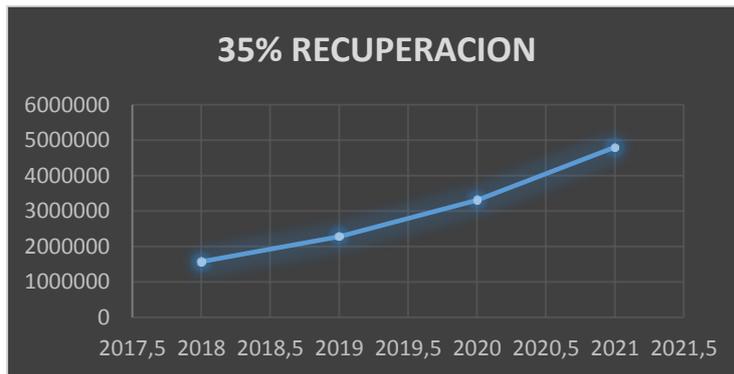
AÑO	CANTIDAD DE NEUMÁTICOS	35% RECUPERACIÓN	30% CONTAMINACIÓN DE OCÉANOS, RÍOS	35% BOTADEROS Y OTROS
<b>2018</b>	4500000	1575000	1350000	1575000
<b>2019</b>	6525000	2283750	1957500	2283750
<b>2020</b>	9461250	3311438	2838375	3311438
<b>2021</b>	13718812	4801584	4115644	4801584

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación Bibliográfica.

De acorde a la tabla estadística de los neumáticos recuperados cada año va incrementado, gracias a las empresas y personas dedicadas a la recuperación de los mismos y se puede visualizar claramente que para finales del año 2021 hayan recolectado aproximadamente 4'801.584 llantas viejas o inservibles.

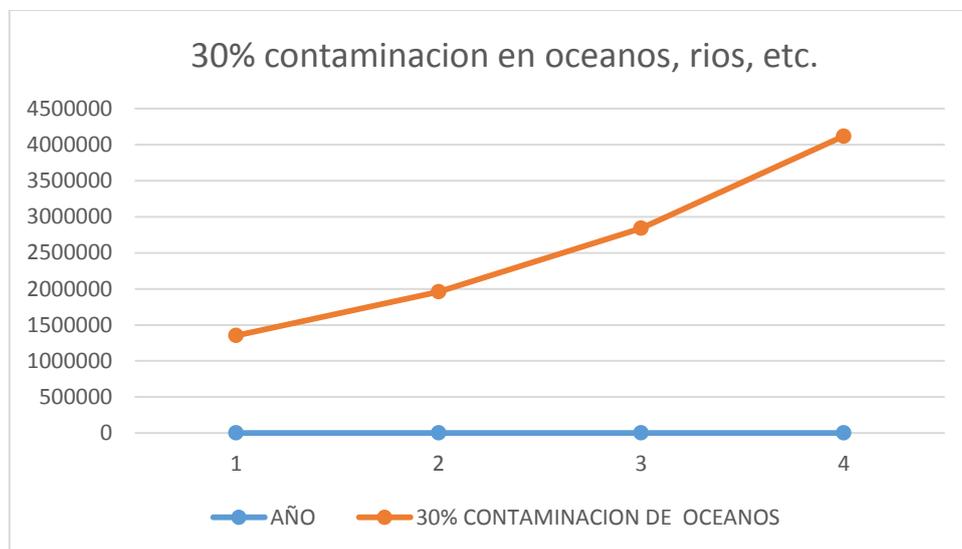
**Grafico N.- 1 Recuperación anual de los neumáticos usados.**



**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

La contaminación ambiental a causa de los neumáticos usados que son arrojados en los ríos, océanos, también es algo preocupante por el daño causado a los animales que viven en el agua o alrededor de estos lugares, mismos que las personas no concientizan y en el año 2021 proveen una cantidad de 4'115.644, que le den esta disposición.

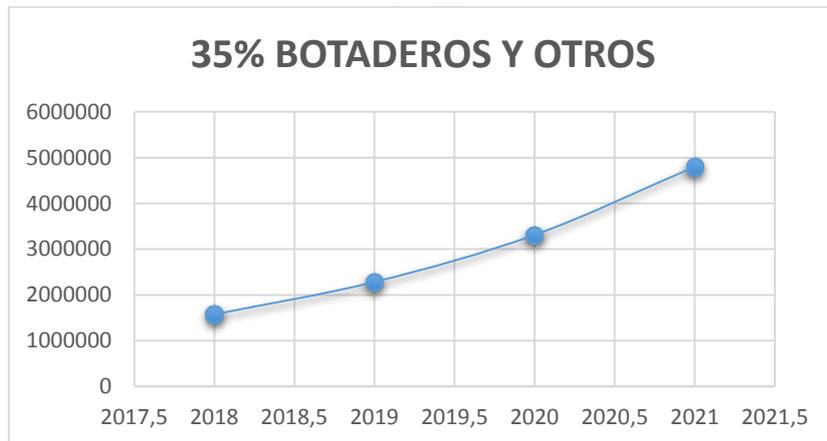
**Grafico N.- 2 Contaminación en ríos, océano, etc., a causa de las llantas usadas.**



**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Además, cabe recalcar, que en la ciudadanía no existe una cultura de recolección de los neumáticos fuera de uso, por lo cual botan en rellenos, basureros, botaderos, calle o lugares baldíos y propagan la contaminación ambiental, lo cual se presume que al final del año existirá aproximadamente 4'801.584 unidades en estos lugares.

**Grafico N.- 3 Contaminación ambiental, a causa de las llantas usadas en botaderos y otros.**



**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

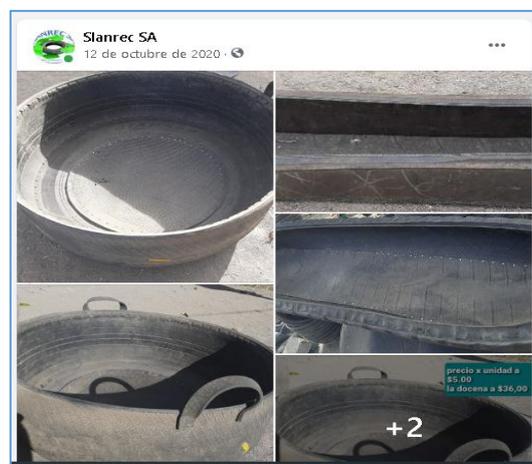
### 11.1.2. Estrategias para reducir el impacto ambiental en la Provincia de Cotopaxi.

#### ➤ **Ecodiseño.**

Una de las estrategias para reducir el impacto ambiental es diseñar y crear nuevos productos a base de caucho y pueden ser utilizados en distintas áreas tales como:

- En el asfalto. (Polvo granulado).
- Parques infantiles. (Adoquines de caucho, césped sintético).
- Gimnasios. (moquetas).
- Maceteros, adornos, comederos para animales, tiras elásticas para muebles y animales. Etc.

**Figura N°.- 12 Ecodiseño.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A., 2019)

✓ **Sensibiliza a la sociedad.**

Una de las estrategias para el enfoque en la disminución del impacto ambiental es concientizar a los generadores de desechos en la Provincia de Cotopaxi el daño que causan los neumáticos usados y la importancia del reciclaje hoy en día.

Este método es uno de los más recomendados ya que el objetivo es recolectar los neumáticos usados de los tecnicentros, vulcanizadoras, que existen en la Provincia de Cotopaxi y la estrategia es presentarse en estos lugares de manera directa , dándoles una charla rápida y concisa de la importancia de reciclaje de las llantas viejas y cuál es la actividad principal de la Empresa Recicladora Slanrec S.A. y así llegar a unir lazos de trabajo entre la empresa y su futuros proveedores ofreciéndoles el servicio de recolección y retiro de los mismos en cada uno de sus establecimientos.

**Figura N°.- 13 Charla de concientización.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A., 2019)

En la provincia de Cotopaxi, se ha obtenido la siguiente información:

**Tabla N°.- 7 Tabla estadística de la proyección de llantas a reciclar anualmente.**

NOMBRES	PROYECCIÓN DE LLANTAS RECICLADAS			
	MENSUAL		ANUAL	
	CANT.	Kg	CANT.	Kg
Alineación Total "Tecnico" "	50	325	600	3900,00
Tecnico Moreano	35	227,50	420	2730,00
Tecnico e Importadora "Servillanta"	68	442,00	816	5304,00
Tecnico "Latacunga"	20	130,00	240	1560,00
Semayari	30	195,00	360	2340,00
Tecnico "Molmed"	45	292,50	540	3510,00
Tecnico "Balarezo"	20	130,00	240	1560,00
Secohi	60	390,00	720	4680,00
Tecnico "Bellavista"	35	227,50	420	2730,00
Vulcanizadora "Colaisa"	24	156,00	288	1872,00
Megallantas "Cotopaxi"	10	65,00	120	780,00
Inter Diésel	39	253,50	468	3042,00
Servitruk J&S	20	130,00	240	1560,00
Fadicarst Servicio Automotriz	47	305,50	564	3666,00
Talleres Niagara	20	130,00	240	1560,00
Vulcanizadoras Minoristas	300	1950,00	3600	23400,00
Cantón La Mana	200	1300,00	2400	15600,00
Cantón Saquisilí	100	650,00	1200	7800,00
Cantón Salcedo	150	975,00	1800	11700,00
Cantón Pangua	150	975,00	1800	11700,00
Cantón Pujili	100	650,00	1200	7800,00
<b>TOTAL</b>	<b>1523</b>	<b>9899,50</b>	<b>18276</b>	<b>118794,00</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

Según los datos obtenidos, se recolectaría anualmente aproximadamente una cantidad de 9876 de neumáticos inservibles o fuera de uso, lo cual ayudaría a la reducción del impacto ambiental en la provincia de Cotopaxi.

## 11.2. Objetivo 2

Analizar la normativa ecuatoriana del Programa de Gestión Integral de Desechos y/o residuos especiales (Neumáticos Fuera de Uso), mediante el registro ambiental

### 11.2.1. Normativa ecuatoriana para el correcto Manejo de los Neumáticos Fuera de Uso.

**Tabla N°.- 8 Tabla de la Normativa Ecuatoriana vigente para el manejo integral de la Gestión de Desechos y/o residuos especiales (N.F.U.).**

NORMATIVA	AÑO DE EMISIÓN DE LA NORMA	DISPOSICIÓN QUE REGULA	ART. APLICABLE	DETALLE
<p>CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR</p> <p>ACUERDO MINISTERIAL 98</p> <p>REGISTRO OFICIAL N° 598</p>	2015	<p>INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE NEUMÁTICOS USADOS</p>	Art 14.-	<p>Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Declara de interés público la preservación del ambiente así como la prevención del daño ambiental</p>
			Art. 2.-	<p><b>Ámbito de aplicación.</b> - Se hallan sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de este instructivo toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que dentro del territorio nacional participen directa o indirectamente en la importación y/o fabricación de neumáticos, siendo la comercialización, distribución y uso final corresponsables de la implementación y ejecución de los Programas de Gestión Integral de Neumáticos Usados.</p>

			Art. 16.-	El Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados debe asegurar que exista una cobertura de puntos de acopio primario o centros de acopio temporal, igual o mayor a la red de comercialización o distribución del importador y/o fabricante, de manera que se optimice la gestión integral de los neumáticos usados y se alcance un mejor aprovechamiento de los recursos utilizados para el cumplimiento de las diferentes fases de gestión del desecho
<p>CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR</p> <p>ACUERDO MINISTERIAL 98</p> <p>REGISTRO OFICIAL</p> <p>Nº 598</p>	2015	<p>INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE NEUMÁTICOS USADOS</p>	Art. 17.-	Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que maneje neumáticos usados debe cumplir lo que establece la Normativa Técnica INEN y Normativa Ambiental aplicable.
			<p>Título VII</p> <p>Art. 24.-</p>	Son responsabilidades y obligaciones de los gestores de neumáticos usados.

<p>CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZAC IÓN</p>	<p>2015</p>	<p>INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE NEUMÁTICOS USADOS</p>	<p>Art. 136.-</p>	<p>Señala que corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional;</p>
<p>CÓDIGO ORGÁNICO DE LA PRODUCCIÓN, COMERCIO E INVERSIONES</p>	<p>2015</p>	<p>INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE NEUMÁTICOS USADOS</p>	<p>Art. 232.-</p>	<p>Establece, que se entenderán como procesos productivos eficientes el uso de tecnologías ambientales limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto; adoptadas para reducir los efectos negativos y los daños en la salud de los seres humanos y del medio ambiente. Estas medidas comprenderán aquellas cuyo diseño e implementación permitan mejorar la producción, considerando el ciclo de vida de los productos así como el uso sustentable de los recursos naturales.</p>
<p>ACUERDO MINISTERIAL 061.</p>	<p>2015</p>	<p>LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE</p>	<p>Art. 50.-</p>	<p>En relación a la responsabilidad extendida establece que: "Los productores o importadores, según sea el caso, individual y colectivamente, tienen la responsabilidad de</p>

		<p>LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE TULSMA</p>		<p>la gestión del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil. La Autoridad Ambiental Nacional, a través de la normativa técnica correspondiente, establecerá los lineamientos en cuanto al modelo de gestión que se establecerá para el efecto"</p>
<p>ACUERDO MINISTERIAL 061</p>	<p>2015</p>	<p>LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE TULSMA</p>	<p>Art. 104.-</p>	<p>describe como una obligación de los fabricantes o importadores de productos que al término de su vida útil u otras circunstancias se convierten en desechos peligrosos y/o especiales, tienen la obligación de presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional para su análisis, aprobación y ejecución, programas de gestión de productos en desuso o desechos que son consecuencia del uso de los productos puestos en el mercado. El programa de gestión deberá incluir la descripción de la cadena de comercialización, mecanismos y actividades para la recolección, devolución y acopio de los productos en desuso o desechos por parte de los usuarios finales,</p>

				sistemas de eliminación y/o disposición final, así como actividades para promover la concientización, capacitación y comunicación al respecto de los mecanismos y actividades propuestos;
--	--	--	--	---

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** extraído de (Tapia L, 2015)

En base a la Normativa Ecuatoriana vigente, en la Constitución de la República del Ecuador con ACUERDO MINISTERIAL 98 y el REGISTRO OFICIAL N° 598, elaboran el Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados, en donde las personas naturales o jurídicas quienes se dediquen a esta actividad deben regirse y cumplir cada parámetro establecido en el documento, así cumpliendo con las exigencias del Medio Ambiente:

- ✓ Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental
- ✓ Documentación de respaldo de cada proceso realizado, para constatación e informes anuales.

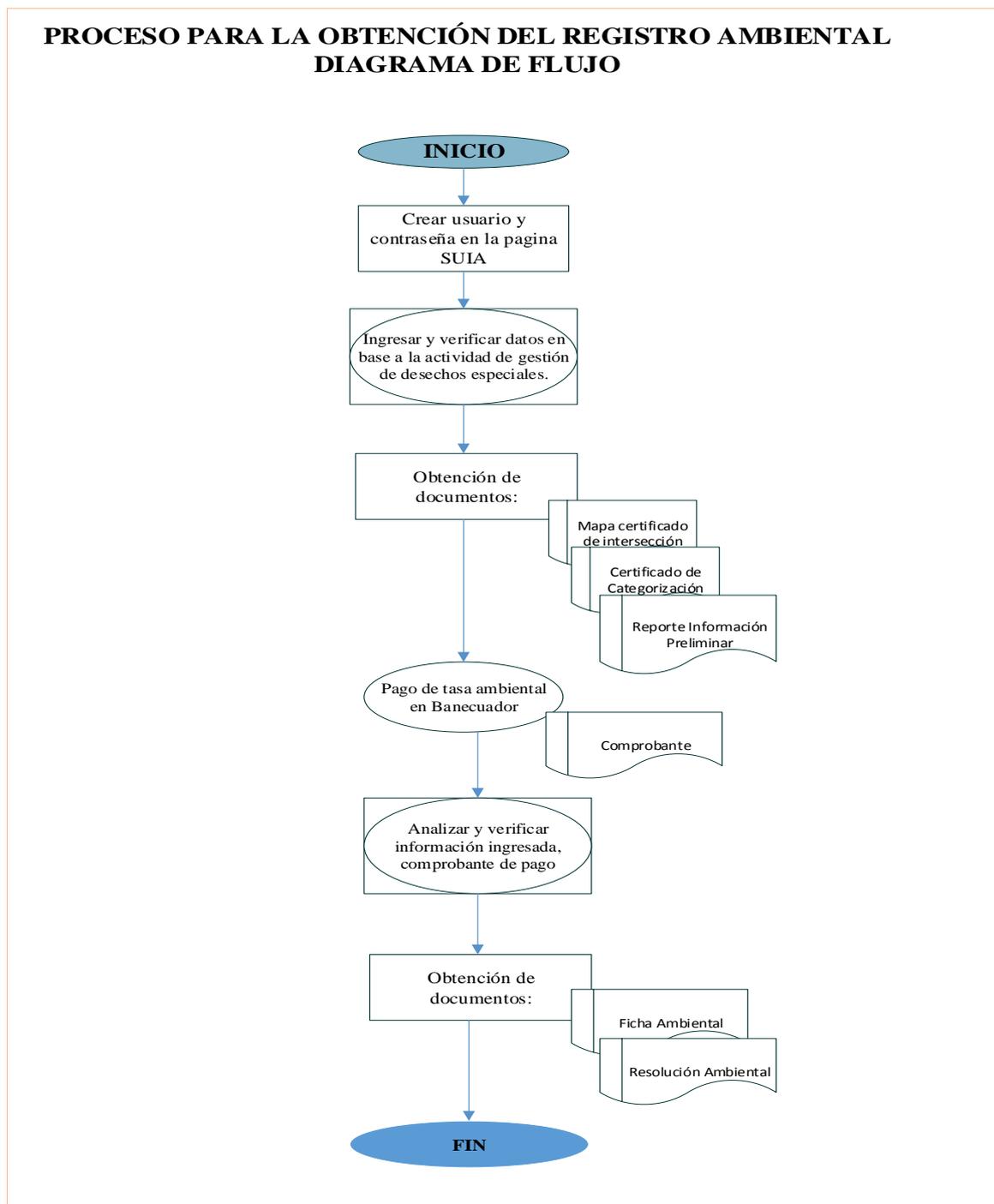
### **11.2.2. Registro Ambiental.**

De acorde a las normativas vigentes en el Ecuador, esta designado para el otorgamiento de Registros ambientales por el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI, mismos que se inició los trámites respectivos desde la página del SUIA, en base al siguiente proceso:

Actividades para la obtención del registro ambiental:

- Crear cuenta
  - ✓ Usuario
  - ✓ Contraseña
  
- Escoger la actividad ambiental.
  - ✓ **GESTIÓN DE DESECHOS Y/O RESIDUOS ESPECIALES**
    - Almacenamiento de desechos y/o residuos especiales
    - Recolección de desechos y/o residuos especiales
    - Transporte de desechos y/o residuos especiales
  
- Ingresar información necesaria
  - ✓ Obtención documentos
    - Certificado de categorización.
    - Reporte de información Preliminar.
  
- Realizar pago tasa ambiental y obtención últimos documentos SUIA.
  - ✓ Registro ambiental.

**Figura N°.- 14 Diagrama de Flujo del proceso para la obtención del Registro Ambiental.**



**Elaborado por:** (Tesistas, 2020)

**Fuente:** Datos obtenidos de la Investigación.

El registro ambiental otorgado por el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI, se adjunta como (ANEXO 2).

### **11.3. Objetivo 3**

Realizar el estudio técnico económico de una recicladora de neumáticos usados en la provincia de Cotopaxi.

#### **11.3.1. Estudio Técnico.**

##### **11.3.1.1. Noción del negocio**

El proyecto tiene la intención de recolectar, reciclar, transportar, clasificar, registrar, almacenar y distribuir los neumáticos usados de la ciudad de Latacunga. La investigación realizada se puede constatar que existe una gran cantidad de llantas que desechan en los tecnicentros, vulcanizadoras, municipio, ministerios y otras entidades que no realizan el manejo adecuado de las mismas hasta su disposición final, convirtiéndose en una contaminación sólida al medio ambiente y afectando la salud pública de los ciudadanos. Por medio de la recolección y separación de las llantas se obtendrá la materia prima para distintos productos artesanales y en forma mecánica el polvo de caucho, fibra textil y acero los que servirán de materia prima para otros procesos. La Empresa Recicladora de neumáticos usados tendrá el nombre comercial de: SLANREC S.A.

##### **11.3.1.2. Objetivos de la Empresa.**

- Ser la empresa líder en la gestión integral de los neumáticos usados en la Provincia de Cotopaxi, en un plazo de cinco años.
- Generar nuevos yacimientos de empleo.
- Obtener una rentabilidad operativa para el segundo año de funcionamiento de mínimo.

##### **11.3.1.3. Misión.**

La Empresa Recicladora de neumáticos usados “SLANREC S.A”, tiene como misión gestionar de manera correcta los neumáticos fuera de uso de la Provincia de Cotopaxi, reduciendo de esta manera la contaminación ambiental. Añadiendo un valor agregado de reutilización a las llantas recicladas que servirán como materia prima para la producción de otros subproductos.

#### 11.3.1.4. Visión.

La Empresa Recicladora de neumáticos usados “SLANREC S.A”, en el año 2025, será una empresa líder e innovadora en materia de reciclaje de neumáticos fuera de uso dentro del País.

#### 11.3.1.5. Análisis FODA.

Se realiza el análisis FODA, de acorde a nuestro mercado en el Cantón Latacunga:

**Tabla N°.- 9 Análisis FODA.**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Existe el programa de gestión integral de neumáticos usados.</li><li>➤ Hay empresas que capacitan para el funcionamiento correcto de las entidades.</li><li>➤ Los productos artesanales de caucho que comercializaría la empresa y las llantas reutilizables para un segundo uso, cumplirían en base a las especificaciones y calidad exigida por el INEN y normas internacionales.</li><li>➤ El centro de acopio temporal que contaría el proyecto, es completo con choferes calificados, adecuación de las instalaciones, maquinarias y equipos con tecnología de punta para la obtención de los distintos productos extraídos de las llantas.</li><li>➤ Se recibirán ingresos extras por la venta del alambre.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Existe interés por parte del Ministerio de Ambiente de Cotopaxi, en promover éste tipo proyecto en la provincia.</li><li>➤ Ninguna competencia a nivel local y provincial, pues no existen empresas que realicen este proceso con los neumáticos usados fuera de uso.</li><li>➤ La legislación en materia de neumáticos usados en el Ecuador, proporciona una situación estable para la creación de empresas de este tipo ya que se considera como impacto bajo en contaminación ambiental.</li><li>➤ Con la creación de este Centro de Acopio Temporal, se está generando un valor agregado a los neumáticos fuera de uso en Latacunga.</li><li>➤ Existe un mercado amplio y significativo al cual ofrecer los productos artesanales, llantas para segundo uso, los distintos tipos de materiales que se extrae de las llantas que sirve de materia prima para muchos productos.</li><li>➤ El proceso recolección lo realizan de manera correcta con la documentación respectiva que avala a cada proceso en la gestión de los neumáticos.</li></ul>

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La trituración a neumáticos fuera de uso, exige utilizar una nueva tecnología, la cual sería de traída desde China de la empresa ZERMA.</li> <li>➤ Una empresa nueva, necesita crearse un nombre y ser reconocida en el mercado, el cual no se posee en el momento.</li> <li>➤ El desconocimiento del manejo ambiental de desechos especiales de algunas personas afecta la introducción al mercado.</li> <li>➤ La adquisición de la maquinaria requiere de una inversión significativa.</li> <li>➤ La adecuación de las instalaciones e infraestructura tiene un determinado tiempo de acorde a la Ficha Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La existencia de empresas competidoras en la provincia y fuera de ella, pero que ya tienen un recorrido y reconocimiento en el tema del reciclaje de neumáticos fuera de uso como SEGINUS, ECSADE.</li> <li>➤ El reciclaje de neumáticos usados fuera de uso por medio de artesanías y de trituración es un tema poco conocido en el Ecuador.</li> <li>➤ La competencia ya tiene sus proveedores y ofrece su materia prima y productos a precios más atractivos al cliente, debido a su gran capacidad instalada y cantidad de producción diaria.</li> </ul>

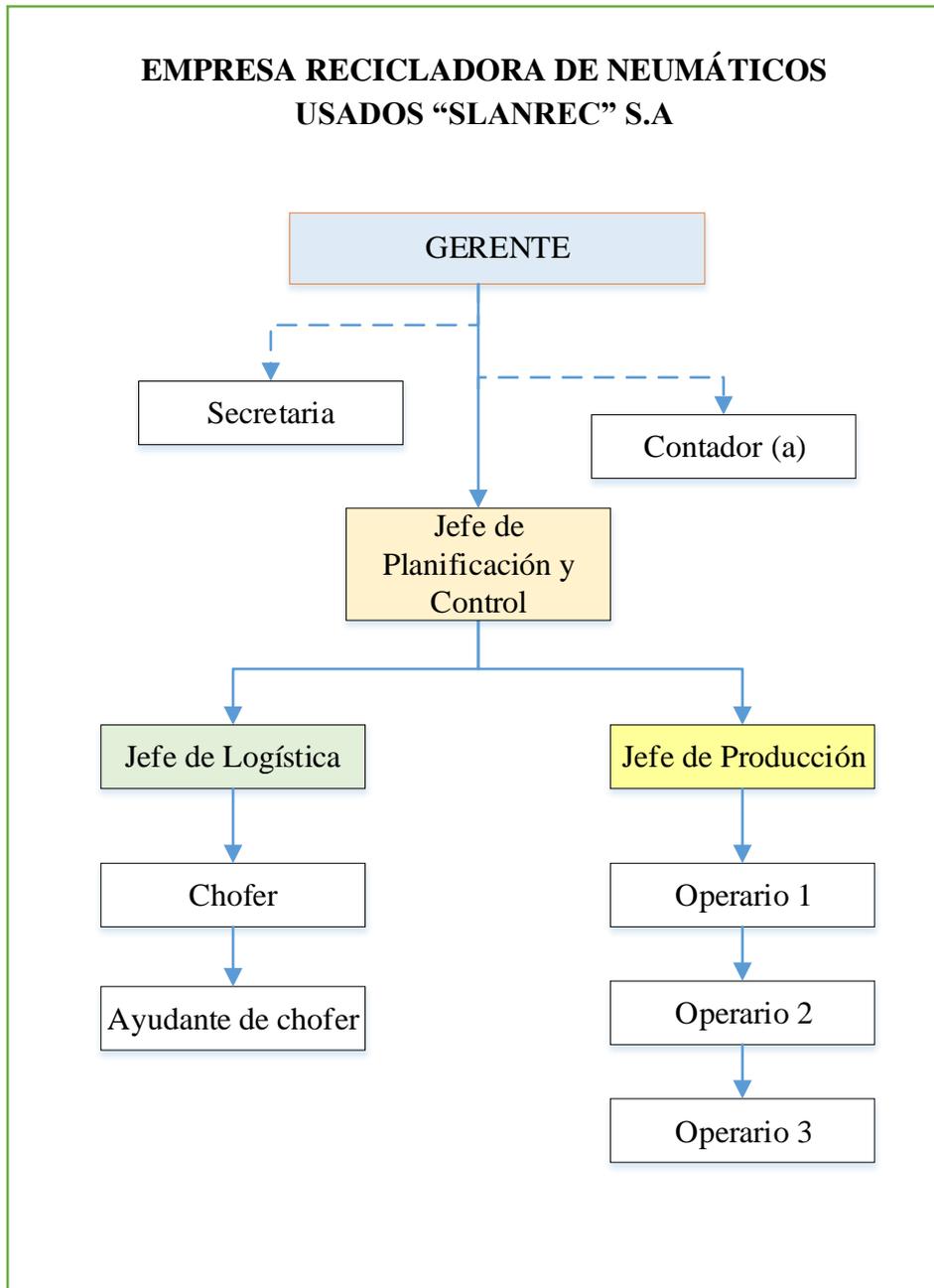
**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Datos obtenidos de la Investigación.

### 11.3.1.6. Estructura Organizacional.

La estructura organizacional de la Empresa Recicladora de neumáticos usados “SLANREC S.A”, se ha creado de acorde a los requerimientos y necesidades de la misma y se representa en el siguiente gráfico donde consta el organigrama.

**Figura N°.- 15 Estructura Organizacional a Futuro.**



**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Datos obtenidos de la Investigación.

### **11.3.1.7. Perfil de puestos y sus funciones.**

#### **11.3.1.7.1. Gerente General.**

Profesional en Ingeniería Industrial, Logística, Administración de Empresas, o afines, que tenga habilidades en clima organizacional, trabajo en equipo, liderazgo, visión compartida y habilidades de comercio.

##### **11.3.1.7.1.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo es organizar, dirigir y coordinar y controlar el funcionamiento por el desarrollo del Centro de Acopio Temporal, en concordancia con la política y objetivos establecidos, ejerciendo su representación legal. Deberá representar en todos los eventos o situaciones que requieran de su presencia.

##### **11.3.1.7.1.2. Funciones.**

Las funciones principales del Gerente General son:

- ✓ Proponer, dirigir y controlar los planes organizacionales, presupuestos, estrategias y objetivos empresariales.
- ✓ Dirigir y supervisar las acciones de mejora y rediseño en los procesos, que garantice que el producto y servicio sea llamativo para nuestros clientes.
- ✓ Disponer la implementación de la Ficha Ambiental, que permita la constatación física del cumplimiento en las auditorías internas realizadas.
- ✓ Delegar atribuciones que sean necesarias para un mejor desarrollo de la empresa.
- ✓ Conseguir convenios de trabajo que aseguren la comercialización del producto a nivel nacional.

#### **11.3.1.7.2. Secretaria.**

Profesional en auxiliar administrativo o estudios en secretariado, poseer una fluidez de expresión con las personas asociadas a la empresa, ya sea en forma presencial, telefónica o por escrito. Tener empatía, organización logística y correcta redacción y buena ortografía.

#### **11.3.1.7.2.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo de la secretaria, será llevar la agenda de la empresa, tener información de los clientes y estar atenta a posibles compras y ventas programadas.

#### **11.3.1.7.2.2. Funciones.**

Las funciones principales la Secretaria son:

- ✓ Control de visitas para posibles compras
- ✓ Dar información a clientes
- ✓ Atender llamadas y visitas
- ✓ Estar pendientes de tramites futuros
- ✓ Proactividad

#### **11.3.1.7.3. Contador (a).**

Profesional en ingeniería en contabilidad y auditoría o ingeniería comercial, deben tener afinidad por los números, conocimientos en office en especial en Excel y tener facilidad para la interpretación y análisis financiero.

#### **11.3.1.7.3.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo de contador, será interpretar la información contable y colaboración para la toma de decisiones y analizar los estados contables pasados, actuales y proyectados, también los presupuestos y costos de la empresa.

#### **11.3.1.7.3.2. Funciones.**

Las funciones principales del Contador (a) son:

- ✓ Interpretación de datos contables
- ✓ Tomar decisiones administrativas
- ✓ Analizar presupuestos y sistemas de costos
- ✓ Diseñar y ejecutar estrategias económicas

#### **11.3.1.7.4. Jefe de Logística**

Profesional en Ingeniería Industrial, Logística, Administración de Empresas deben tener habilidades como empatía, negociación e inteligencia emocional.

#### **11.3.1.7.4.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo de jefe de logística será ahorrar los recursos y optimizar el almacenamiento de los neumáticos, también deberá orientar, supervisar y monitorear cada proceso que conlleve el programa de gestión integral de los neumáticos fuera de uso.

#### **11.3.1.7.4.2. Funciones.**

Las funciones principales del Jefe de Logística son:

- ✓ Crear planes de acción
- ✓ Gestión de inventario
- ✓ Supervisar actividades de equipo.
- ✓ Control re rutas del Transporte para recolección y envíos.
- ✓ Llevar la documentación necesaria que garantice cada proceso del sistema logístico de los neumáticos fuera de uso.

#### **11.3.1.7.4. Jefe de Producción.**

Ingeniero, Técnico o Tecnólogo en carreras de ingeniería Industrial, Producción o afines, con capacidad de organización, de liderazgo, de buen desempeño en condiciones de trabajo bajo presión.

#### **11.3.1.7.4.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo es: responsable de vigilar que el proceso de producción se realice en el orden definido dentro de los procedimientos de cada producto.

#### **11.3.1.7.4.2. Funciones.**

Las funciones principales del Jefe de Producción son:

- ✓ Gestión, control y verificación de inventarios.
- ✓ Coordinar el mantenimiento de las instalaciones, máquinas y herramientas.
- ✓ Control de calidad del producto.
- ✓ Control de la limpieza de la planta
- ✓ Control de pedido de insumos, materiales y suministros.
- ✓ Control de pedido de productos de los clientes.

- ✓ La prevención de riesgos laborales.
- ✓ Despacho del producto en el momento y lugar exacto.
- ✓ Tomar acciones correctivas, preventivas o de mejora para el proceso de producción

#### **11.3.1.7.5. Chofer y ayudante.**

El chofer y ayudante deben tener licencia profesional tipo c y deben tener capacidades de destreza manual y coordinación mano-ojo.

##### **11.3.1.7.5.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo del chofer y ayudante será conducir a los puntos de compra o venta en diferentes lugares de la provincia para la recopilación de neumáticos usados.

##### **11.3.1.7.5.2. Funciones.**

Las funciones principales del chofer y ayudante son:

- ✓ Responsabilidad del camión.
- ✓ Control de información en el Acta de retiro de los neumáticos fuera de uso.
- ✓ Conducir largas horas
- ✓ Servicio de atención al cliente
- ✓ Colaborar en subir y bajar los neumáticos.
- ✓ Mantener la limpieza del vehículo.

#### **11.3.1.7.6. Operarios.**

Profesional en bachiller de cualquier índole que sea capaz de seguir y ejecutar instrucciones, ayudando al cumplimiento de las actividades de la Empresa Recicladora.

##### **11.3.1.7.6.1. Finalidad del cargo.**

Finalidad del cargo de los operarios será seguir actividades de esfuerzo físico como subir y bajar neumáticos y acomodarlos de forma correcta y por numeraciones.

##### **11.3.1.7.6.2. Funciones.**

Las funciones principales de los Operarios son:

- ✓ Estar enfocado en realizar las actividades encomendadas de forma correcta.
- ✓ Habilidad para comunicarse con su líder.
- ✓ Trabajar bajo presión cuando la situación lo demande
- ✓ Capacidad para absorber las instrucciones ergonómicas.
- ✓ Mantener orden y limpieza del puesto de trabajo.
- ✓ Cumplir con las metas propuestas por la Empresa.

#### **11.3.1.8. Localización.**

##### **11.3.1.8.1. Macro localización.**

Está planificado desde la presentación del tema que la ubicación del proyecto será en el Cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi.

##### **11.3.1.8.2. Micro localización.**

Se utilizó el método cualitativo por puntos, para determinar el lugar adecuado para el proyecto y se desarrollará en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Poalo, barrio Pilligsillí, por lo que la actividad de recolección de neumáticos fuera de uso.

Para la determinación de la ubicación se ha tomado en cuenta los aspectos más importantes, que se muestran a continuación:

- Existencia de generadores de desechos especiales.
- Cercanía al mercado para expandir los productos.
- Vías de acceso de primera.
- Agua Potable
- Luz eléctrica
- Internet.
- Comunicación
- Área segura ante amenaza volcánica
- Estación de bomberos.

Tabla N°.- 10 Método Cualitativo por puntos.

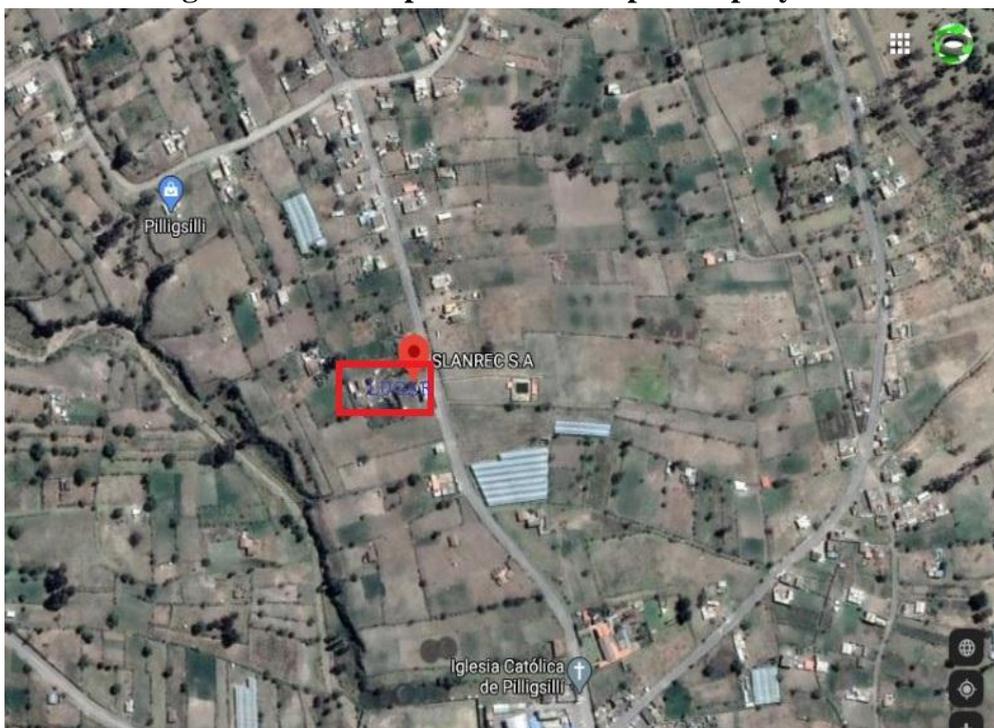
MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS							
FACTOR	PESO	ZONA	LAS PARCELAS- POALO	ZONA	POALO- PILLIGSILLÍ	ZONA	LATACUNGA
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
M.P Disponible	0,35	6	2,1	7	2,45	9	3,15
Cercanía Mercado	0,1	7	0,7	8	0,8	8	0,8
Costos Insumos	0,25	6	1,5	6	1,5	4	1
Clima	0,1	7	0,7	8	0,8	2	0,2
MO Disponible	0,2	4	0,8	7	1,4	6	1,2
<b>TOTALES</b>	<b>1</b>		<b>5,8</b>		<b>6,95</b>		<b>6,35</b>

Elaborado por: (Tesistas, 2020)

Fuente: Datos obtenidos de la Investigación.

La ubicación se detalla en la siguiente figura.

Figura N°.- 16 Mapa de ubicación para el proyecto.



Elaborado por: (Tesistas, 2020)

Fuente: extraído por (SLANREC S.A, UBICACION GEOGRAFICA, 2021).

El valor promedio de los terrenos ubicados en este lugar es aproximadamente de \$20.000,00 dólares.

### 11.3.1.9. Proceso.

#### 11.3.1.9.1. Proceso de Gestión Integral de los Neumáticos Usados.

El proceso del plan de gestión integral de los neumáticos fuera de uso, está compuesta por lo siguiente, como se describe en la siguiente tabla:

**Tabla N°.- 11 Pasos para el proceso de gestión integral de los neumáticos fuera de uso.**

N <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN
1	➤ Proceso de recolección de los neumáticos usados.
2	➤ Proceso de Transporte de los Neumáticos fuera de uso.
3	➤ Proceso de Recepción, Inspección y clasificación de los Neumáticos fuera de uso.
4	➤ Proceso de Gestión de Inventarios de los Neumáticos fuera de uso.
5	➤ Proceso de Almacenamiento de los Neumáticos fuera de uso.
6	➤ Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales.
7	➤ Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental.

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

Se realizará a continuación la descripción de actividades con sus responsables, además se realizará, el respectivo diagrama de flujo, con el fin de tener un mejor entendimiento a que se refiere cada uno de ellos, como se detalla a continuación:

#### a) Proceso de recolección de los neumáticos usados.

El proceso de recolección de los neumáticos fuera de uso que realiza SLANREC S.A., se lo realiza con la documentación respectiva acordada con las empresas o entidades generadoras dichos desechos especiales, quienes en concordancia se hace la entrega y recepción por ambas partes.

Se entrega por parte de la Empresa Recicladora de neumáticos, el Acta de Retiro **(VER ANEXO 3)**.

**Simbología:**

- **A. R=** Acta de retiro de neumáticos.
- **O. P=** Orden de Producción.

➤ **Descripción de actividades para el Proceso de recolección de los neumáticos usados.**

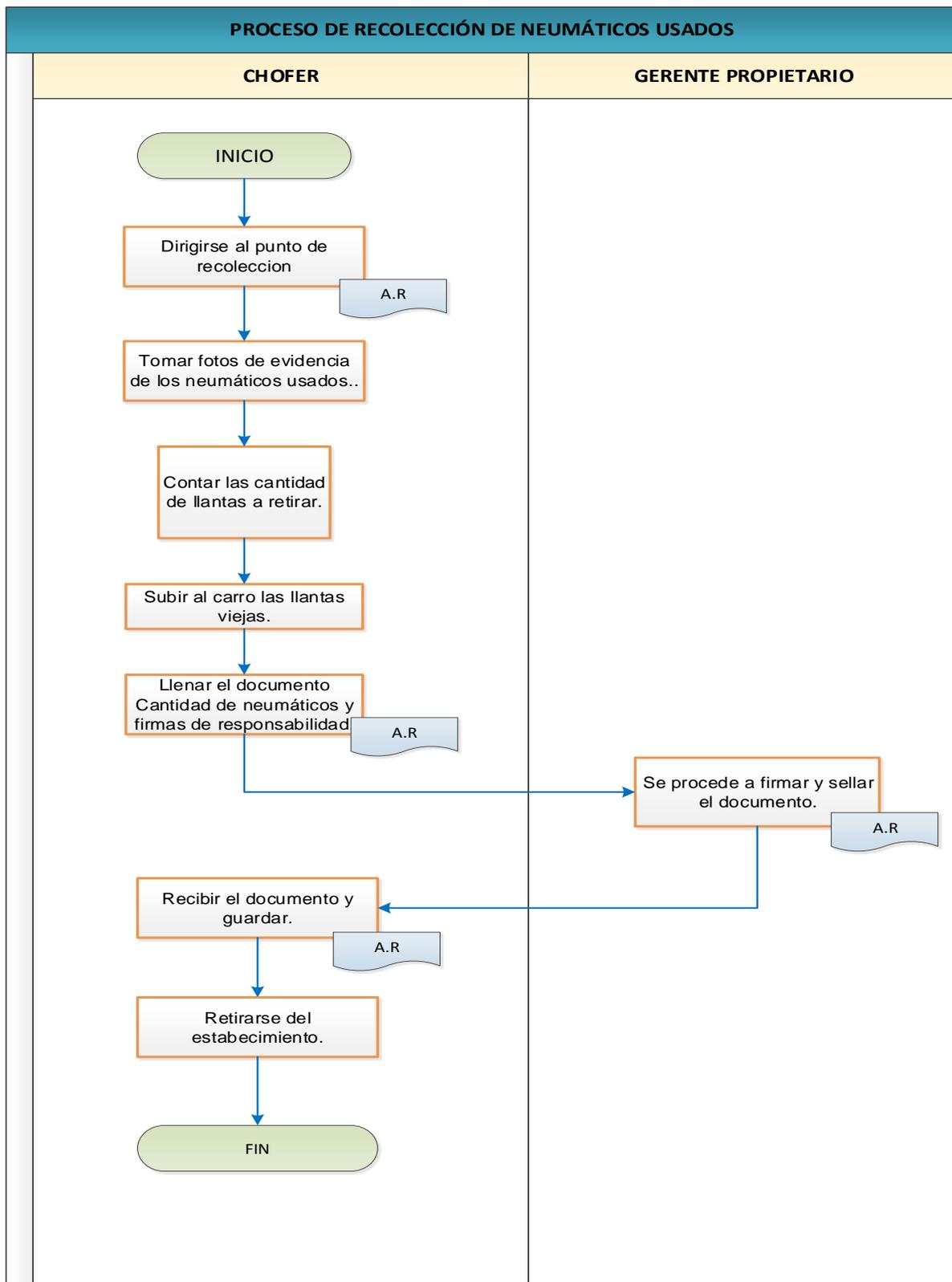
**Tabla N°.- 12 Descripción de actividades para el Proceso de recolección de los neumáticos usados.**

<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>CONDUCTOR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Dirigirse al punto generador desechos.</li><li>✓ Tomar una foto del lugar de las llantas.</li><li>✓ Contar la cantidad de neumáticos a retirar del lugar.</li><li>✓ Subir los neumáticos usados al camión.</li><li>✓ Llenar acta de Retiro la cantidad total de llantas retiradas.</li><li>✓ Dirigirse para hacer firmar y sellar el acta de retiro con la persona encargada del Establecimiento.</li></ul>
<b>GERENTE PROPIETARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Recibir el documento, para firmar y sellar, verificando los datos.</li><li>✓ Entregar al chofer 1 hoja del Acta de retiro de los neumáticos.</li></ul>
<b>CONDUCTOR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Recibe el acta de retiro de los neumáticos y procede a guardar.</li><li>✓ Retirarse del lugar.</li></ul>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

**Figura N°.- 17 Diagrama de Flujo del proceso de recolección de los neumáticos usados.**



Elaborado por: (Tesisistas, 2020)

## b) Proceso de Transporte de los Neumáticos fuera de uso.

El proceso de transporte de los neumáticos fuera de uso, que realiza SLANREC S.A., es cumpliendo con las normativas específicas que requiere el camión y el personal respectivo.

Al enviar un camión a recolectar las llantas usadas se realiza una inspección diaria del funcionamiento adecuado del mismo así registrándolo en su lista de chequeo.

En cuestión del personal se otorga sus respectivos equipos de protección personal tales como:

- ✓ Casco
- ✓ chaleco reflectivo.
- ✓ Mascarillas
- ✓ Guantes
- ✓ Zapatos punta de acero.

**Figura N°.- 18 Equipo de protección personal.**



**Fuente:** Internet

c) Descripción de actividades para el Proceso de Transporte de los Neumáticos fuera de uso.

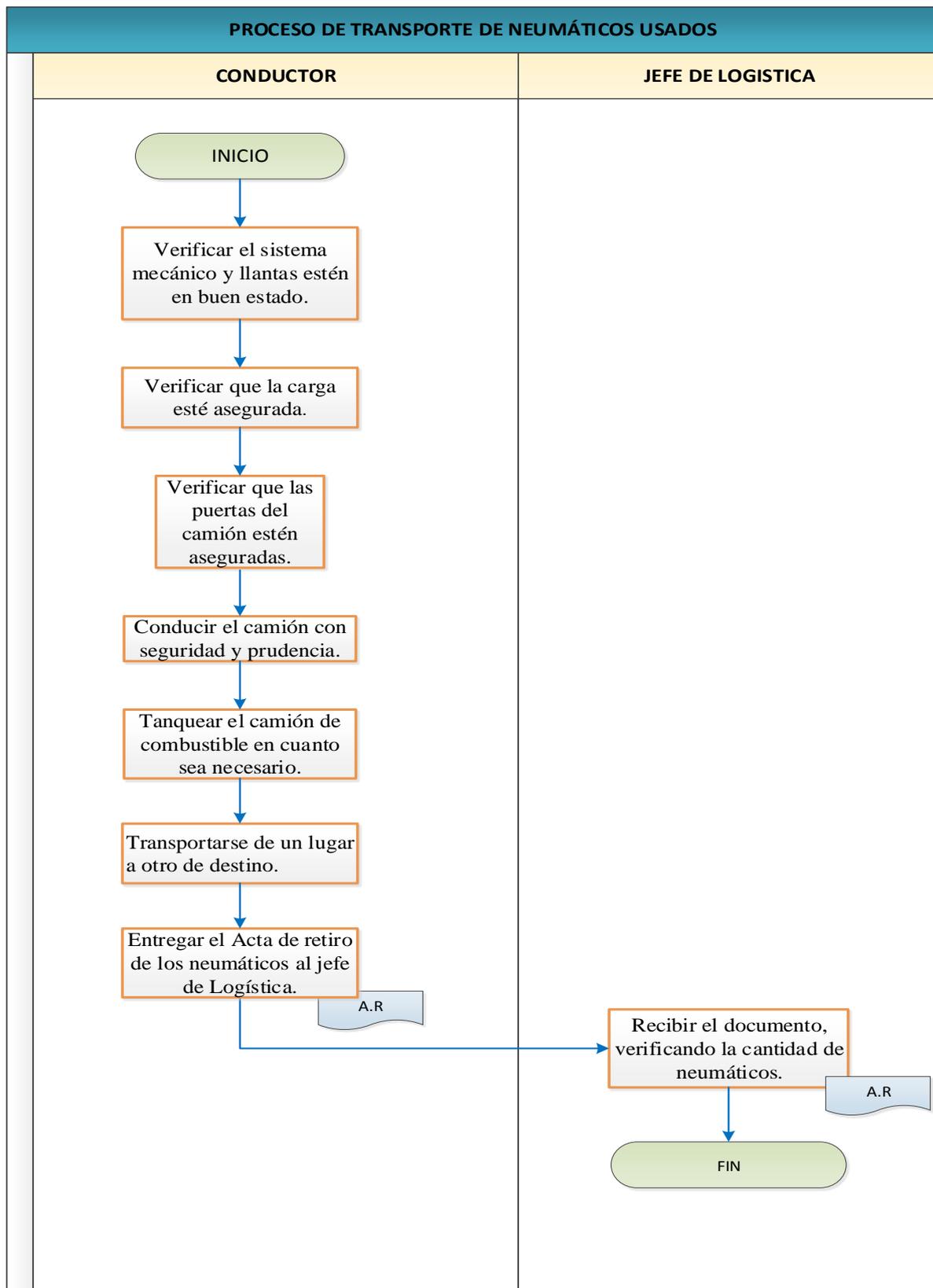
**Tabla N°.- 13 Descripción de actividades para el Proceso de transporte de los neumáticos usados.**

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
CONDUCTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar el sistema mecánico, y los neumáticos que estén bien.</li> <li>✓ Verificar que la carga esté asegurada.</li> <li>✓ Verificar que las puertas del camión estén bien cerradas y con seguro.</li> <li>✓ Conducir el camión con seguridad y prudencia.</li> <li>✓ Tanquear el camión de combustible en cuanto sea necesario.</li> <li>✓ Transportarse de un lugar a otro de destino.</li> <li>✓ Entregar el Acta de retiro de los neumáticos al jefe de Logística.</li> </ul>
JEFE DE LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recibir el documento, verificando la cantidad de neumáticos.</li> </ul>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

**Figura N°.- 19 Diagrama de Flujo del proceso de transporte de los neumáticos usados.**



**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**d) Proceso de Recepción, Inspección y clasificación de los Neumáticos fuera de uso.**

Para la recepción de los neumáticos fuera de uso, se debe considerar la documentación respectiva que respalde el número de llantas que ingresa al centro de acopio y por ende los gestores ambientales o personas dedicadas a dicha actividad gestionan o buscan las llantas usadas en distintos lugares.

**Figura N°.- 20 Recepción de Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

Además, debe contar un lugar específico para la recepción de los neumáticos usados para posterior su clasificación y almacenamiento de las mismas.

Es necesario la que los operarios inspecciones cada neumático, en qué condiciones se encuentran, daños u averías y puedan clasificar y de esta forma permita el almacenamiento oportuno según su categoría de llanta, tamaño y estado.

**Figura N°.- 21 Inspección y clasificación de los Neumáticos Usados.**



**Fuente:** extraído de (Slanrec S.A, 2020)

- **Descripción de actividades para el Proceso Recepción, Inspección y clasificación de los Neumáticos fuera de uso.**

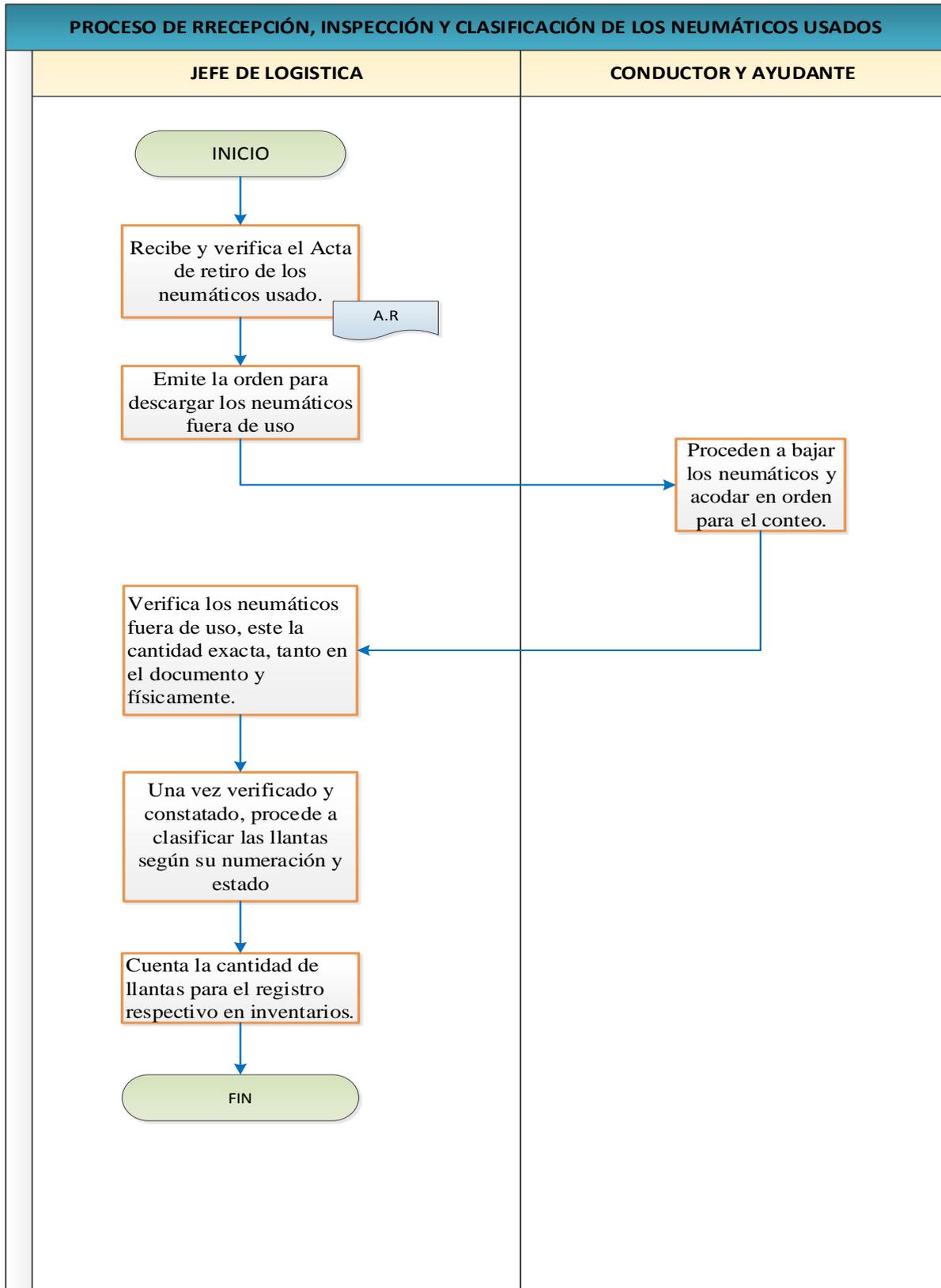
**Tabla N°.- 14 Descripción de actividades para el Proceso de Recepción, Inspección y clasificación de los neumáticos usados.**

<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
JEFE DE LOGÍSTICA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recibe y verifica el Acta de retiro de los neumáticos usados, por parte del conductor.</li> <li>✓ Emite la orden para descargar los neumáticos fuera de uso.</li> </ul>
CONDUCTOR Y AYUDANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proceden a bajar los neumáticos y acodar en orden para el conteo.</li> </ul>
JEFE DE LOGÍSTICA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verifica los neumáticos fuera de uso, este la cantidad exacta, tanto en el documento y físicamente.</li> <li>✓ Una vez verificado y constatado procede a clasificar las llantas según su numeración y estado.</li> <li>✓ Cuenta la cantidad de llantas para el registro respectivo en inventarios.</li> </ul>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

**Figura N°.- 22 Diagrama de Flujo del Proceso Recepción, Inspección y clasificación de los Neumáticos fuera de uso.**



Elaborado por: (Tesistas, 2020)

**e) Proceso de Gestión de Inventarios de los Neumáticos fuera de uso.**

Se debe contar con los inventarios de entradas y salidas de los neumáticos usados, ya sea como aprovechamiento en forma artesanal o así vez para disposición final, a fin de mantener los niveles de inventarios necesarios y garantizar un servicio eficiente a la organización.

En donde debe cumplir con lo siguiente:

- ✓ Registrar las entradas y salidas de las bodegas.
- ✓ Supervisar la clasificación y organización de los neumáticos.
- ✓ Supervisar los niveles de existencia de inventario mediante la constatación física.
- ✓ Mantener actualizados los sistemas de registros.
- ✓ Revisar los documentos de ingreso de los neumáticos fuera de uso que conste la cantidad exacta en el documento y en el camión.
- ✓ Supervisar y despachar los productos artesanales o las llantas a las dependencias que requieran.
- ✓ Realizar reportes diarios de entradas y salidas de los neumáticos usados de la bodega.
- ✓ Archivar requisiciones de productos, requisiciones de compra, guías de despacho y órdenes de entrega.
- ✓ Establecer métodos de trabajo, registro y control en la bodega.
- ✓ Cumplir con las normas y procedimientos en materia de seguridad para cada actividad.
- ✓ Mantener en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.

El personal de abastecimientos, debe registrar los ingresos y salidas de los neumáticos usados con la respectiva documentación que garantice su estadía y transporte de los mismos hasta su disposición final.

- **Descripción de actividades para el Proceso Gestión de Inventarios de los Neumáticos fuera de uso.**

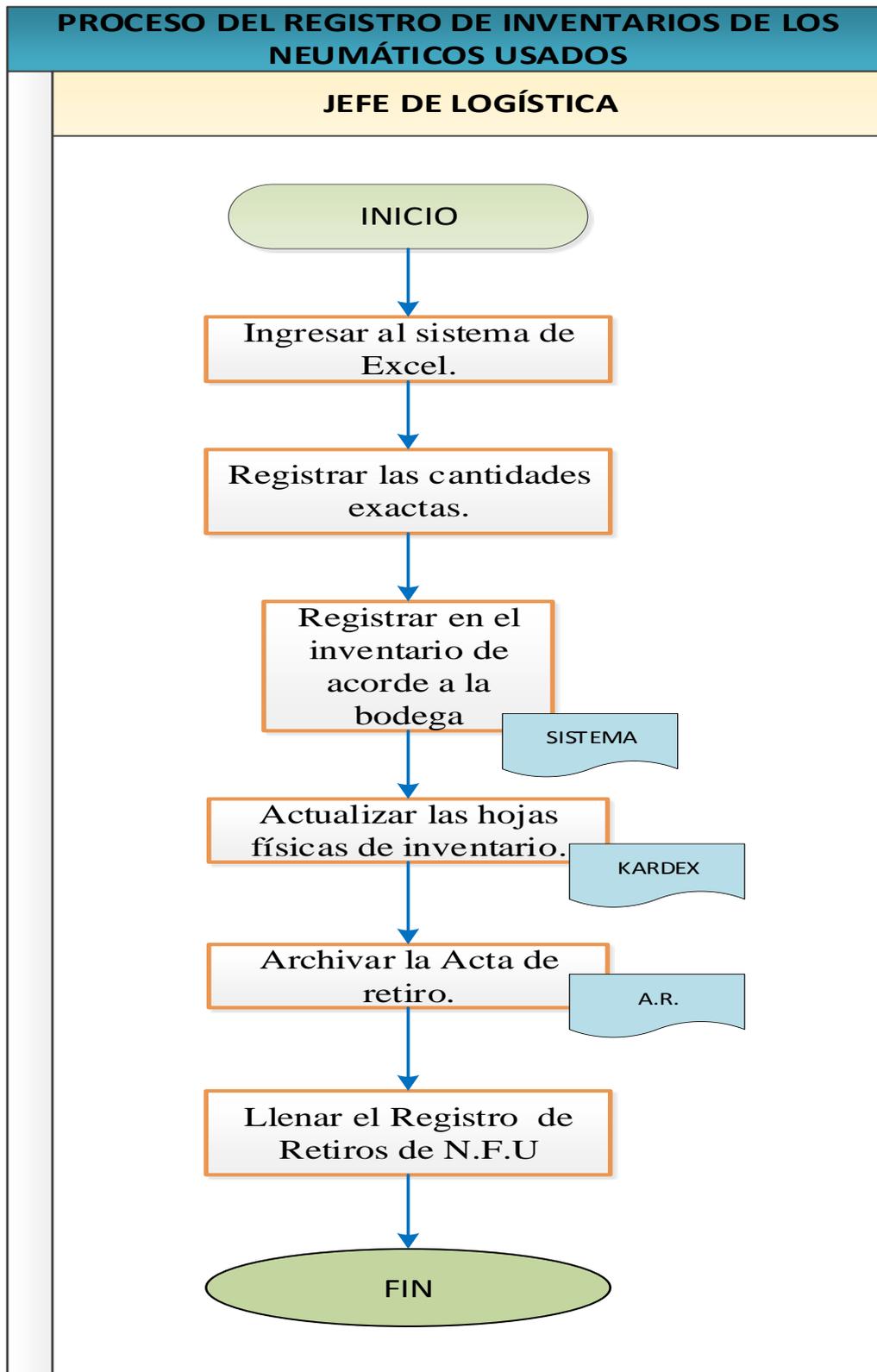
**Tabla N°.- 15 Descripción de actividades para la Gestión de Inventarios de los Neumáticos fuera de uso.**

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
JEFE DE LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema de Excel.</li> <li>✓ Registrar las cantidades exactas.</li> <li>✓ Registrar en el inventario de acorde a la bodega.</li> <li>✓ Actualizar las hojas físicas de inventario.</li> <li>✓ Archivar la Acta de retiro.</li> <li>✓ Llenar datos y ubicar fotos del retiro del lugar generador. Archivo de Registro de Retiros de N.F.U.</li> </ul>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

Figura N°.- 23 Diagrama de Flujo del proceso de recolección de los neumáticos usados



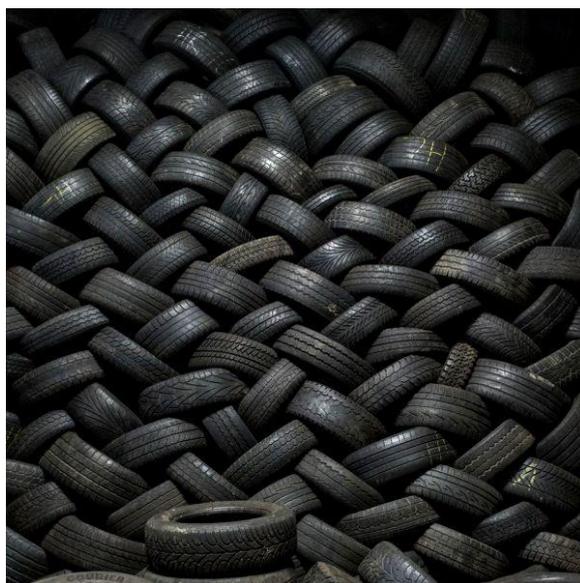
Elaborado por: (Tesistas, 2020)

**f) Proceso de Almacenamiento de los Neumáticos fuera de uso.**

Para el almacenamiento de los neumáticos usados se considera un lugar específico para cada numeración y estado de las llantas usadas, además se considera lo siguiente:

- ✓ Asegurar la calidad y confiabilidad del registro y control de los neumáticos usados.
- ✓ Salvaguardar y preservar los neumáticos usados que se encuentran almacenados en la bodega, manteniendo su origen y estado en óptimas condiciones que garantice la calidad del mismo hasta su distribución.
- ✓ Verificar la ubicación, el estado físico y los saldos de existencias de las llantas almacenados, así como la asociación de la descripción técnica y su código identificado, guarden congruencia con sus controles, para proporcionar información confiable que apoye la toma de decisiones.
- ✓ Asegurar la consistencia entre los saldos registrados en el sistema (manual o informático) y las existencias físicas resultantes de los movimientos de entradas y salidas del inventario, a efecto de proporcionar información confiable en la toma de decisiones y eventos de fiscalización.

**Figura N°.- 24 Almacenamiento de Neumáticos Usados.**



**Fuente:** Extraído de (Slanrec S.A, 2020)

- Descripción de actividades para el Proceso de almacenamiento de los neumáticos usados.

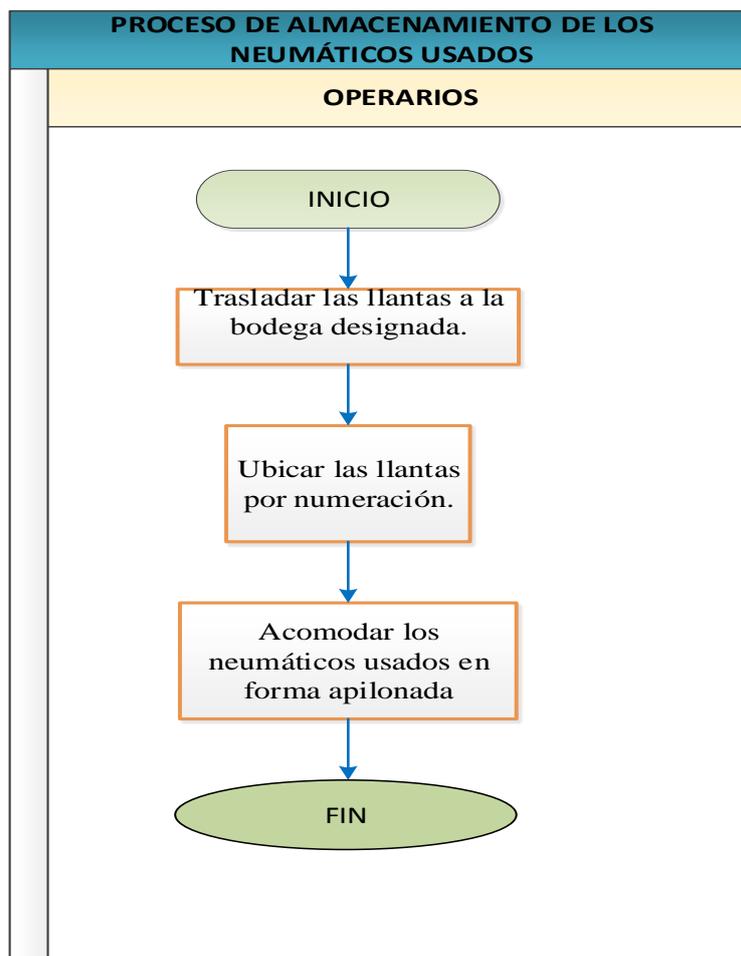
**Tabla N°.- 16 Descripción de actividades para el Proceso de almacenamiento de los neumáticos usados.**

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
OPERARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trasladar las llantas a la bodega designada.</li> <li>✓ Ubicar las llantas por numeración.</li> <li>✓ Acomodar los neumáticos usados en forma apilonada.</li> </ul>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

**Figura N°.- 25 Diagrama de Flujo del proceso de recolección de los neumáticos usados.**



**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**g) Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales.**

Para el proceso de producción de los artículos artesanales a base de caucho, tiene su proceso manual para llegar a un producto final.

- **LLANTAS REUTILIZABLES:** Estas llantas pueden ser de lona en donde pueden realizar otro tipo de artículos artesanales y así un ciclo de vida nueva a estas llantas.

**Figura N°.- 26 Llantas reutilizadas por artesanos.**



**Fuente:** Extraído de (Slanrec S.A, 2020)

**Figura N°.- 27 Llantas reutilizadas por artesanos.**



**Fuente:** Extraído de (Slanrec S.A, 2020)

**Figura N°.- 28 Llantas reutilizadas por artesanos.**



**Fuente:** Extraído de (Slanrec S.A, 2020)

- **Descripción de actividades para el Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales.**

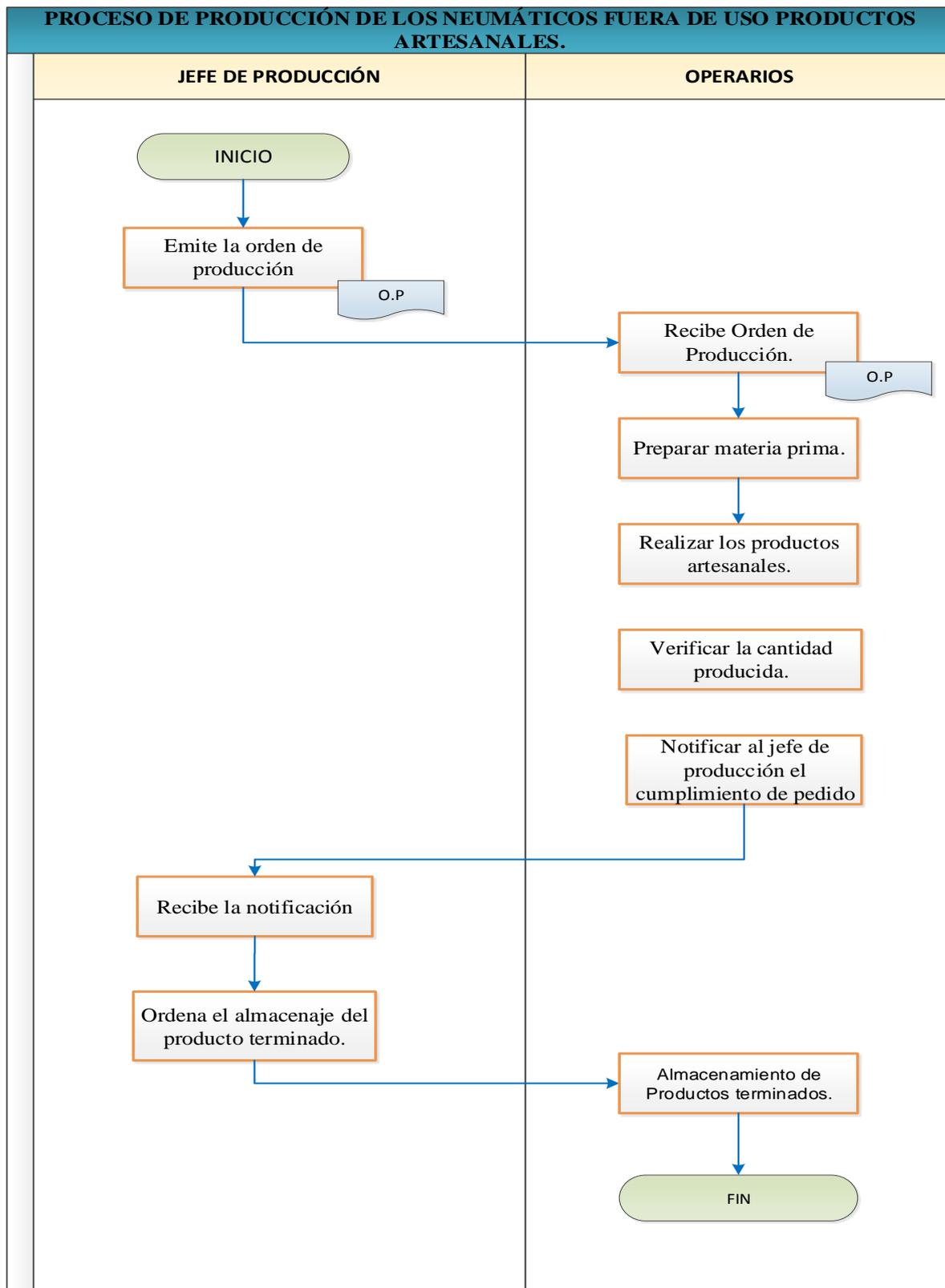
**Tabla N°.- 17 Descripción de actividades para el Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales.**

<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
JEFE DE PRODUCCIÓN	✓ Emite la orden de producción.
OPERARIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recibe Orden de Producción.</li> <li>✓ Preparar materia prima.</li> <li>✓ Realizar los productos artesanales.</li> <li>✓ Verificar la cantidad producida.</li> <li>✓ Notificar al jefe de producción el cumplimiento de pedido.</li> </ul>
JEFE DE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recibe la notificación.</li> <li>✓ Ordena el almacenaje del producto terminado a operarios.</li> </ul>
OPERARIOS	✓ Almacenan los productos terminados.

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

**Figura N°.- 29 Diagrama de Flujo del Proceso de Producción de los Neumáticos fuera de uso Productos artesanales.**



Elaborado por: (Tesisas, 2020)

**h) Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental.**

**LLANTAS INSERVIBLES:** Estos neumáticos son considerados para el traslado a empresas autorizadas por el Ministerio del Medio Ambiente que estén dedicadas a dar la disposición final de las llantas y convertidas en polvo para generar nuevos productos, aquí tenemos la empresa SEGINUS, ECSADE, PROMACOSA.

**Descripción de actividades para el Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental.**

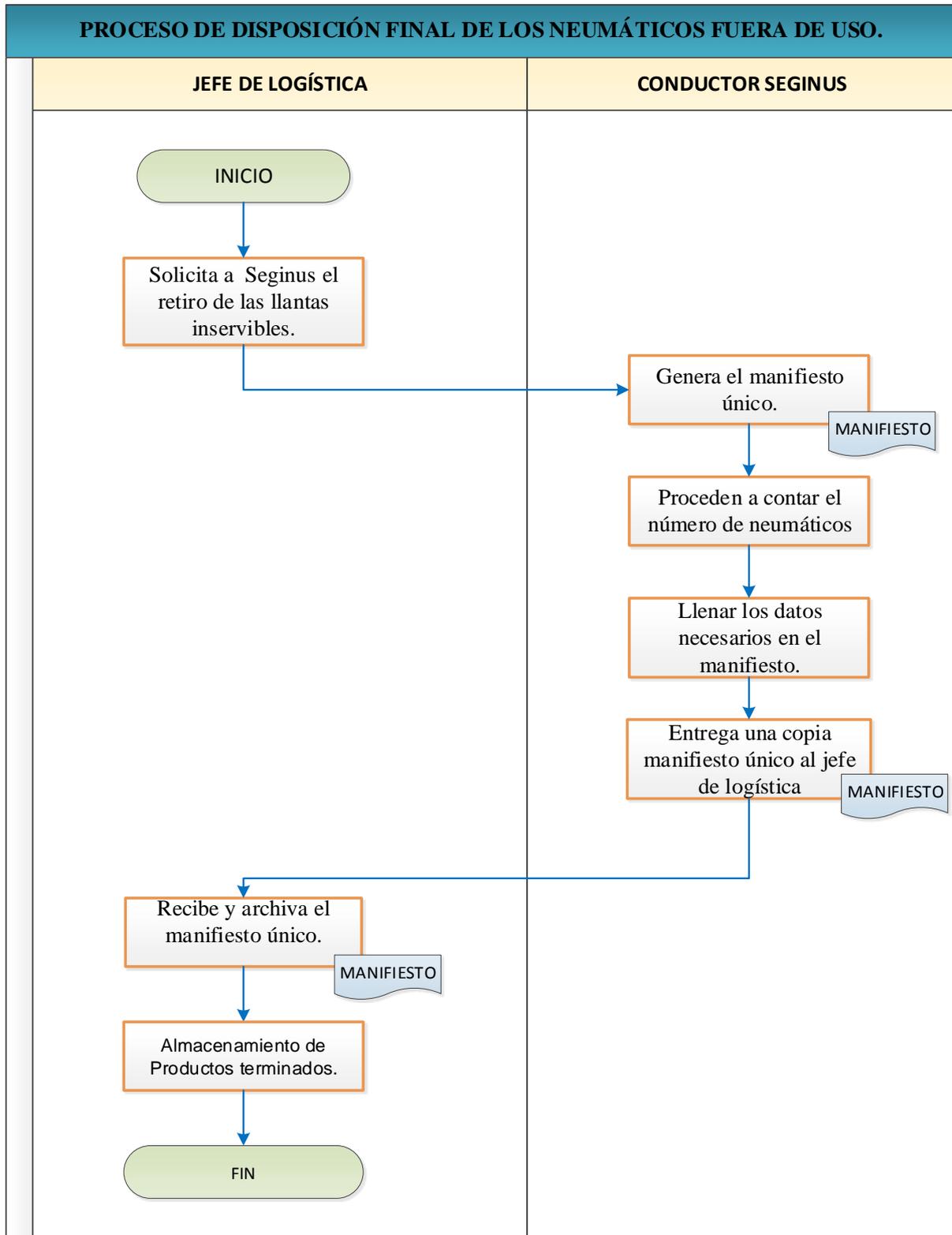
**Tabla N°.- 18 Descripción de actividades para el Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental.**

<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
JEFE DE LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicita a Seginus el retiro de las llantas inservibles.</li> </ul>
CONDUCTOR-SEGINUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera el manifiesto único.</li> <li>✓ Proceden a contar el número de neumáticos que llena el camión.</li> <li>✓ Llenan la cantidad de llantas a trasladarse a Seginus.</li> <li>✓ Llenan firmas y datos necesarios en el manifiesto.</li> <li>✓ Entrega un manifiesto único al jefe de logística.</li> </ul>
JEFE DE LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recibe el manifiesto único.</li> <li>✓ Archiva el documento.</li> </ul>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de campo.

**Figura N°.- 30 Diagrama de Flujo del Proceso de Disposición final de los Neumáticos fuera de uso a Empresas con Licencia Ambiental.**



**Elaborado por:** (Tesistas, 2020)

#### **11.3.1.10. Capacidad de la Planta para producción.**

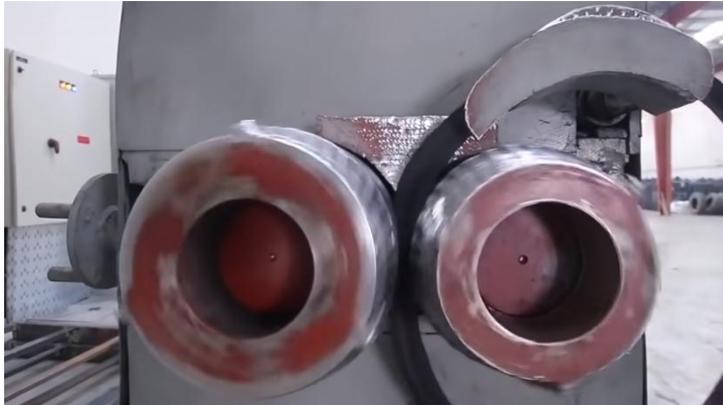
Según la proyección mensual que prevee la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, se determinó que existe en la Provincia de Cotopaxi una cantidad de 1.523 neumáticos fuera de uso para ser reciclados mensualmente (los que dejan en estos locales de vulcanizado), además de un 50% más de este número de neumáticos que son rescatados de diversos lugares lo cual se incrementa a 2.285 unidades de N.F.U, para reciclar mensualmente, cuyo peso promedio es de 6,5 kg entre neumáticos usados de vehículos, lo que resultara 14.852,5 kg de neumáticos para reciclar al mes, dividido para 22 días de trabajo se obtiene: 675,11 Kg/día, dividiéndole para las horas de la jornada diaria de trabajo tenemos 96,44 kg /hora que es la capacidad resultante.

Dentro de la capacidad de la máquina para extraer el alambre de los aros de los neumáticos usados se demora 0:00:15 segundos cada aro, y el operador se demora en retirar el alambre y poner en la maquina otro aro aproximadamente 0:00:15 segundos, dando un total de 2 aros por minuto. Los equipos que ofrecen tienen una capacidad de 180 unidades/hora, esta sería la capacidad instalada de la planta. Para efectos de los cálculos se utilizará el 67% de la capacidad instalada de la máquina, por la manipulación de la maquina por un operario lo cual retrasa el proceso de producción y lograría procesar una cantidad de 120 unidades/hora.

#### **11.3.1.11. Maquinarias y Equipos.**

En la Empresa Recicladora de Neumáticos usados “Slanrec S.A”, han optado por la fabricación de la máquina de extracción de alambre, con las siguientes dimensiones: ancho 1.5m y de largo 2m como se muestra en la imagen, lo cual no ocupa mucho espacio.

**Figura N°.- 31 Máquina extractora de alambre.**



**Fuente:** Extraído de (Slanrec S.A, 2020)

#### **11.3.1.12. Espacio requerido para la máquina.**

Según el análisis y en base a la proyección que tiene la Empresa Recicladora “Slanrec S.A”, en la fabricación cacera de una máquina para extraer el alambre de los aros de los neumáticos usados, se calculó el espacio que requieren para su funcionamiento que es de 2 metros de largo, 1,5 metros de ancho y 1,70 metros de altura.

**Tabla N°.- 19 Calculo de la superficie total de maquinaria y equipos.**

ÍTEMS	Superficie estática	N	Superficie de gravitación	Superficie de evolución	K	Superficie total
Maquina	3	1	3	6	2,5	15m <sup>2</sup>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Dónde:

- ✓ N es el número de lados que se utilizan por máquinas.
- ✓ K es el coeficiente o constante de una industria de trabajo en cadena.
- ✓ Superficie total resulta de la suma de la superficie estática con la superficie de gravitación y esto multiplicada por la constante k.

Entonces de acorde a la fórmula aplicada, se requiere para la máquina un total de  $15m^2$ , cumpliendo con las normativas para la facilidad de movimiento alrededor de la máquina y el trabajo seguro del operario.

### 11.3.1.13. Espacio requerido para las oficinas.

Para la construcción de las oficinas en la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, se acoge a las normativas requeridas para oficinas por cada persona, para su mejor desenvolvimiento dentro del área, considerando los lineamientos del DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.

Además, el espacio mínimo requerido por persona en oficinas es de  $7m^2$ , para un buen ambiente laboral, es por ello que se realizó los siguientes cálculos:

**Tabla N°.- 20 Espacios requeridos para la oficina.**

ÍTEMS	N° Personas	m. ancho	m. largo	Superficie total
Gerencia	1	3	4	$12m^2$
Secretariado	1	4	3	$12m^2$
Contabilidad	1	4	3	$12m^2$
Jefe de Logística	1	3	3	$9m^2$
Jefe de Producción	1	3	3	$9m^2$
Sala de reunión	1	5	3	$15m^2$
Espacio Vacío	0	5	7	$35m^2$
<b>TOTAL</b>				<b><math>104m^2</math></b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

### 11.3.1.14. Espacio de bodega para los neumáticos fuera de uso.

Se prevé mantener en bodega de NFUS un numero de 1000 a 1500 unidades al mes de neumáticos inservibles que se enviaran para las empresas autorizadas para la disposición final en mayor escala, y el promedio del volumen de las llantas usadas aproximadamente es de  $0.21 m^3$  con ello calculamos.

Además, deben almacenar los neumáticos de acorde a sus condiciones, estado y su finalidad, manteniendo el orden y limpieza, conforme a las áreas designadas para cada área de almacenamiento.

**Tabla N°.- 21 Espacio requerido para almacenar los NFU.**

N° Bodega	Descripción	Cant.	Volumen X	Superficie total
1	Llantas inservibles	1000	0,21 m <sup>3</sup>	210m <sup>3</sup>
2	Llantas para anillos	30	0,21 m <sup>3</sup>	6.3m <sup>3</sup>
3	Llantas relabrar	100	0,21 m <sup>3</sup>	21m <sup>3</sup>
4	Llantas para productos artesanales	200	0,21 m <sup>3</sup>	42m <sup>3</sup>
5	Productos artesanales	60	0,21 m <sup>3</sup>	12.6m <sup>3</sup>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Para mantener este volumen en las bodegas, se propone que las instalaciones de infraestructura cuenten con las siguientes características: una altura de 4 metros techada y cerrada con paredes de cemento de 3m de alto y un metro malla metálica, alejada del complejo principal de producción por seguridad en caso de incendio por ser un producto altamente inflamable

#### **11.3.1.15. Espacio de bodega para producto acabado**

Para el espacio del producto terminado artesanalmente, se designa una área de 20m<sup>2</sup>, constando de 5 metros de largo y 4 metros de ancho, para almacenar los productos artesanales a base de caucho.

Ahora, para el alambre se procesarán una cantidad 120 unidades diarios, se tendrá una producción de 600 kg/diario. y mensualmente contarán con 13.200kg y transformando a toneladas es 13.2 Ton, por lo que se propone una bodega para producto terminado de 16 m<sup>2</sup>.

### 11.3.1.16. Espacio Total de construcción.

Tomando en cuenta los cálculos de las áreas anteriores realizamos el siguiente cuadro:

**Tabla N°.- 22 Área de Construcción.**

<b>ESPACIO</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Maquinaria	15
Bodega NFU	64
Bodega Producto terminado artesanal	20
Bodega Producto terminado alambre	16
Oficinas	104
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>

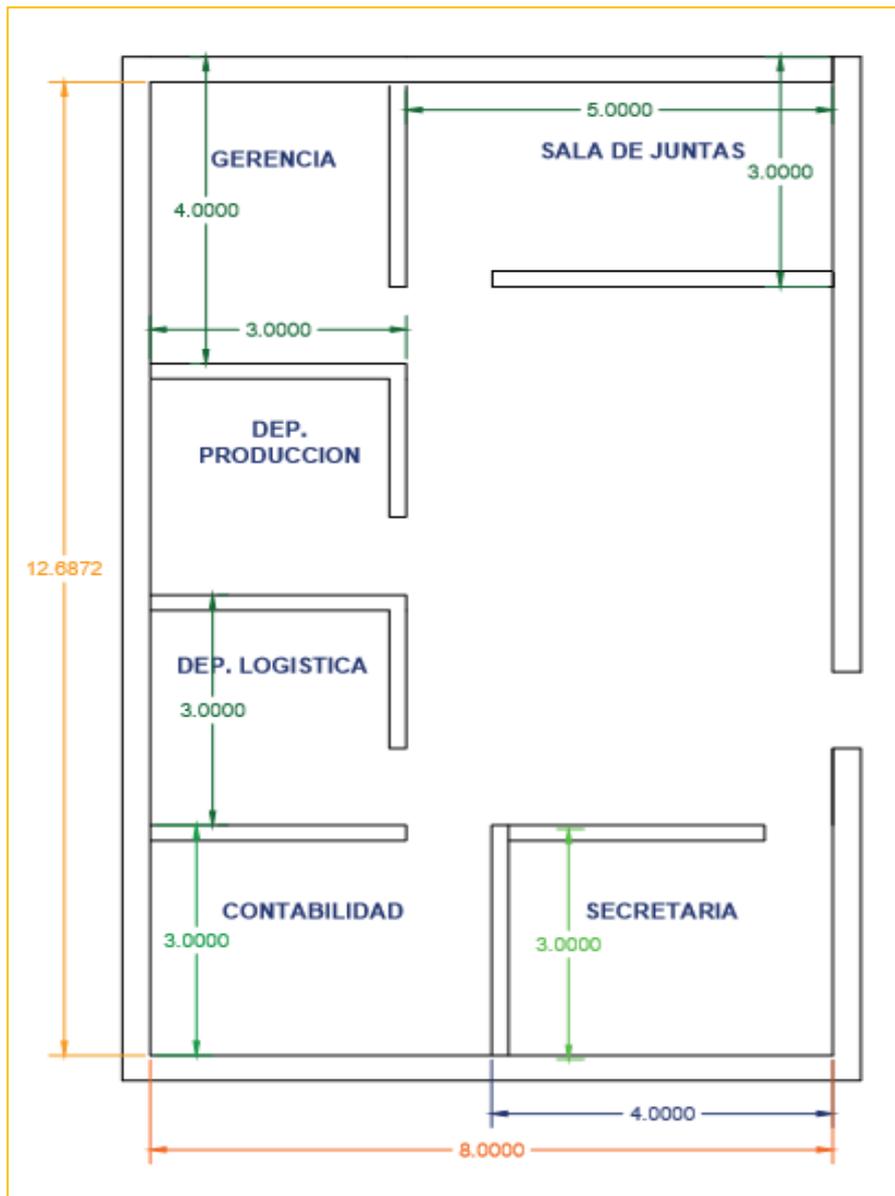
**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Esta área estará distribuida en dos galpones tipo industrial uno de 84 m<sup>2</sup> (21 m de largo x 4 m de ancho) con techado y malla electro soldada para bodega de Nfus y producto acabado., y otra construcción para la maquinaria de 15m<sup>2</sup>, con paredes de bloques, techado, con entrada y salida posterior con un espacio de 104 m<sup>2</sup> de oficina construcciones tendrán una altura de 3m. y tendrán los servicios básicos necesarios para los trabajadores.

### 11.3.1.17. Distribución de la planta.

Se construirá las oficinas de acorde a la siguiente distribución, con un total de 104 m<sup>2</sup> con el fin que el personal cuente con un ambiente laboral adecuado y un lugar de trabajo correcto, como se muestra en la siguiente figura.

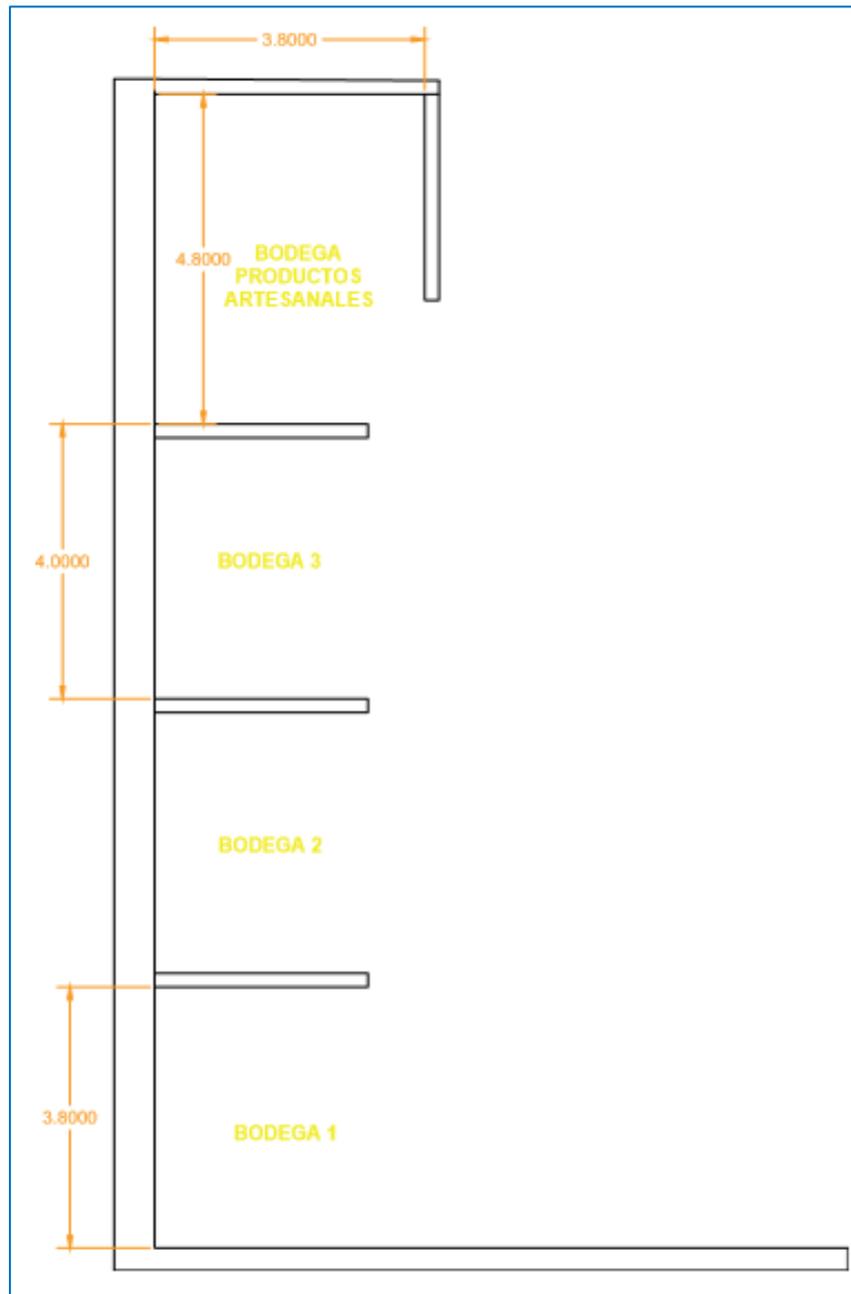
**Figura N°.- 32 Distribución de área de las Oficinas.**



**Elaborado por:** (Mena K. Villarroel D, 2021)

Se construirá las bodegas de almacenamiento de los neumáticos fuera de uso, de acorde a la siguiente distribución, con un total de 84 m<sup>2</sup> con el fin que se pueda almacenar en el área designada cada llanta según su estado, como se muestra en la siguiente figura.

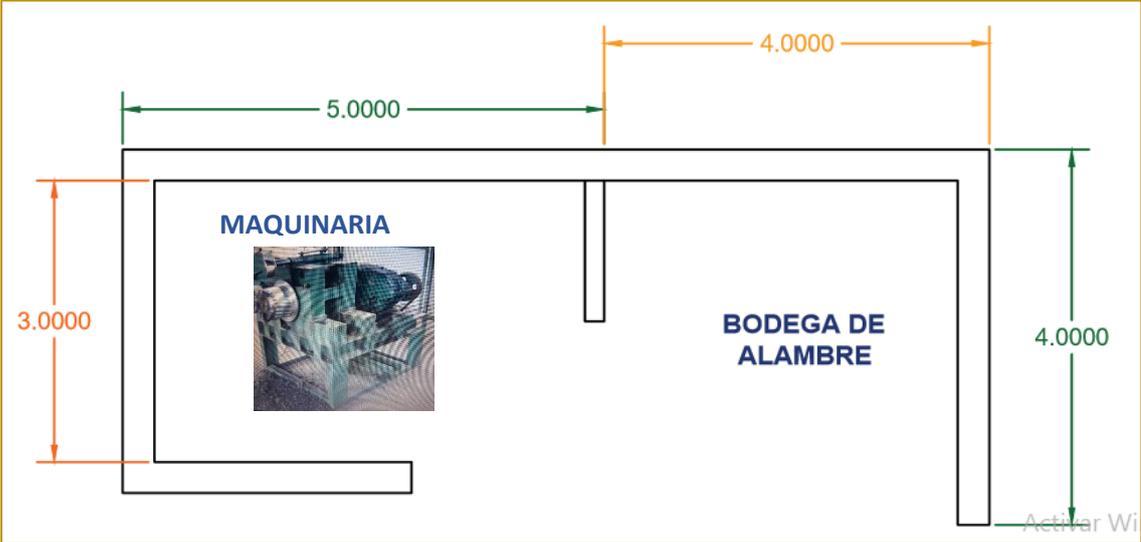
**Figura N°.- 33 Distribución de las Bodegas NFU.**



**Elaborado por:** (Mena K. Villarroel D, 2021)

Se construirá el área de maquinaria y su bodega de almacenamiento del alambre, de acorde a la siguiente distribución, con un total de 31 m<sup>2</sup> con el fin que el personal cuente con un ambiente laboral adecuado y un lugar de trabajo correcto, como se muestra en la siguiente figura.

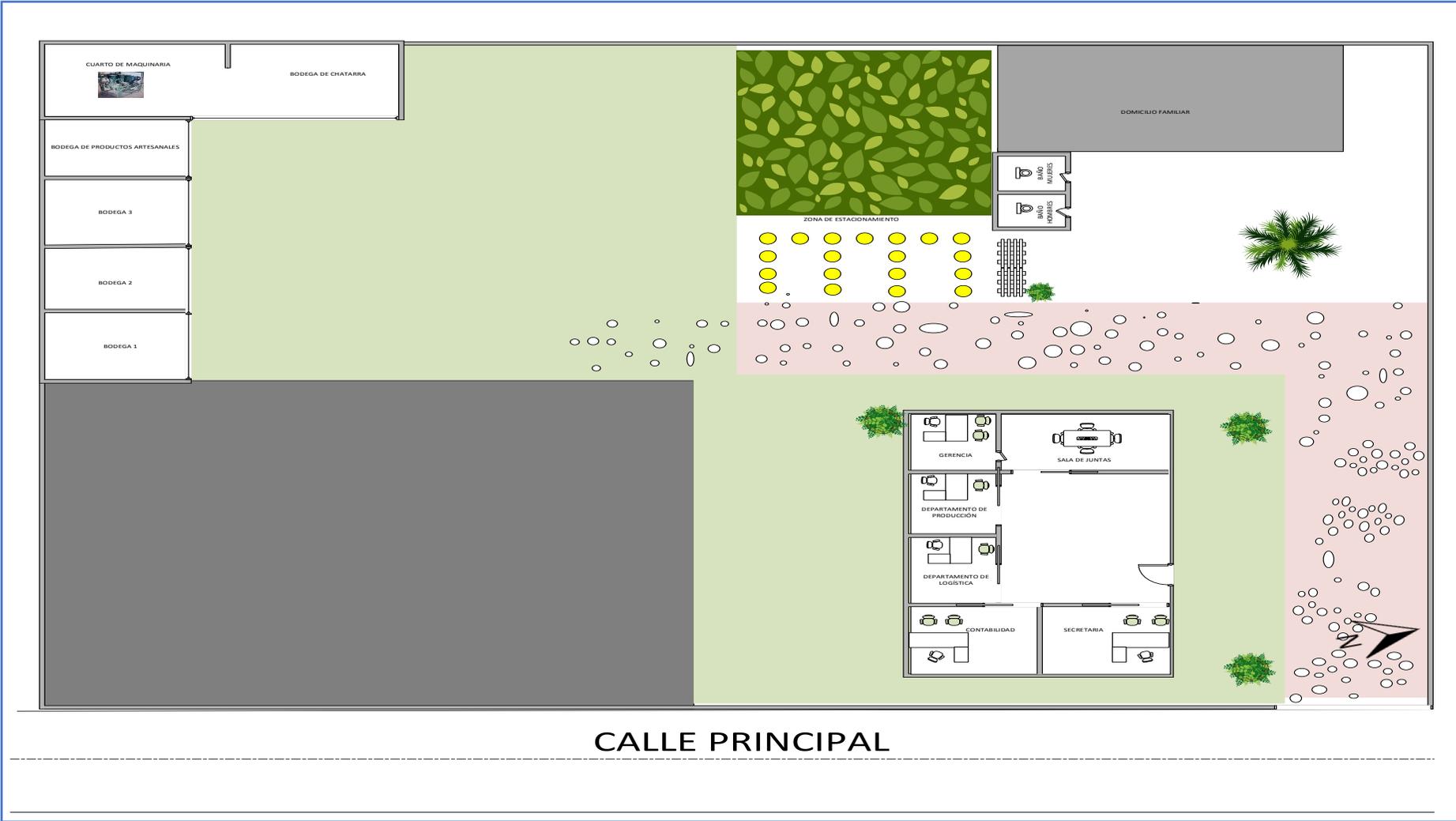
Figura N°.- 34 Distribución del área maquinaria y bodega de productos terminados de



alambre.

Elaborado por: (Mena K. Villarroel D, 2021)

Figura N°.- 35 LAYOUT DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA EMPRESA RECICLADORA “SLANREC S.A”



Elaborado por: (Tesisistas, 2020)

### 11.3.2. Estudio Económico.

#### 11.3.2.1. Inversión Maquinaria.

De acorde a la proforma presentada, la inversión que se realizaría en la fabricación cacera de la maquina extractora de alambre, costaría unos \$7.000,00 dólares y la persona quien prestará sus servicios profesionales por la construcción de la misma tendrá un costo de \$1.200,00 dólares, por lo cual el costo de inversión en maquinaria será de \$8.200,00 dólares.

#### 11.3.2.2. Inversión en edificios.

El costo de construcción del cerramiento y cubierta se detalla en el **ANEXO 4**, otorgado por el ing. Civil Marco Mena y se detalla a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla N°.- 23 Costo de construcción de la infraestructura**

N°	Descripción	Metros ( $m^2$ )	Costo \$ x $m^2$	Total \$
1	Bodegas de NFU	84	\$330,00	\$25.200,00
1	Bodega Maquinaria y chatarra	31	\$354,00	\$10.974,00
1	Oficinas	104	\$180,00	\$18.000,00
Subtotal sin IVA				<b>\$54.174,00</b>
IVA				\$6.500,88
<b>Costo total de construcción</b>				<b>\$60.674,88</b>

**Elaborado por:** (Tesistas, 2020)

**Fuente:** extraído de (Ing. Mena Marco, 2021)

#### 11.3.2.3. Vehículo.

Se adquirió al inicio de la investigación del proyecto un vehículo Hino GD modelo 2011, con un costo de \$ 40.000 incluido IVA, con el cual se realizarán la gestión de transporte de los neumáticos usados de un lugar a otro al igual que la entrega de los productos artesanales, chata en sus lugares de destino.

#### 11.3.2.4. Equipo de Oficina.

Para el correcto funcionamiento de la empresa Recicladora, se aspira adquirir equipos de oficina los cuales se describen a continuación:

**Tabla N°.- 24 Cotización de Equipos de Oficina.**

N°	Equipo	Costo /U	Subtotal
1	Computador portátil	\$600,00	\$600,00
1	Impresora	\$300,00	\$300,00
Subtotal sin IVA			<b>\$900,00</b>
IVA			\$108,00
<b>Costo total</b>			<b>\$1008,00</b>

**Elaborado por:** (Tesisas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

#### 11.3.2.5. Muebles de Oficina.

Los muebles de oficina, son indispensables para la imagen de las oficinas y el acondicionamiento adecuado del lugar, por lo cual se cotizo precios en los talleres artesanales en donde no trabajan con IVA, como se detalla a continuación:

**Tabla N°.- 25 Cotización de los Muebles de Oficina.**

N°	Muebles de oficina	Costo /U	Subtotal
2	Escritorio ejecutivo	\$300,00	\$600,00
1	Mueble para Archivadores	\$150,00	\$150,00
8	Sillas	\$15,00	\$120,00
1	Mesa redonda	\$150,00	\$150,00
<b>Costo total</b>			<b>\$1020,00</b>

**Elaborado por:** (Tesisas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

### 11.3.2.6. Costo de constitución de la empresa y permisos de funcionamiento

Para la constitución de una compañía se utiliza el balcón de servicios de la Súper Intendencia de Compañías este proceso es gratuito, además, se gestiona el permiso de funcionamiento del cuerpo bomberos de Latacunga, la patente en el municipio y otros trámites municipales, también sacar el Registro Ambiental que es otorgado por el Ministerio del Medio Ambiente.

**Tabla N°.- 26 Costos de Constitución y permisos de funcionamiento de la Recicladora.**

<b>DETALLE</b>	<b>Costo Total</b>
Constitución de Sociedades S.A, cuenta de integración.	\$450,00
Actas, contratos y diligencias notariales (firmas, razón original y copia)	\$150,00
Registro Ambiental y tramites	\$800,00
Permiso de funcionamiento y otros trámites municipales	\$500,00
Certificado de cumplimiento	\$7,00
Costos para constitución y funcionamiento.	\$1000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.907,00</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

### 11.3.2.7. Costo de Consumo de energía.

El consumo de energía eléctrica, es un servicio básico que el Estado nos brinda, pero en base al análisis de la localización de la planta consideramos que existe un transformador trifásico, al hacer un cambio como Recicladora y para la utilización de dicha modalidad. el pago básico mensual por consumo de energía es de \$60 y un promedio de pago mensual es de \$150,00.

### 11.3.2.8. Mano de Obra.

Según el organigrama realizado en el estudio técnico, se necesita la colaboración de la mano de obra que se describe en la siguiente tabla:

**Tabla N°.- 27 Requerimientos de Mano de Obra a futuro.**

CARGO	# PERSONAS	APORTE AL IEES	SUELDO
Gerente	1	\$ 113,40	\$1.200,00
Secretaria	1	\$ 37,80	\$ 400,00
Contador(a)	1	\$ 56,70	\$ 600,00
Jefe de logística	1	\$ 61,43	\$ 650,00
Jefe de producción	1	\$ 61,43	\$ 650,00
Chofer	1	\$ 66,15	\$ 700,00
Ayudante de chofer	1	\$ 37,80	\$ 400,00
Operario	3	\$ 113,40	\$1.200,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 548,10</b>	<b>\$5.800,00</b>

**Elaborado por:** (Tesistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

El gasto de mano de obra mensual asciende a USD \$5.800,00 incluido el aporte del IEES, por parte del patrono. Esto al año sería USD \$ 69.600,00; si contamos los décimos contemplados por la ley tenemos, el décimo cuarto sueldo USD \$5.800,00 y el décimo tercero es USD \$ 5.251,90 sumando, tenemos USD \$ **80.651,90** en gastos de mano de obra anual.

**Nota:** Por cuestión de recién comenzar con el funcionamiento de la Empresa Recicladora se tomará en cuenta solo el personal indispensable como se muestra a continuación:

**Tabla N°.- 28 Requerimientos de Mano de Obra Actual.**

Cargo	# de personal	Aporte al IEES	Sueldo
PROPIETARIO	1	\$ 75,60	\$ 800,00
Jefe de logística	1	\$ 61,43	\$ 650,00
Conductor	1	\$ 56,70	\$ 600,00
Operario	1	\$ 37,80	\$ 400,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 231,53</b>	<b>\$2.450,00</b>

**Elaborado por:** (Tesistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

El gasto de mano de obra mensual asciende a USD \$2.550,00 incluido el aporte del IEES, por parte del patrono. Esto al año sería USD \$ 29.400,00.

### **11.3.2.9. Equipos de Protección Personal.**

Para salvaguardar la salud de los trabajadores y el buen desarrollo de la empresa, se programó la compra de los Equipos de Protección personal, como se detalla a continuación:

**Tabla N°.- 29 Costos de los E.P.P.**

DESCRIPCIÓN	COSTO/U	UNID.	SUBTOTAL
Casco de seguridad	\$ 12,00	10	\$ 120,00
Zapatos de seguridad	\$ 15,00	10	\$ 150,00
Faja lumbar	\$ 13,00	10	\$ 130,00
Protector auditivo	\$ 20,00	10	\$ 200,00
Mascarilla	\$ 2,50	80	\$ 200,00
Gafas protección	\$ 3,00	30	\$ 90,00
Guantes protección	\$ 4,50	30	\$ 135,00
<b>COSTO TOTAL ANUAL DE E.P.P.</b>			<b>\$ 1.025,00</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

El valor de E.P.P. Anual es de USD \$1.025,00.

#### **11.3.2.10. Mantenimiento y combustible.**

El valor económico, designado por los propietarios de la empresa “SLANREC S.A.”, sobre los viáticos y combustible es de \$ 30,00 dentro de la provincia y \$100,00 fuera de la provincia.

Se realizan 2 viajes a la semana dentro de la provincia y 2 fuera de la provincia, por lo cual se describe a continuación:

**Tabla N°.- 30 Costo al mes de viáticos y combustible.**

DESCRIPCIÓN	# VIAJES SEMANA	COSTO	COSTO MENSUAL \$
Viaje dentro de la provincia	2	\$60,00	\$240,00
Viaje fuera de la provincia	2	\$200,00	\$800,00
<b>TOTAL DE GASTOS</b>			<b>\$1040,00</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

El costo total de combustible y viáticos del chofer - ayudante será mensualmente de \$1040.00 y aproximadamente al año \$12.480,00.

Para el mantenimiento del camión se presupuestó 3 mantenimientos al año que serían USD \$ 506.49. Para el mantenimiento preventivo y correctivo, se presupuestó USD \$ 1.500,00 anuales.

#### 11.3.2.11. Suministros de Oficina.

Para las actividades que se desarrollan en una oficina se necesitara varios suministros para todo el año los cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla N°.- 31 Costo de sumisitos de Oficina.**

N°	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT.	SUBTOTAL
1	20 archivadores de palanca jaspeados A4	\$32,00	\$32,00
2	resmas de papel A4 (10 unidades por caja)	\$48,00	\$96,00
Total de productos (sin IVA)			\$128.00
IVA			\$ 15,36
<b>Total a pagar (con IVA)</b>			<b>\$143,36</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

Este rubro se considera para un año.

#### 11.3.2.12. Adquisición de materia prima. NFUS

La ventaja de la recolección de los neumáticos usados, es que se adquiere gratuitamente sin valor alguno.

#### 11.3.2.13. Inversión.

Los montos de la inversión inicial son de USD \$ 113.809,88 y se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla N°.- 32 Inversión del Proyecto.**

DETALLE	Costo en USD \$
Constitución de la empresa y permisos	\$ 2.907,00
Edificios	\$ 60.674,88
Equipos de oficina	\$ 1.008,00
Maquinaria	\$ 8.200,00
Muebles de oficina	\$ 1.020,00
Vehículos	\$ 40.000,00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>\$ 113.809,88</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

#### 11.3.2.14. Depreciación de activos fijos.

La depreciación de los activos se realizó en base a la tasa de depreciación actual del SRI y se describe a continuación:

**Tabla N°.- 33 Depreciación activos fijos.**

ACTIVOS	VALOR DE ADQUISICIÓN	DEPRECIACIÓN AÑOS	DEPRECIACIÓN EN %	VALOR ANUAL DEPRECIACIÓN
Maquinaria	\$ 8.200,00	10	10	\$ 820,00
Edificios	\$ 60.674,88	20	5	\$ 3.033,74
Vehículos	\$ 40.000,00	5	20	\$ 8.000,00
Muebles de oficina	\$ 1.020,00	5	20	\$ 204,00
Equipos de computación	\$ 1.008,00	3	33	\$ 332,64
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN</b>				<b>\$ 12.390,38</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

#### 11.3.2.15. Consumo de agua.

El consumo de agua, está establecido el pago básico de \$1,50 por 15 m<sup>3</sup> en sus actas del Barrio Pilligsillí, al excederse tendrá un cobro adicional de \$0,50 por m<sup>3</sup>.

Esto representa un costo estimado anual de USD \$18,00.

#### 11.3.2.16. Costos anuales.

De la suma de la materia prima, mano de obra, combustibles, consumo de agua y energía eléctrica obtenemos los costos anuales, la descripción en la siguiente tabla:

**Tabla N°.- 34 Costos anuales.**

DESCRIPCIÓN	COSTO ANUAL
Agua	\$ 18,00
Bomberos y patente	\$ 500,00
Combustibles	\$ 14.486,49
Depreciación	\$ 12.390,38
Energía eléctrica	\$ 1.800,00
Equipos de protección	\$ 1.025,00
Mano de obra	\$ 29.400,00
Suministro de oficina	\$ 143,36
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>\$ 59.763,27</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

### 11.3.2.17. Cálculo del precio del producto.

El precio de venta del producto, se la estableció considerando los kg de producción mensual que se recolectaría, al igual que los costos de producción que interviene, con el fin de obtener el costo unitario del producto, considerando un 25% de utilidad.

**Tabla N°.- 35 Precio de venta del producto.**

PRODUCCIÓN KG POR MES	14852,42		
DESCRIPCIÓN	COSTO ANUAL	COSTO MENSUAL	
Agua	\$ 18,00	\$ 1,50	\$ 0,0001
Obligación bancaria	\$ 7.545,84	\$ 628,82	\$ 0,0423
Combustibles	\$ 14.486,49	\$ 1.207,21	\$ 0,0813
Depreciación	\$ 12.390,38	\$ 1.032,53	\$ 0,0695
Energía eléctrica	\$ 1.800,00	\$ 150,00	\$ 0,0101
Equipos de protección	\$ 1.025,00	\$ 85,42	\$ 0,0058
Mano de obra	\$ 29.400,00	\$ 2.450,00	\$ 0,1650
Materia prima	0	\$ 0,00	\$ 0,0000
Suministro de oficina	\$ 143,36	\$ 11,95	\$ 0,0008
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 66.809,07</b>	<b>\$ 5.567,42</b>	<b>\$ 0,37</b>
25% de Utilidad	13361,814	1391,86	0,094
<b>PRECIO DE VENTA</b>		<b>\$ 6.959,28</b>	<b>\$ 0,47</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

### 11.3.2.18. Ingresos

En la Empresa Recicladora “Slanrec S.A”, se obtiene de los neumáticos usados los siguientes productos: llantas inservibles enviadas a Empresas Trituradoras, kg tiene un costo de \$0,47 por transporte a Guayaquil, se contiene el alambre de los aros una cantidad de 13 toneladas al mes y el precio de acorde al mercado es de \$180,00 por cada tonelada y los productos artesanales mensualmente entre comederos y tiras se obtiene una cantidad de \$1700,00; además la venta de llantas para relabrar cada unidad a \$3,50.

**Tabla N°.- 36 Proyección de Ingresos Mensuales.**

PRODUCTOS	CANT.	PRECIO	TOTAL
Llantas inservibles	14852,42 kg	\$ 0,47	\$ 6980,63
Chatarra	13 ton.	\$ 180,00	\$ 2.340,00
Comederos	20 docenas	\$ 35,00	\$ 700,00
Tiras elástica	400 unidades	\$ 2,50	\$ 1.000,00
Llantas relabrar	100 unidades	\$ 3,50	\$ 350,00
<b>SUMA TOTAL</b>			<b>\$ 11.370,63</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Por la comercialización y distribución de nuestros productos reciclados, se obtiene una venta mensual de USD \$ 11.370,63 y al año serian USD \$136.447,56.

### 11.3.2.19. Capital de trabajo.

El capital de trabajo se lo define como activo circulante menos pasivo circulante, se determina el Activo circulante que lo conforman de acorde a lo siguiente: (Baca G, 2013).

- ✓ **Valores e inversiones.** - Que representa a caja y bancos que sirven para solventar los gastos de producción de un mes, sin tomar en cuenta pago del préstamo. \$4980,27.
- ✓ **Inventario.** - Calculado por el método de lote económico tenemos y se calcula como:

$$\text{Lote económico: } \sqrt{\frac{2 * F * U}{C * P}}$$

**Datos:**

- **F**= 1640 combustible + mano de obra
- **U**= 27420 neumáticos usados fuera de uso al año adquiridos por “SLANREC S.A.”
- **C**= 10,02% (Tasa bancaria vigente).
- **P**= no se paga por los NFUS.

➤ **Remplazando.**

$$LE = \sqrt{\frac{2 * \$1640 * 27420}{0,1002 * 1}}$$

$$LE = \sqrt{\frac{89937600}{0,1002}}$$

$$LE = 29960 \text{ unidades}$$

Si se multiplica estas unidades por el costo de cada NFUS obtenemos el costo del inventario del lote económico que será \$ 29960, 00.

➤ **Cuentas por cobrar:** los pagos podrán tener un crédito de 5 a 10 días

$$Cuentas X Cobrar = \frac{Ingreso Anual}{365} * 10$$

$$Cuentas X Cobrar = \frac{136.447,56.}{365} * 10$$

$$Cuentas X Cobrar = \frac{136.447,56}{365} * 10$$

$$Cuentas X Cobrar = 3738,29$$

Los tres valores obtenidos serán sumando \$38.678,56; ahora se puede aplicar la tasa circulante con una TC de 3 basándonos en la tasa determinada para nuevos proyectos.

$$Tasa\ circulante = \frac{Activo\ circulante}{Pasivo\ circulante}$$

$$3 = \frac{38.678,56}{Pasivo\ circulante}$$

$$Pasivo\ circulante = \frac{38.678,56}{3}$$

$$Pasivo\ circulante = \$12.892,85.$$

$$Capital\ de\ trabajo = Activo\ circulante - Pasivo\ circulante$$

$$Capital\ de\ trabajo = \$38.678,56 - \$12.892,85$$

$$Capital\ de\ trabajo = \$25.785,71$$

### 11.3.2.20. Inversión total

La inversión total, se toma en cuenta los siguientes rubros: activos fijos USD \$110.902,00., el capital de trabajo USD \$25.785,71 y un 5% de la suma de los anteriores para imprevistos costos fijos USD \$ 6834,39 y sumado estos parámetros nos da una suma \$143.522,60.

De este valor que vendría a ser la Inversión total, se consideró que al transcurso de los años irán adquiriendo paulatinamente el dinero para cubrir el costo de inversión total, por lo cual para el inicio de las actividades se cuenta con 3 inversionistas que aportaran con \$10.000,00 cada uno y se realizara un préstamo bancario de \$20.000,00 como se detalla a continuación.

**Tabla N°.- 37 Estructura de la Inversión.**

DESCRIPCIÓN	VALOR
Capital Inversionistas	\$ 30.000,00
Capital Financiado	\$ 20.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 50.000,00</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

**Fuente:** Investigación de Campo.

El préstamo será realizado a el Banco del Pacifico y el monto del préstamo será de USD \$ 20.000,00 para 42 meses.

### 11.3.2.21. Tabla de amortización.

El préstamo se realizará en el Banco del Pacifico, con una tasa de interés para sector empresarial de 16.06%, vigente año 2021 y se presenta la tabla de amortización del préstamo.

**Figura N°.- 36 Tabla del Cálculo de Amortización en el Banco del Pacifico.**



**Fuente:** (Banco del Pacifico, 2021).

Para este cálculo se pagará cuotas iguales en 42 meses plazo, de USD \$ 26.410,44 tomando en cuenta el pago de capital más los intereses.

### 11.3.2.22. Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio determina la cantidad de producción o unidades producidas en la cual la empresa no pierde ni gana y se lo realiza de la siguiente forma:

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{Cf}{Pvq - Cvq}$$

Donde:

- ✓ **Cf.**- Son los costos fijos
- ✓ **Pvq.** - Precio de venta unitario
- ✓ **Cvq.** - Costo variable unitario.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{Cf}{Pvq - Cvq}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\$6834,39}{\$0,47 - \$0,02}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\$6834,39}{\$0,45}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = 14.541,26 \text{ kg}$$

El punto de equilibrio es de 2237 unidades neumáticos usados mensuales.

#### 11.3.2.22. Estado de resultados.

Este cuadro describe la dinámica de los ingresos y egresos de los diferentes años en que se programa el proyecto tomando en cuenta los costos y gastos anuales (administrativos y financieros), como se muestra a continuación:

En la siguiente tabla, se describirá los ingresos y egresos con una proyección de los próximos 5 años considerando los costos y gastos anuales para obtener la utilidad neta. Para realizar el cálculo se utilizó la inflación de 0,50% del año 2019.

**Tabla N°.- 38 Estado de Pérdidas y Ganancias.**

<b>PERIODO</b>	<b>AÑO DE GRACIA</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
(+) Ingresos por ventas	136447,56	137129,80	137812,04	138494,28	139176,52	139858,76
(-) Costos de operación	17972,85	18655,09	19337,33	20019,57	20701,81	21384,05
=) Utilidad neta	118474,71	119156,95	119839,19	120521,43	121203,67	121885,91
(-) Gastos administrativos	29400	30082,24	30764,48	31446,72	32128,96	32811,20
(-) Gastos financieros	7545,84	8228,08	8910,32	9592,56	10274,80	10957,04
(-) Depreciaciones	12390,38	13072,62	13754,86	14437,10	15119,34	15801,58
(=) Utilidad antes de impuesto a la renta y participación trabajadores	69138,49	69820,73	70502,97	71185,21	71867,45	72549,69
(-) Participación de trabajadores 15%	10370,77	11053,01	11735,25	12417,49	13099,73	13781,97
(=) Utilidad antes del impuesto a la renta	58767,72	59449,95	60132,19	60814,43	61496,67	62178,91
<b>(=) Utilidad Neta</b>	<b>44075,79</b>	<b>44758,03</b>	<b>45440,27</b>	<b>46122,51</b>	<b>46804,75</b>	<b>47486,99</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

### 11.3.3. Indicadores financieros.

#### 11.3.3.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento.

La tasa mínima aceptable de rendimiento se calcula en base a la siguiente formula:

$$TMAR = i + f + (i * f)$$

En base a los datos del INEC el promedio de inflación en los últimos 5 años fue de 2,30% y la tasa pasiva del 2020 es de 4,38%

Donde:

- **I**= La inflación promedio del último mes.
- **F**= Premio al riesgo (tasa pasiva 0 tasa activa).

#### DESARROLLO.

$$TMAR = 2,30\% + 4,38\% + (2,30\% * 4,38\%)$$

$$TMAR = 0,0230 + 0,0438 + (0,0230 * 0,0438)$$

$$TMAR = 0.06784$$

$$TMAR = 6,78\%$$

La tasa mínima aceptable de rendimiento es de 6,78% para los inversionistas y el banco como institución usa su interés 10,02%

$$TMAR = 6,78\% + 10,02\% + (6,78\% * 10,02\%)$$

$$TMAR = 0,0678 + 0,1002 + (0,0678 * 0,1002)$$

$$TMAR = 0,1748$$

$$TMAR = 17,48\%$$

**Tabla N°.- 39 Cálculo de Tmar mixta**

ACCIONISTAS	% APORTACIÓN	TMAR	PONDERACIÓN
Inversionistas Privados	0,6	0,678	1,278
Institución Financiera	0,4	0,1748	0,1748
<b>TMAR total mixta</b>			<b>1,4528</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

Como resultado tenemos un 14,52 % de TMAR general mixta de rendimiento que debe cancelar la empresa, de lo anterior se debe cancelar 6,78% a los inversionistas y 17,48% al banco

### 11.3.3.2. Valor Futuro.

El valor futuro nos permite saber cuánto de dinero estaría disponiendo en base a una inversión a largo plazo.

$$VF = VP \times (1 + i)^n$$

Donde:

- ✓ VF= valor futuro
- ✓ VP= valor presente
- ✓ i= tasa de interés simple
- ✓ n= número de períodos

Calculando el valor futuro del dinero invertido USD \$ 143.522,60 con una tasa de interés del 5.30 % de depósitos a plazo fijo a más 360 días (tasa referencial vigente en el Banco del Pichincha) tenemos el siguiente cálculo:

$$VF = VP \times (1 + i)^n$$

$$VF = \$143.522,60 \times (1 + 0,053)^5$$

$$VF = \$ 143.522,60 \times 1,2946$$

$$VF = \$ 185.804,36.$$

Si el valor de la inversión de USD \$ 143.522,60, si lo tuviéramos en depósito a plazo fijo con la tasa actual vigente 5.30% al final de este periodo (5 años) tendríamos USD \$ 185.804,36.

### 11.3.3.3. Flujo neto efectivo.

El flujo neto efectivo esta propuesto para 5 años con un año de gracia (según la tabla de amortización del Banco del Pacifico), donde el primer año se cancela el interés del préstamo y el capital a partir del segundo año el cual se describe en el cuadro

**Tabla N°.- 40 Flujo Neto Efectivo.**

PERIODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Inversión	143522,6						7176,13
Costos		17972,85	18400,60	18828,36	19256,11	19683,87	20111,62
Capital		0	30000,00	30150,00	30300,00	30450,00	30600,00
Intereses 10,02 %		1835,03	7545,84	7729,71	7913,58	8097,45	8281,32
Ingresos		136447,56	137129,80	137812,04	138494,27	139176,51	139858,75
Ingreso neto antes de impuestos		116639,68	81183,35	81103,97	81024,58	80945,20	80865,81
Impuesto a la renta 25%		29159,92	20295,84	20275,99	20256,15	20236,30	20216,45
Utilidades a trabajadores 15%		17495,95	12177,50	12165,595	12153,69	12141,78	12129,87
<b>TOTAL DE FLUJO NETO</b>	<b>-143522,6</b>	<b>69983,81</b>	<b>48710,01</b>	<b>48662,38</b>	<b>48614,75</b>	<b>48567,12</b>	<b>48519,49</b>

**Elaborado por:** (Tesisistas, 2020)

### 11.3.3.4. Valor actual neto.

Con los datos anteriores se podrá obtener el valor actual neto:

$$VAN = -P + \frac{Fne1}{(1+i)^1} + \frac{Fne2}{(1+i)^2} + \frac{Fne3}{(1+i)^3} + \frac{Fne4}{(1+i)^4} + \frac{Fne5 + Vs}{(1+i)^5}$$

$$VAN = -143522,6 + \frac{69983,81}{(1+0,1002)^1} + \frac{48710,01}{(1+0,1002)^2} + \frac{48662,38}{(1+0,1002)^3} + \frac{48614,75}{(1+0,1002)^4} + \frac{48567,12}{(1+0,1002)^5} + \frac{48519,49}{(1+0,1002)^6}$$

VAN

$$= -143522,6 + 6361,40 + 40241,57 + 36362,067 + 32964,13 + 2988,70 + 27358,13$$

$$VAN = 2753,40$$

### 11.3.3.5. Tasa interna de retorno.

Se calculó el TIR en una hoja de Excel y se obtuvo un resultado del 27%.

**Tabla N°.- 41 Resultados del TIR.**

PERIODO	FLUJO DE CAJA
AÑO 0	-143522,6
AÑO1	69983,81
AÑO2	48710,01
AÑO3	48662,38
AÑO4	48614,75
AÑO5	48567,12
<b>TIR =</b>	<b>27%</b>

Elaborado por: (Tesis, 2020)

### 11.3.3.6. Relación beneficio / costo.

Para obtener este resultado aplicamos la siguiente formula

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Van beneficio}}{\text{Van costo}}$$

**Tabla N°.- 42 Relación Costo / Beneficio.**

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios Totales (\$)	Factor de actualización 10,02%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)
0	0	0	1,000	0,00	0,00
1	17.972,85	136.447,56	0,909	16.335,98	124.020,69
2	18.400,60	137129,80	0,826	15.201,58	113.289,21
3	18.828,36	137.812,04	0,751	14.138,31	103.483,77
4	19.256,11	138.494,27	0,683	13.142,62	94.524,69
5	19.683,87	139.176,51	0,620	12.211,03	86.339,14
<b>Total</b>	<b>74.457,92</b>	<b>689.060,18</b>		<b>71.029,53</b>	<b>521.657,50</b>

<b>TIR =</b>	<b>27,00%</b>	<b>Se acepta</b>
<b>B/C =</b>	<b>7,34</b>	<b>Se acepta</b>

Elaborado por: (Tesis, 2020)

Los cálculos presentados en el formato d Excel nos ayuda a tener conocimiento de la viabilidad del proyecto, los ingresos son mayores que los costos, por lo tanto, es aconsejable realizar el proyecto.

La relación beneficio costo es de 7.34.

#### **11.3.4. Determinación de la capacidad mínima rentable**

##### **11.3.4.1. Análisis de sensibilidad**

Esta herramienta nos permite analizar situaciones de la empresa probables y las variables que tienen impacto directo sobre los ingresos. Para esto se simula los siguientes escenarios:

- **El escenario esperado:** Se considera una producción estable y un precio de USD \$ 0,47 por kg, con una producción de 14852,42kg de caucho reciclado.
- **El escenario optimista:** Se considera un incremento 5% anual de la producción.

#### **11.3.5. Impactos del proyecto**

La creación de la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, se tiene impactos de tipo: ambiental, económico y social.

##### **11.3.5.1. Impacto ambiental**

La creación de la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, al reciclar los neumáticos fuera de uso en la Provincia de Cotopaxi, se reducirá notablemente la contaminación ambiental en los lugares a cielo abierto como botaderos, ríos, calles de la ciudad dando un mejor aspecto visual y minimizando considerablemente los focos de reproducción de mosquitos, bichos, plagas y roedores que son causantes de enfermedades y daños a los lugares.

Además, se evita la contaminación a causa de los neumáticos inservibles que puedan ser quemadas produciendo y emitiendo gases tóxicos al medio ambiente. Ayudando de esta manera al cumplimiento de unos de los objetivos actuales del estado ecuatoriano el Buen Vivir.

### 11.3.5.2. Impacto económico

Como interfiere la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, en el impacto económico, en base al análisis económico el proyecto de una planta recicladora en la Provincia de Cotopaxi, es un negocio rentable en el presente y que tiende a incrementarse en el futuro, este tipo de negocios es atractivo para los inversionistas que desean aportar en la reducción de la contaminación del planeta y puedan generar nuevos yacimientos de trabajo y unir lazos de distribución del producto artesanal con comerciantes minoristas a nivel nacional.

### 11.3.5.3. Impacto social

Como genera el impacto social la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, se mide en el incentivo y concientización de los ciudadanos de la Provincia de Cotopaxi, en el desarrollo sustentable y el reciclaje, dando una mejor disposición de este desecho mejorando el paisaje de la ciudad y de los lugares donde se arrojan los neumáticos.

El proyecto generaría nuevas fuentes de empleo, que mejorará la calidad de vida de 10 familias cotopaxenses, además de la incorporación de comerciantes minoristas indirectos que se sumarían a ésta empresa en el futuro.

## 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

**Tabla N°.- 43 Presupuesto del Proyecto Investigativo.**

<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO INVESTIGATIVO</b>		
<b>N<sup>a</sup></b>	<b>ACTIVIDAD O PRODUCTO</b>	<b>VALOR O COSTO</b>
<b>1</b>	Gastos de Transporte	50,00
<b>2</b>	Materiales de papelería	50,00
<b>3</b>	Gastos Tecnológicos	150,00
<b>4</b>	Gastos de alimentación	80,00
<b>5</b>	Gastos extraordinarios	150,00
<b>Total</b>		<b>480,00</b>

**Elaborado por:** (Tesis, 2020)

### **13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se dio cumplimiento, con el objetivo general del proyecto que fue el estudio técnico económico, en donde se elaboró en forma secuencial para que cuyos datos obtenidos nos permitan tener una visión clara y amplia de lo que sería invertir en este tipo de proyectos.

#### **13.1 Conclusiones**

- Al analizar el impacto ambiental que generan los desechos especiales o considerados como neumáticos fuera de uso, de acorde al análisis estadístico realizado, existe un gran porcentaje de llantas que son desechadas diariamente en botaderos, ríos y otros lugares, mismos que generan la contaminación ambiental y la propagación de enfermedades.
- Se analizó minuciosamente, el procedimiento adecuado para la Gestión Integral de los Neumáticos usados, basándose en las leyes de la Constitución del Ecuador descritas en el Instructivo para el Manejo de desechos especiales (llantas fuera de uso), en donde otorgan Certificados, Registro o Licencia Ambiental para dicha actividad, y por ende se llevó a cabo el proceso de registro ambiental con el finalidad que avale a la red de comercialización o distribución del importador y/o fabricante, de forma que se optimice la gestión integral de los neumáticos usados y se alcance un mejor aprovechamiento de los recursos utilizados
- El estudio técnico económico, permitió determinar el lugar adecuado para la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, además el organigrama organizacional, sus funciones, cada proceso que conlleva el sistema de gestión integral de llantas inservibles, además los ingresos, costos y gastos que genera el proyecto, el área de construcción (bodegas, producción y oficinas), capacidad de producción diaria, de acorde al análisis se determinó que el proyecto es económico y financieramente viable, por tener un VAN positivo, presentar la TIR mayor al TMAR y tener una relación beneficio/ costo mayor a uno.

## 13.2 Recomendaciones

- Se recomienda inducir o capacitar a las entidades generadoras de desechos, sobre la importancia del reciclaje y el manejo adecuado de los neumáticos fuera de uso en la Provincia de Cotopaxi, con el fin que no siga incrementado el impacto ambiental en el mundo, y además la Empresa Recicladora de Neumáticos Usados “Slanrec S.A”, consiga sus proveedores directos de la materia prima.
  
- Además, se invita al personal directamente involucrado con la Empresa Recicladora, manejar correctamente el REGISTRO AMBIENTAL, cumpliendo con las exigencias medio ambientales descritas en el documento otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotopaxi, llevando en orden los ingresos y egresos de los neumáticos fuera de uso con documentación de respaldo para la ejecución de los informes anuales a presentar a los organismos competentes.
  
- Se recomienda a sus propietarios, cotizar precios para la fabricación de las máquinas de manera artesanal con el fin de optimizar costos, además, en analizar el precio de venta que la competencia ofrece al mercado los productos, reducir costos innecesarios según crea conveniente y darse a conocer en el mercado en distintas formas de marketing para alcanzar la rentabilidad de la Empresa Recicladora de Neumáticos usados.

## 14.- BIBLIOGRAFÍA

- Alcantara V. (2017). MEXICANOS PATENTAN TECNOLOGÍA SUSTENTABLE PARA RECICLAJE DE LLANTAS. Obtenido de <https://www.plastico.com/temas/Mexicanos-patentan-tecnologia-sustentable-para-reciclaje-de-llantas+119211>
- Ambiente, M. d. (2021). La Gestión Integral de Neumáticos Usados optimiza recursos para el manejo seguro de desechos. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/la-gestion-integral-de-neumaticos-usados-optimiza-recursos-para-el-manejo-seguro-de-desechos/>
- Arribas C. (2018). Los neumáticos fuera de uso. Ecologistas en accion, N° 87.
- Baca G. (2013). Evaluacion de proyectos. Mexico, Bogota: The McGraw-Hill.
- Baez D, E. J. (2015). A nivel mundial se ha ido tomando conciencia sobre el uso de las cinco R (reutilizar, reducir, reparar, regular y reciclar), incluso se han creado leyes obligatorias a favor de este sistema. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9469/1/UPS-QT07730.pdf>
- Banco del Pacifico. (2021). Calculo de Tabla de Amortizacion. Ecuador.
- BBVA. (2019). Que es la inversion. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/que-es-la-inversion/>
- Economipedia. (2021). Pasivo. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/pasivo.html>
- Facultad de Economía UNAM. (s.f.). III. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap3.pdf>
- Ing. Mena Marco. (2021). Proformas de costos de Construcción . Latacunga.
- MAAE. (2021). La Gestión Integral de Neumáticos Usados optimiza recursos para el manejo seguro de desechos. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/la-gestion-integral-de-neumaticos-usados-optimiza-recursos-para-el-manejo-seguro-de-desechos/>
- Mena K. Villarroel D. (2021). Distribucion de la Planta. Latacunga, Ecuador.

- Monografias. (2019). Obtenido de <https://www.monografias.com/docs/Importancia-de-la-economia-en-la-ingenieria-P3D5MFZBZ>
- Plua Carlos. (2014). Proyecto técnico y económico para la creación de una planta recicladora de neumáticos (llantas) en el cantón Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3440/1/T-UTEQ-0034.pdf>
- Portales D. (2018). Estudio Tecnico. Obtenido de <https://e-tecnico.webnode.es/servicios/>
- SEGINUS. (2020). MANIFIESTO UNICO. GUAYAQUIL, ECUADOR.
- Slanrec S.A. (17 de DICIEMBRE de 2020). PROCESO DE GESTION DE RESIDUOS ESPECIALES (N.F.U). LATACUNGA, COTOPAXI, ECUADOR.
- SLANREC S.A. (2020). Publicidad- Marketing digital. Obtenido de <https://www.facebook.com/slanrec.sa.5/>
- SLANREC S.A. (2021). UBICACION GEOGRAFICA. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/place/SLANREC+S.A/@-0.8636988,-78.6910523,784m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x91d4f544685c0a2d:0x55d705c46f0ca2b6!8m2!3d-0.8633207!4d-78.689052?hl=es>
- Slanrec S.A. (2019). MARKETING DIGITAL. Obtenido de <https://www.facebook.com/slanrec.sa.5/>
- Sorgato V. (junio de 2016). Llantas, un desecho peligroso y reciclable. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/llantas-desecho-reciclaje-contaminacion-medioambiente.html#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20Ministerio%20del%20Ambiente,por%20mosquitos%20y%20otros%20vectores.&text=3%20000%20000%20de%20llantas.>
- SUIA. (2021). Tramites ambiente y agua. Obtenido de [http://suia.ambiente.gob.ec/?page\\_id=738](http://suia.ambiente.gob.ec/?page_id=738)
- Tapia L. (Septiembre de 2015). INSTRUCTIVO PARA LA GESTION INTEGRAL DE NEUMATICOS USADOS. Obtenido de Acuerdo Ministerial N° 98: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-098.pdf>

- Tesistas. (2020). INVESTIGACION DE DATOS . LATACUNGA, COTOPAXI, ECUADOR.
- UNION EUROPEA. (2015). La consigna de las cinco R. ESPAÑA: Gestores de Residuos.

# ANEXOS

# ANEXO 1 Manifiesto Único otorgado por la Empresa Recicladora SEGINUS.



**MINISTERIO DEL AMBIENTE**  
**SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL**  
**SUBSECRETARIA DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA**

**MANIFIESTO ÚNICO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN**  
**DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES**



1. No. DE REGISTRO COMO GENERADOR DE DESECHOS SUA-08-2018-MAE-SCA-00095		2. No. DE LICENCIA AMBIENTAL		3. No. DE MANIFIESTO EDREV-2020-000019493		4. PÁGINA	
5. NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA: CORPORACIÓN SEGINUS							
6. REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES: 0993084026001							
7. NOMBRE DE LA INSTALACIÓN GENERADORA: SLANREC S.A							
DOMICILIO (calle-No.): LATACUNGA / ELOY ALFARO (SAN FELIPE) / SIMÓN RODRÍGUEZ S/N Y NICARAGUA							
PROVINCIA: Cotacachi		CANTÓN: Latacunga		PARROQUIA:			
No. ONU		TEL: 0984655967		0584655967			
GENERADOR	8. DESCRIPCIÓN (nombre del desecho de acuerdo al listado Nacional e indicar CRTIB)		CÓDIGO DEL DESECHO		CONTENEDOR		CANTIDAD TOTAL DEL DESECHO
					TIPO		UNIDAD VOLUMEN/PESO
					CAPACIDAD		
	Neumáticos usados o partes de los mismos		ES-04		P/T		700
9. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACIÓN ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO (INDICAR INCOMPATIBILIDAD):							
10. CERTIFICACIÓN DEL GENERADOR							
DECLARO QUE EL CONTENIDO DE ESTE LOTE ESTÁ TOTAL Y CORRECTAMENTE DESCRITO MEDIANTE EL NOMBRE DEL DESECHO, CARACTERÍSTICAS, BIEN EMPACADO, ENVASADO MARCADO Y ROTULADO, NO ESTÁ MEZCLADO CON DESECHOS O MATERIALES INCOMPATIBLES, SE HAN PREVISTO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE POR VÍA TERRESTRE DE ACUERDO A LA LEGISLACIÓN NACIONAL VIGENTE							
NOMBRE, CARGO Y FIRMA DEL RESPONSABLE: <u>Daniela Villarreal</u>							
TELÉFONO Y/O CORREO DEL RESPONSABLE: <u>0984655967 slanrecs@ gmail.com</u>							
No. DE RESOLUTIVO DE NO REUSO/RECLAJE EN LA INSTALACIÓN: _____							
11. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTISTA: TRANSPORTES EDREVAL S.A.							
DOMICILIO: PASAJE COLOMBIA 733 Y AV. 10 DE AGOSTO							
TELÉFONO: 0998605208 0998237369		No. DE LICENCIA AMBIENTAL DEL MAE: MAE-RA-2018-389036		No. DE LICENCIA DE POLICÍA:		No. DE PLAN DE CONTINGENCIAS APROBADO:	
SI EL DESECHO SE EXPORTA, INDICAR:		No. DE EMBARQUE:		PUERTO DE SALIDA, AUTORIZACIÓN:		FECHA:	
12. RECIBÍ LOS DESECHOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE:							
NOMBRE: CORRALES HERRERA MARCO EDISON						FIRMA: <u>[Firma]</u>	
CARGO: CHOFER						FECHA DE EMBARQUE: 17 / 12 / 2020	
13. RUTA DE EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA:							
PROVINCIA, CANTÓN Y PARROQUIAS INTERMEDIAS				CARRERERAS O CAMINOS UTILIZADOS			
14. TIPO DE VEHÍCULO							
No. DE PLACA: XAI0688							
15. NOMBRE DE LA EMPRESA DESTINARIA: GEOCYCLE-ECUADOR S.A.							
15.1 NÚMERO DE LICENCIA AMBIENTAL: DMA-LA-2006-003							
DOMICILIO: Planta Guayaquil Km. 18.5 Vía a la Costa							
15.2 EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIAS EN LA VERIFICACIÓN DE ENTREGA (MARCAR CON UNA X):							
CANTIDAD <input type="checkbox"/>		TIPO <input type="checkbox"/>		DESECHO <input type="checkbox"/>		RECHAZO PARCIAL <input type="checkbox"/>	
						RECHAZO TOTAL <input type="checkbox"/>	
15.3 DESTINARIO ALTERNO							
NOMBRE:						No. DE LICENCIA AMBIENTAL:	
DIRECCIÓN:							
15.4 NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL DESTINARIO ALTERNO:							
						FECHA:	
15.5 MANEJO QUE SE DARÁ AL DESECHO (MARCAR CON UNA 'X' O ESPECIFICAR)							
REUSO/ RECLAJE		TRATAMIENTO		CO-PROCESAMIENTO		INCINERACIÓN	
						RELLENO DE SEGURIDAD	
						OTROS	
16. CERTIFICACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE LOS DESECHOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO EXCEPTO LO INDICADO EN EL PUNTO 15.2							
OBSERVACIONES							
NOMBRE:						FIRMA:	
CARGO:						FECHA DE RECEPCIÓN:	
INSTRUCCIONES:							
1. Una vez que el generador obtenga el No. de registro y de Licencia Ambiental como generador de desechos peligroso deberá obtener del Ministerio del Ambiente el presente formato							
2. Para cada embarque o volumen de transporte, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado, y dos copias del mismo							
3. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario, junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los desechos peligrosos al destinatario.							
4. El destinatario de los desechos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador.							
5. El original del manifiesto y las copias del mismo, deberán ser conservados por el generador, por el transportista y por el destinatario de los desechos peligrosos, respectivamente, conforme lo marque el Ministerio del Ambiente.							
6. Una vez que los desechos peligrosos y el manifiesto se haya entregado al transportista y de contar con los medios, el generador podrá enviar vía correo electrónico o fax este manifiesto al Ministerio del Ambiente.							
7. Llenar con letra de molde, máquina o computadora.							

SEGINUS es una Corporación sin fines de lucro aprobada por el Ministerio del Ambiente mediante acuerdo ministerial 089 el uso de este documento es restringido y requiere de autorización. Mayor información : info@seginus.com.ec

## ANEXO 2- REGISTRO AMBIENTAL



### RESOLUCIÓN Nro. GADPCX-SUIA-RA-2021-039 GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI

#### CONSIDERANDO

- Que,** el artículo 1 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que el Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico, que se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada
- Que,** el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.
- Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;
- Que,** el numeral 27 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;
- Que,** el inciso primero del artículo 73 de la Constitución de la República del Ecuador, determina que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o a la alteración permanente de los ciclos naturales;
- Que,** el numeral 6 del artículo 83 de la Constitución de la República del Ecuador establece que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible;
- Que,** el artículo 227 de la Constitución de la República del Ecuador señala que la administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación;
- Que,** el artículo 240 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que los Gobiernos Autónomos Descentralizados de las regiones, distritos metropolitanos, provincias y cantones tendrán facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales;
- Que,** el artículo 263 de la Constitución de la República del Ecuador establece que entre las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales está la gestión ambiental provincial;
- Que,** en el numeral 4 del artículo 276 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que tendrá como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural;
- Que,** el artículo 395 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce los siguientes principios ambientales: "1. el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza";
- Que,** el artículo 396 de la Constitución de la República del Ecuador considera que "el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los



ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles”;

**Que,** el inciso primero del artículo 397 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que “en caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleva la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental (. . .)”;

**Que,** el artículo 399 de la Constitución de la República del Ecuador determina que “el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza”;

**Que,** el artículo 7 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización determina que para el pleno ejercicio de sus competencias y de las facultades que de manera concurrente podrán asumir, se reconoce a los concejos regionales y provinciales, concejos metropolitanos y municipales, la capacidad para dictar normas de carácter general a través de ordenanzas, acuerdos y resoluciones, aplicables dentro de su circunscripción territorial; y, dicha facultad se circunscribirá al ámbito territorial y a las competencias de cada nivel de gobierno;

**Que,** el literal d) del artículo 42 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización determina que una de las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales es la gestión ambiental provincial;

**Que,** el artículo 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización establece que de acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley. Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provincia/es gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción;

**Que,** el artículo 2 del Código Orgánico del Ambiente manifiesta las normas contenidas en el Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.

La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas.

**Que,** los numerales 6 y 7 del artículo 5 del Código Orgánico del Ambiente establece que, el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende la prevención, control y reparación integral de los daños ambientales, y, la obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental;

**Que,** los literales 2 y 5 del artículo 8 del Código Orgánico del Ambiente establecen que es responsabilidad ambiental del Estado, articular la gestión ambiental a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, de conformidad con la Constitución, el presente Código y demás leyes pertinentes; y, promover y garantizar que cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios, asuma la



responsabilidad ambiental directa de prevenir, evitar y reparar integralmente los impactos o daños ambientales causados o que pudiera causar, así como mantener un sistema de control ambiental permanente

**Que,** el artículo 10 del Código Orgánico del Ambiente señala que el Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado.

**Que,** el artículo 11 del Código Orgánico del Ambiente indica que de conformidad con los principios y garantías ambientales establecidas en la Constitución, toda persona natural o jurídica que cause daño ambiental tendrá responsabilidad objetiva, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

Los operadores de las obras, proyectos o actividades deberán mantener un sistema de control ambiental permanente e implementarán todas las medidas necesarias para prevenir y evitar daños ambientales, especialmente en las actividades que generan mayor riesgo de causarlos.

**Que,** el artículo 12 del Código Orgánico del Ambiente establece que, el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental permitirá integrar y articular a los organismos y entidades del Estado con competencia ambiental con la ciudadanía y las organizaciones sociales y comunitarias, mediante normas e instrumentos de gestión. El Sistema constituirá el mecanismo de orientación, coordinación, cooperación, supervisión y seguimiento entre los distintos ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales, y tendrá a su cargo el tutelaje de los derechos de la naturaleza y los demás establecidos en este Código de conformidad con la Constitución.

**Que,** el artículo 19 del Código Orgánico del Ambiente expresa que el Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

Este instrumento se articulará con el Sistema Nacional de Información. Su funcionamiento se organizará bajo los principios de celeridad, eficacia, transparencia y mejor tecnología disponible.

**Que,** el artículo 25 del Código Orgánico del Ambiente señala que en el marco del Sistema Nacional de Competencias y del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en todos sus niveles, ejercerán las competencias en materia ambiental asignadas de conformidad con la Constitución y la ley. Para efectos de la acreditación estarán sujetos al control y seguimiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

**Que,** el artículo 26 del Código Orgánico del Ambiente establece las facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.

**Que,** el artículo 165 del Código Orgánico del Ambiente indica que las competencias referentes al proceso de evaluación de impactos, control y seguimiento de la contaminación, así como de la reparación integral de los daños ambientales deberán ser ejercidas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos y Municipales, a través de la acreditación otorgada por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Que,** el artículo 172 del Código Orgánico del Ambiente expresa que la regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.

Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse;

**Que,** el artículo 173 del Código Orgánico del Ambiente señala que el operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración.

El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no



contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo;

- Que,** el inciso segundo del artículo 178 del Código Orgánico del Ambiente menciona que los operadores de proyectos, obras o actividades de impacto ambiental bajo, para su regularización ambiental, requerirán de un plan de manejo ambiental específico para estas actividades, de conformidad con la normativa secundaria que se expida para el efecto.
- Que,** el artículo 426 del Reglamento al Código Orgánico establece, en virtud de la categorización del impacto o riesgo ambiental, se determinará, a través del Sistema Único de Información Ambiental, las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes para cada proyecto, obra o actividad;
- Que,** el artículo 428 del Reglamento al Código Orgánico determina que, la Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades con bajo impacto ambiental, denominada Registro Ambiental;
- Que,** mediante Resolución No. 0005-CNC-2014 publicada en el Registro Oficial No. 415 de 13 de enero de 2015, el Consejo Nacional de Competencias, reguló la competencia en Gestión Ambiental a favor de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos, Municipales y Parroquiales rurales,
- Que,** mediante Resolución Ministerial No. 378 de 03 de junio de 2015, el Ministerio del Ambiente otorgó al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de COTOPAXI, la acreditación como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAR), y; la autorización de utilizar el sello del Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA.

En uso de las atribuciones establecidas en el artículo 2 de la Resolución de Acreditación No. 378 de 03 de junio de 2015

#### **RESUELVE:**

- Art. 1** Otorgar el Registro Ambiental sobre la base del Plan de Manejo Ambiental definido por el operador a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, para el proyecto, obra o actividad SLANREC S.A., ubicado/a en la provincia COTOPAXI, Cantón LATACUNGA Parroquia POALO y cuya actividad del CIU corresponde a Actividades de almacenamiento y depósito para todo tipo de productos: tanques de almacenamiento, etcétera.

#### **REGISTRO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD Actividades de almacenamiento y depósito para todo tipo de productos: tanques de almacenamiento, etcétera., UBICADO/A EN EL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI.**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de COTOPAXI en su calidad de Autoridad Ambiental de Aplicación responsable en cumplimiento de sus responsabilidades establecidas en la Constitución de la República del Ecuador y en el Código Orgánico del Ambiente, de precautelar el interés público en lo referente a la Preservación del Ambiente, la Prevención de la Contaminación Ambiental y la Garantía del Desarrollo Sustentable, confiere el presente Registro Ambiental a SLANREC S.A. de código CIU H5210.00.02, en la persona de su Representante Legal, para que en sujeción al Registro Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobado, ejecute el proyecto en los períodos establecidos.

OTORGA A:

VILLARROEL TOAPANTA DANIELA RUBI

El Registro Ambiental emitido con Resolución No. GADPCX-SUIA-RA-2021-039, faculta la ejecución del proyecto/obra/actividad, cumpliendo con la normativa ambiental aplicable, y sujeta a supervisión de la autoridad ambiental competente. El registro tendrá validez exclusivamente para la actividad seleccionada por el operador en el catálogo de actividades establecido en el SUIA.

Las características generales del proyecto/obra/actividad registrado son las siguientes:

#### **DATOS TÉCNICOS:**

Proyecto/Obra/Actividad: Actividades de almacenamiento y depósito para todo tipo de productos: tanques de almacenamiento, etcétera.

Sector: Otros Sectores

Ubicación Geográfica: COTOPAXI, LATACUNGA, POALO



Coordenadas geográficas (Datum WGS 84 Zona 17S): Ver Anexo

**DATOS ADMINISTRATIVOS:**

Nombre del representante legal: VILLARROEL TOAPANTA DANIELA RUBI

Dirección: Calle s/n ,sector norte, Barrio Piligallí, Parroquia Poalo.

Teléfono: 0984655967

Email: slanreca@gmail.com

Código del Proyecto: No: MAAE-RA-2020-372851

Código CIU: H5210.00.02

En virtud de lo expuesto, VILLARROEL TOAPANTA DANIELA RUBI, se obliga a lo siguiente:

1. Cumplir estrictamente con lo señalado en el Registro y Plan de Manejo Ambiental.
2. Las actividades a ser ejecutadas, no podrán ser desarrolladas o realizadas, fuera del área autorizada que consta en el Certificado de Intersección (área geográfica).
3. Presentar los informes ambientales de cumplimiento correspondientes a la evaluación del cumplimiento de la normativa ambiental vigente, plan de manejo ambiental y obligaciones derivadas de la autorización administrativa ambiental; en donde adicionalmente se incluirá los informes de monitoreo a las descargas, emisiones, calidad de los recursos naturales, que hayan sido establecidos en el Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a los plazos establecidos en la normativa ambiental vigente.
4. Previo a finalizar las actividades el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente, para su aprobación la actualización del Plan de Cierre y Abandono aprobado en su plan de manejo ambiental, cuyo contenido se establece en el Art. 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, o la normativa que lo reemplace.
5. Realizar los monitoreos de las descargas y/o emisiones, calidad de los recursos naturales y aspectos sociales conforme lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y Normativa Ambiental Aplicable, o cuando la Autoridad Ambiental Competente lo determine pertinente.
6. Presentar a la Autoridad Ambiental los Informes Ambientales de Cumplimiento, una vez cumplido el año de emitido el Registro Ambiental, y en lo posterior cada dos (2) años contados a partir de la presentación del primer informe ambiental de cumplimiento.
7. Proporcionar a la Autoridad Ambiental competente información veraz de todo lo declarado en el Registro y Plan de Manejo Ambiental, cuando se lo requiera.
8. Presentar la actualización al Plan de Manejo Ambiental, si la Autoridad Ambiental competente así lo requiera, como resultado de la aplicación de los mecanismos de control y seguimiento ambiental establecidos para el efecto.
9. Proporcionar las facilidades al personal técnico de la Autoridad Ambiental Competente para llevar a cabo monitoreos, y otras actividades de control y seguimiento ambiental en cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental.
10. Cumplir con lo establecido en la normativa ambiental vigente a nivel Nacional y Local.

El plazo de vigencia del presente Registro y Plan de Manejo Ambiental, es desde la fecha de su emisión hasta el término o finalización de la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Notifíquese y cúmplase.

Dado en LATACUNGA, el 13 de enero de 2021.



GUAMAN CORONEL JORGE GONZALO

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI**

Yo, VILLARROEL TOAPANTA DANIELA RUBI con cédula de identidad 0503504334001, representante legal de VILLARROEL TOAPANTA DANIELA RUBI quien ejecutará el proyecto, obra o actividad SLANREC S.A., declaro que toda la información ingresada corresponde a la realidad y reconozco la responsabilidad que genera la falsedad u ocultamiento de proporcionar datos falsos o errados, en atención a lo que establece el artículo 255 del Código Orgánico Integral Penal, que señala: "Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años."

# ANEXO 3- ACTA DE RETIRO DE DESECHOS PELIGROSO Y/O ESPECIALES OTORGADO POR SLANREC S.A



**SLANREC S.A**

ACTA DE RETIRO Y TRANSPORTE DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES (NEUMÁTICOS FUERA DE USO)



---

<b>N° DE DOC:</b> PLT-2020-00000000082		
<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
10	02	2021

<b>NOMBRE DEL CENTRO DE ACOPIO TEMPORAL DE NFU:</b> SLANREC S.A		<b>No. CÓDIGO:</b> MAAE-RA-2020-372851	
<b>REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES:</b> 0503504334001			
<b>NOMBRE DE LA INSTALACIÓN GENERADORA:</b> Ministerio de Obras Publicas Dirección Distrital Cotopaxi			
<b>PROVINCIA:</b> COTOPAXI	<b>CANTÓN:</b> LATACUNGA	<b>PARROQUIA:</b> La Matriz.	
<b>DIRECCIÓN:</b> Gabriela Mistral y Sanchez de Orellana.			
<b>TELÉFONO:</b> 032801453		<b>CORREO:</b> mpilco@mtop.gob.ec	
<b>DESPACHO DE LOS DESECHOS ESPECIALES (NFU)</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD TOTAL DEL DESECHO</b>	
Neumáticos Fuera de Uso (NFU) y desechos relacionados por las llantas usadas.	PLT	121	
<b>NOMBRE QUIEN DESPACHA:</b>		<b>FIRMA:</b>	<b>SELLO:</b>
Dirección Distrital de COTOPAXI			
<b>CENTRO DE ACOPIO TEMPORAL QUIEN RECIBE:</b>		<b>SELO</b>	
SLANREC S.A		 <b>SLANREC S.A.</b> Sistema Logístico Ambiental de Neumáticos Reciclados Cotopaxi S.A	
<b>PROVINCIA</b>		<b>SELO</b>	
COTOPAXI			

**TRANSPORTE:**

<b>Nombre de la Empresa Transportista:</b>			
<b>DIRECCIÓN:</b> Provincia de Cotopaxi-Cantón Latacunga- Parroquia Poálo- Barrio Pilligsilli sector Norte.			
<b>Nombre:</b>		<b>N° PLACA :</b>	
<b>CARGO:</b>	CHOFER	<b>FIRMA:</b>	
<b>HORA DE INGRESO:</b>		<b>HORA SALIDA:</b>	

**INSTRUCCIONES:**

- ✓ Para cada embarque o volumen de transporte, el transportista deberá llenar la cantidad exacta de los (NFU).
- ✓ El transportista conservará una de las copias que le entregue a el generador, para su archivo, y firmará el original y una copia para respaldo de ambas partes.
- ✓ El centro de acopio temporal, conservará la copia del acta de retiro y transporte de los materiales especiales que le entregue el transportista al finalizar su proceso.
- ✓ Archivar dicho registro en Excel y documento físico en el lapso de 5 años.

**ANEXO 4- PROFORMA**

Rubro No.	RUBRO/DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO TOTAL
1	Replanteo y nivelación	m2	240,00	1,10	264,00
2	Excavación manual de plintos, cimientos, zanjas	m3	10,24	9,88	101,17
3	Hormigón Ciclópeo 180 kg/cm2.	m3	10,24	136,84	1.401,24
4	Hormigón en cadenas f'c=210 kg/cm2. Encofrado tablero contrachapado	m3	8,64	287,74	2.486,07
5	Acero de refuerzo todo diámetro (cadenas y columnas)	Kg	700,00	1,82	1.274,00
6	Mampostería ladrillo mambón con mortero 1:6, e=2.5cm	m2	242,00	15,25	3.690,50
7	Hormigón columnas f'c=210 kg/cm2. Encofrado (22 col de h=4m seccion 30x30)	m3	7,92	191,46	1.516,36
8	Plataforma de piso y Estructura y Cubierta Metálica	m2	273,00	250,00	68.250,00
9	Puerta con malla. Equipo: soldadora, tubo HG 2", platinas, pintura 2X2.20m	m2	4,40	40,85	179,74
10	Adoquinado vehicular 350 Kg/cm2	m2	240,00	14,77	3.544,80
SUB TOTAL					82.707,89
IVA 12%					9.924,95
TOTAL ---->					92.632,84

SON: Noventa y dos mil seiscientos treinta y dos, 84/100 Dólares Americanos

ELABORADO POR: Ing. Marco Mena

