UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TEMA

"IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE LA QUEBRADA CACHIPAMBA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE PILLIGSILLI, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, POR LA ACUMULACION DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO"

AUTOR

Blanca Concepción Ante Cuyachamin

Maritza Alexandra Gómez López

DIRECTOR DE PROYECTO / TRABAJO

Ing. Jessy Paulina Guerrero Rubio

Pastaza - Ecuador

2020-2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Ante Cuyachamin Blanca Concepción con C.I. 0504023813 y Gómez López Maritza Alexandra con C.I. 1804923074, hacemos constar que son autor/as del Proyecto de investigación/ Trabajo de Integración Curricular titulado: **"IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE LA QUEBRADA CACHIPAMBA UBICADA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, POR LA ACUMULACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO"** el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección de la Tutora de dicho trabajo, MSc. Guerrero Rubio Jessy Paulina, En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 29 días del mes de enero de 2021





……. ……..

Blanca Concepción Ante Cuyachamin — **C.I: 0504023813**

Gómez López Maritza Alexandra — **C.I. 1804923074**

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular aprueba el proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular titulado: "IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE LA QUEBRADA CACHIPAMBA UBICADA EN LA COMUNIDAD DE PILLIGSILLI, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, POR LA ACUMULACION DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO"

Firmado electrónicamente por:
PATRICIO FABIAN
NARANJO DELGADO

Dr/Msc Naranjo Delgado Patricio Fabián

Presidente del Tribunal

EDISON ROBERTO
SUNTASIG
NEGRETE

Firmado digitalmente por
EDISON ROBERTO SUNTASIG
NEGRETE
Fecha: 2021.02.19 10:49:32
-05'00'

Dr/Msc Suntasig Negrete Edison Roberto

Miembro del tribunal

Firmado electrónicamente por:
RUBEN DARIO
LEDESMA
ACOSTA

Dr/Msc Ledesma Acosta Rubén Darío

Miembro del tribunal

Certificado No. 82-SAU-UEA-2021

Puyo, 22 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a las estudiantes: ANTE CUYACHAMIN BLANCA CONCEPCION con C.I. 0504023813 y GÓMEZ LÓPEZ MARITZA ALEXANDRA con C.I. 1804923074, con el Tema: **"IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE LA QUEBRADA CACHIPAMBA UBICADA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, POR LA ACUMULACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO",** de la carrera, Ingeniería Ambiental. Directora de la investigación Ing. Guerrero Rubio Jessy Paulina MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 22 de febrero de 2021 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DERECHOS DE AUTOR

©2021, Ante Cuyachamin Blanca Concepción & Gómez López Maritza Alexandra.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme y darme las fuerzas necesarias para superar todos los obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis padres por enseñarme a no rendirme ante nada y apoyarme durante toda mi carrera, para alcanzar mi sueño tan anhelado.

A la UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mis queridos/as hermanos/as Luis, Heriberto, Carlos, Edison, Flor y Julissa y a mis tíos/as José Oña y Segundo Chanaluiza, Rosa y Delia Oña, que siempre me apoyaron y me animaron a seguir adelante para cumplir mi meta.

A la directora de mi tesis, Ing. Guerrero Jessy, quien, con su experiencia, conocimientos, paciencia y guía han contribuido al desarrollo de la misma.

A mi compañera de tesis Alexandra Gómez por haber logrado nuestro objetivo con mucha perseverancia.

Ante Cuyachamin Blanca Concepción.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios que me permite gozar de una vida llena de alegrías, tristezas, enojos, victorias y fracasos, bendiciéndome cada día, ayudándome a ser mejor persona, a mis padres, hermanos, cuñadas y sobrinos quienes me apoyaron incondicionalmente brindándome su amor y confianza, permitiéndome cumplir una meta más en mi vida.

A mi directora de tesis Ing. Jessy Guerrero por compartir sus conocimientos y experiencia.

A una persona muy especial Elvis quien, en momentos difíciles, siempre me dio ánimos, a mis amigos y compañeros de carrera, por sus enseñanzas, apoyo y ánimo, en especial a mi compañera de tesis Blanca Ante por haberme brindado su amistad y juntas haber logrado una meta más en nuestras vidas.

Gómez López Maritza Alexandra.

DEDICATORIA

A Dios por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente con sabiduría, por estar presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas y esperanzas para seguir adelante en el camino que ha trazado para mí y alcanzar mis metas trazadas sin desfallecer, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida.

A mis padres Francisco Ante y Teresa Cuyachamin, por darme la vida y creer en mí, por darme su amor y apoyo incondicional y ayudarme a cumplir mis sueños.

Ante Cuyachamin Blanca Concepción.

DEDICATORIA

A Dios por permitirme existir, por cada minuto de mi vida acompañarme, guiarme y cuidarme, por regalarme una hermosa familia.

A mis padres en especial a mi madre Elsa quien desde el principio confió en mí, en mis capacidades y me apoyo incondicionalmente, a mis hermanos Henry, Mayra, Carlos, Cynthia, Lenin y Daniel que siempre me apoyaron y estuvieron conmigo en todo momento dándome consejos y guiándome por un buen camino, ayudándome en mi formación personal como profesional.

A mi querido abuelito Manuel López a quien considero como un padre, y a todos mis familiares quienes me motivaron a seguir hacia adelante compartiendo mis alegrías y tristezas.

Gómez López Maritza Alexandra.

RESUMEN

El presente proyecto fue desarrollado con la finalidad de identificar los aspectos e impactos negativos generados por el almacenamiento y quema de neumáticos a cielo abierto. Para lo cual se realizó los siguientes pasos: 1) El diagnóstico de la situación actual a nivel poblacional, económico, faunístico y flora basado en el PDOT de la parroquia San José de Poaló. 2) La identificacion de impactos negativos mediante la matriz de Leopold, determinado por el análisis de fotos y videos proporcionados por el presidente de la junta parroquial Sr. Gonzalo Espín, 3) Elaboración del Plan de Manejo de disposicion final de neumáticos fuera de uso, con el objetivo de mitigar, prevenir, controlar y recuperar el ecosistema de la quebrada Cachipamba.

Se determino que en la comunidad Pilligsillí y el sector Santa Marianita, 6 familias son artesanos y 4 recicladores, que son fuentes principales de la generación de neumáticos fuera de uso y residuos. Los componentes más afectados son: Bióticos (Suelo y aire) y Abióticos (flora y fauna), de acuerdo a la matriz de Leopold las actividades que mayores impactos negativos se han generado en la quebrada Cachipamba fueron Botadero a cielo abierto con 399 puntos y la “Quema indiscriminada de (NFU) con 396 puntos. Por lo cual, se ha demostrado que se debe implementar un plan de manejo ambiental de la quebrada Cachipamba ya que este se ha convertido en un botadero a cielo abierto, como se ha identificado es la actividad que más alteración ha provocado a la estructura del suelo.

Palabras clave: Neumáticos fuera de uso, Plan Manejo Ambiental, Desechos, disposición final.

ABSTRAC

This project was developed with the purpose of identifying the negative aspects and impacts generated by the storage and open burning of tires. For this purpose, the following steps were taken: 1) The diagnosis of the current situation at the population, economic, fauna and flora level based on the PDOT of the parish of San José de Poaló. 2) The identification of negative impacts through the Leopold matrix, determined by the analysis of photos and videos provided by the president of the parish council Mr. Gonzalo Espín, 3) Preparation of the Management Plan for the final disposal of end-of-life tires, with the objective of mitigating, preventing, controlling and recovering the ecosystem of the Cachipamba stream.

It was determined that in the Pilligsillí community and the Santa Marianita sector, 6 families are artisans and 4 are recyclers, which are the main sources of the generation of end-of-life tires and waste. The most affected components are: Biotic (Soil and air) and Abiotic (flora and fauna), according to the Leopold matrix the activities that have generated the greatest negative impacts on the Cachipamba Creek were Open-air landfill with 399 points and "Indiscriminate burning of (NFU) with 396 points. Therefore, it has been shown that an environmental management plan should be implemented for the Cachipamba Creek since it has become an open dump, as it has been identified as the activity that has caused the most alteration to the soil structure.

Key words: end-of-life tires, environmental management, waste, catalogued, final disposal.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN x

ABSTRAC xi

GLOSARIO xvii

SIGLAS xx

CAPITULO 1 1

1.1. Introducción 1

1.2. Planteamiento del problema 2

1.3. OBJETIVOS 3

1.3.1. General 3

1.3.2. Específicos 3

1.4. HIPOTESIS 3

1.5. VARIABLES 3

1.5.1. Variable Independiente 3

1.5.2. Variable Dependiente 3

1.6. JUSTIFICACIÓN 4

1.7. ÁRBOL DE PROBLEMAS 5

1.8. ÁRBOL DE OBJETIVOS 6

CAPITULO 2: Fundamentación Teórica 7

2.1. Historia de neumáticos 7

2.2. Llantas o neumáticos 7

2.1.3. Composición de las llantas o neumáticos 8

2.3. Tipos de neumáticos 8

2.3.1. Los tipos más comunes de neumáticos son: 8

2.4. Nomenclatura 9

2.5. Generación de residuo de neumáticos 10

2.6. Reutilización y reciclaje de neumáticos fuera de uso (NFU). 10
2.6.1. Reutilización 11
2.6.2. Reciclaje 11
2.7. Consecuencias y efectos del manejo inadecuado de neumáticos fuera de uso en Ecuador 12
2.7.1. Impactos en la salud 12
2.7.2. Impactos en el ambiente 12
2.8. Emisión de Gases 13
2.9. Plan de Manejo Ambiental. 13
2.10. Marco Legal 13
2.10.1. Constitución de la Republica del Ecuador 13
2.10.2. Código Orgánico Ambiental (COA). 15
CAPITULO 3: Metodología de la Investigación 28
3.1. Localización 28
3.2. Tipos de investigación 28
3.2.1. Exploratoria 28
3.2.2. Descriptiva 29
3.3. Métodos de la investigación 29
CAPITULO 4: Análisis de Resultados 30
4.1. Situación actual de la quebrada Cachipamba. 30
4.2. Identificación y evaluación de impactos ambientales mediante la matriz de Leopold. 32
4.2.1. Identificación de impactos ambientales. 32
4.2.2. Estudio Ambiental 33
4.3. Plan de Manejo Ambiental 40
4.3.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental (PMA). 41
4.2 CONCLUSIONES 48

4.3 RECOMENDACIONES 49
BIBLIOGRAFÍA 50
APENDICEY/O ANEXOS 54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Composición de neumáticos. 8
Tabla 2-2: Gestion de neumaticos fuera de uso. 11
Tabla 3-4: Diagnostico Poblacional y económico. 31
Tabla 4-4: Flora. 31
Tabla 5-4: Fauna. 32
Tabla 6-4: Identificación de impactos. 33
Tabla 7-4: Matriz valoración en la actividad de (Utilización de NFU como materia prima). 36
Tabla 8-4: Matriz valoración en la actividad de (Almacenamiento). 37
Tabla 9-4: Matriz valoración en la actividad de (Disposición final de NFU. 38
Tabla 10-4: Valorización de impactos. 39
Tabla 11-4: Plan de prevención y mitigación de impactos. 43
Tabla 12-4: Plan de Capacitación. 44
Tabla 13-4: Plan de Manejo de Desechos. 45
Tabla 14-4: Plan de monitoreo y seguimiento ambiental. 46
Tabla 15-4: Plan de rehabilitación de áreas afectadas. 47

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2. Tipos de neumáticos 9
Ilustración 2-2: Lectura del costado del Neumático. 9
Ilustración 3-3: Mapa de Ubicación Geográfica de la quebrada Cachipamba. 28
Ilustración 4-4. Quebrada Cachipamba. 30

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1-4: Situacion real de la quebrada Cachipamba, presencia de neumaticos fuera de uso, y restos de llantas. 54
Anexo 2-4: Almacenamiento de neumaticos alredore dla quebrada Cachipamba. 54
Anexo 3-4: Residuos de neumáticos almacenados a cielo abierto. 55
Anexo 4-4: Restos y polvo de neumáticos a cielo abierto. 55
Anexo 5-4: Cronograma de actividades del desarrollo del proyecto. 56

GLOSARIO

Residuos sólidos: Elemento o material que después de su consumo o utilización, las características que presenta permiten determinar si se puede volver a usarlo o si este ha llegado a su ciclo de vida final (Campos & Duarte, 2015).

Impacto ambiental: Son las alteraciones ya sean positivas o negativas que sufre el medio ambiente por actividades antropogénicas o naturales (López, 2017).

Plan de Manejo Ambiental: Es un conjunto detallado de actividades en el cual después de una evaluación ambiental, están destinadas a mitigar, compensar, prevenir o corregir los impactos ambientales que sean causados por diferentes aspectos (ESAP, 2016).

Tratamiento: Es un proceso el cual se le da a ciertos residuos que pueden ser aprovechados, brindándoles otro uso que no afecte a la naturaleza ni a la salud.

Disposición final de residuos: Proceso el cual consiste en aislar a los residuos especiales cuando ya no pueden ser aprovechados, en lugares aptos para estos residuos sí que afecte al ambiente ni a la salud humana.

Gestión integral de residuos sólidos: Conjunto de operaciones y disposiciones que ayudan ambientalmente a los residuos a llegar a su destino adecuado, teniendo en cuenta sus características, costos, volumen, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Contaminación: Es la alteración que sufren los componentes ambientales por la actividad antropogénica, causando daños a la salud de las personas como a la naturaleza, brindando así un ambiente en condiciones anormales.

Reutilización: 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 (Tapia, 2015).

Incineración: Proceso de combustión de los materiales orgánicos del neumático a elevadas temperaturas en el cual se obtiene calor que puede ser usado como energía (Vignart, 2010).

Aprovechamiento: Proceso por el cual, a través de un adecuado manejo integral de residuos sólidos, estos son recuperados mediante el reciclaje y reutilización, ya que se les

brinda otro uso ayudando a incrementar tanto en el sector económico como en el ambiental (Campos & Duarte, 2015).

Neumático: Es un dispositivo mecánico hecho de caucho, químicos, acero u otros materiales que cuando son montados en una rueda del automotor provee la tracción y soporta la carga de automotor (Tapia, 2015).

Rencauche: Mediante el proceso de raspado se remplazar la banda de rodadura gastada de un neumático por una nueva, para poder aprovecharla totalmente (Campos & Duarte, 2015).

Educación ambiental: Es una ciencia que surgió en el siglo pasado, hace 70 años, la cual se basa en la conservación de los recursos naturales, protección de flora y fauna, conservación de elementos físicos y naturales (Perdomo, 2007).

SIGLAS

NFU: Neumáticos fuera de uso.

UN: Neumáticos Usados

CO2: Dióxido de carbono.

CO: Monóxido de carbono.

COVs: Compuestos orgánicos volátiles.

NOx: Óxidos de nitrógeno.

PMA: Plan de Manejo Ambiental

COA: Código Orgánico Ambiental

MAE: Ministerio del Ambiente de la Republica del Ecuador

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

N: Naturaleza

I: Intensidad

EX: Extensión

MO: Momento

PE: Persistencia

RV: Reversibilidad

AC: Acumulación

EF: Efecto

PR: Periodicidad

CAPITULO 1

1.1.Introducción

La fabricación de Neumáticos a nivel mundial y su falta de interés para brindarles un adecuado manejo ha generado grandes daños ambientales, la mayoría de países no gestionan de forma adecuada a los neumáticos usados, pues su tratamiento es complicado y costoso; por ende, la mayoría de estos residuos son arrojados, incinerados, almacenados en terrenos, veredas, lotes baldíos, quebradas, ríos. (Martínez, 2008).

Ecuador tiene diferentes ingresos económicos entre ellos depende económicamente del transporte, por lo cual anualmente genera aproximadamente tres millones de desechos de neumáticos, los mismos que más del cincuenta por ciento no tienen un buen manejo o una adecuada disposición final **(**Franco**,** 2015**)**. Como es el caso de la quebrada Cachipamba que se encuentra ubicada en la Comunidad de Pilligsillí, Parroquia San José de Poaló, de la Provincia de Cotopaxi que se encuentra afectada por la presencia de Neumáticos Fuera de Uso (NFU), desde hace varios años atrás.

Con este proyecto se busca identificar los diferentes impactos negativos que se han generado en la quebrada Cachipamba debido a la acumulación de neumáticos fuera de uso, como también proponer un Plan de Manejo Ambiental, para desarrollar diferentes métodos y estrategias que ayuden a mitigar, reducir, prevenir y defender el ambiente. Para de esta manera ofrecer a la sociedad un ambiente sano y ecológicamente equilibrado sin afectar a las futuras generaciones.

1.2.Planteamiento del problema

El inadecuado manejo y disposición final de los neumáticos fuera de uso (NFU), ha generado grandes impactos negativos ambientales a nivel mundial. En nuestro país son desechados millones de neumáticos anualmente, pero un alto porcentaje de estos neumáticos fuera de uso, no tiene un adecuado manejo y disposición final, y al ser catalogados como desechos especiales, representa un riesgo tanto para el ambiente como para la salud.

La quebrada Cachipamba ubicada en el sector Santa Marianita del cantón Latacunga provincia Cotopaxi, actualmente presenta un grave problema ambiental a causa del almacenamiento indiscriminado de los neumáticos fuera de uso (NFU), residuos de llantas y quema a cielo abierto, debido principalmente a que los artesanos y recicladores no cuentan con un plan de manejo adecuado de disposicion final, todas estas actividades han venido generando diferentes impactos negativos al medio ambiente y la salud.

La lenta degradabilidad de los neumáticos han generan impactos negativos como la erosión, pérdida de fertilidad del suelo, disminución de flora y fauna nativa, impactos al entorno paisajístico y la proliferación de vectores patógenos que pueden comprometer la salud y la integridad de los habitantes de las comunidades y sectores aledaños a la quebrada Cachipamba.

¿Cuáles son los impactos negativos generados por la acumulación y quema de neumáticos a cielo abierto de la quebrada Cachipamba de la provincia de Cotopaxi en el periodo 2015-2021?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Identificar los impactos ambientales originados por los neumáticos fuera de uso, para proponer un plan de manejo ambiental que contribuya a restablecer las condiciones naturales de la quebrada Cachipamba,

1.3.2. Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de la quebrada Cachipamba.
- Identificar los impactos ambientales en la quebrada Cachipamba, mediante la matriz de Leopold.
- Proponer un Plan de Manejo Ambiental de disposicion final de neumáticos fuera de uso.

1.4. HIPOTESIS

Los impactos negativos generados por la acumulación indiscriminada de los neumáticos fuera de uso (NFU) dentro de la quebrada Cachipamba, han sido motivo de diferentes modificaciones en los componentes ambientales de la zona de estudio.

1.5. VARIABLES

1.5.1. Variable Independiente

La acumulación indiscriminada de los neumáticos fuera de uso, en la quebrada Cachipamba.

1.5.2. Variable Dependiente

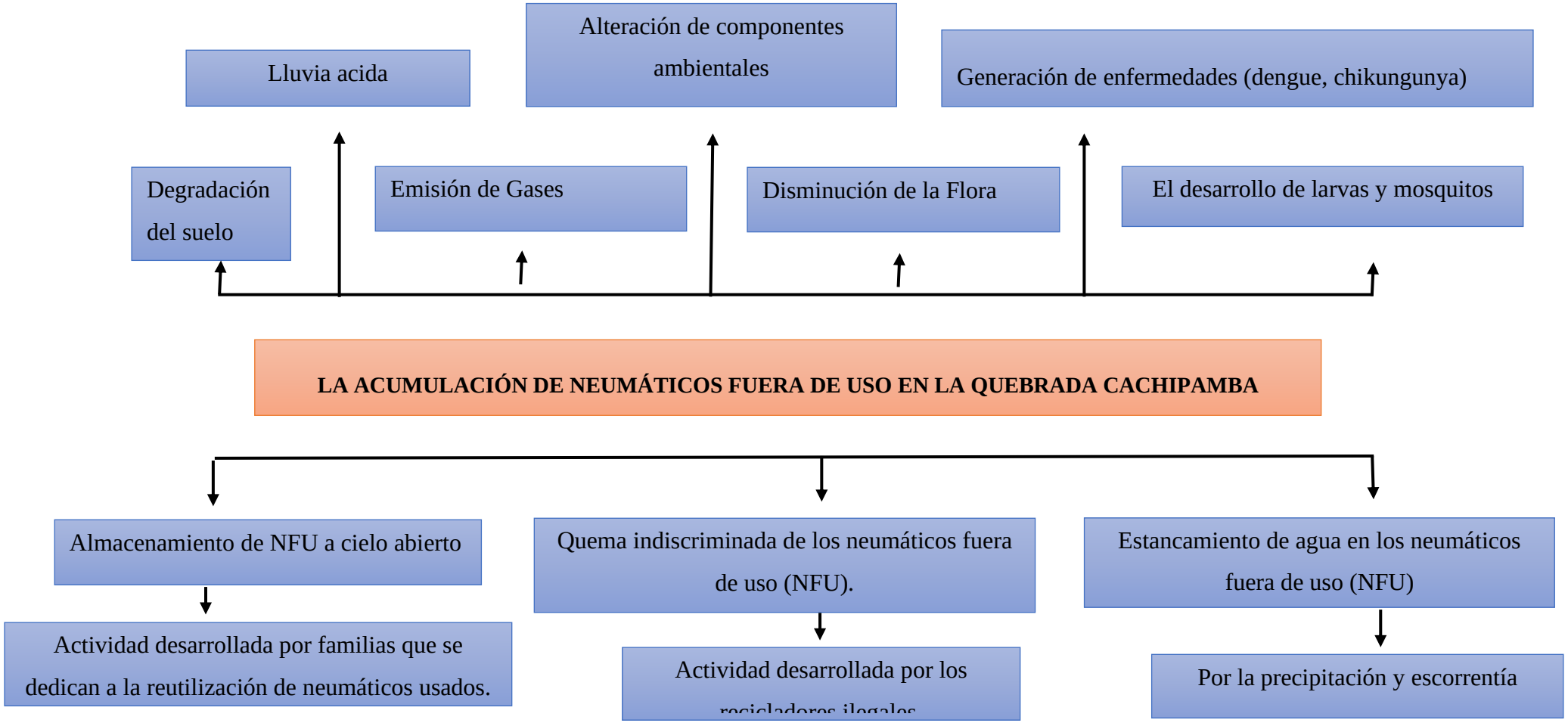
Modificación de los componentes ambientales.

1.6. JUSTIFICACIÓN

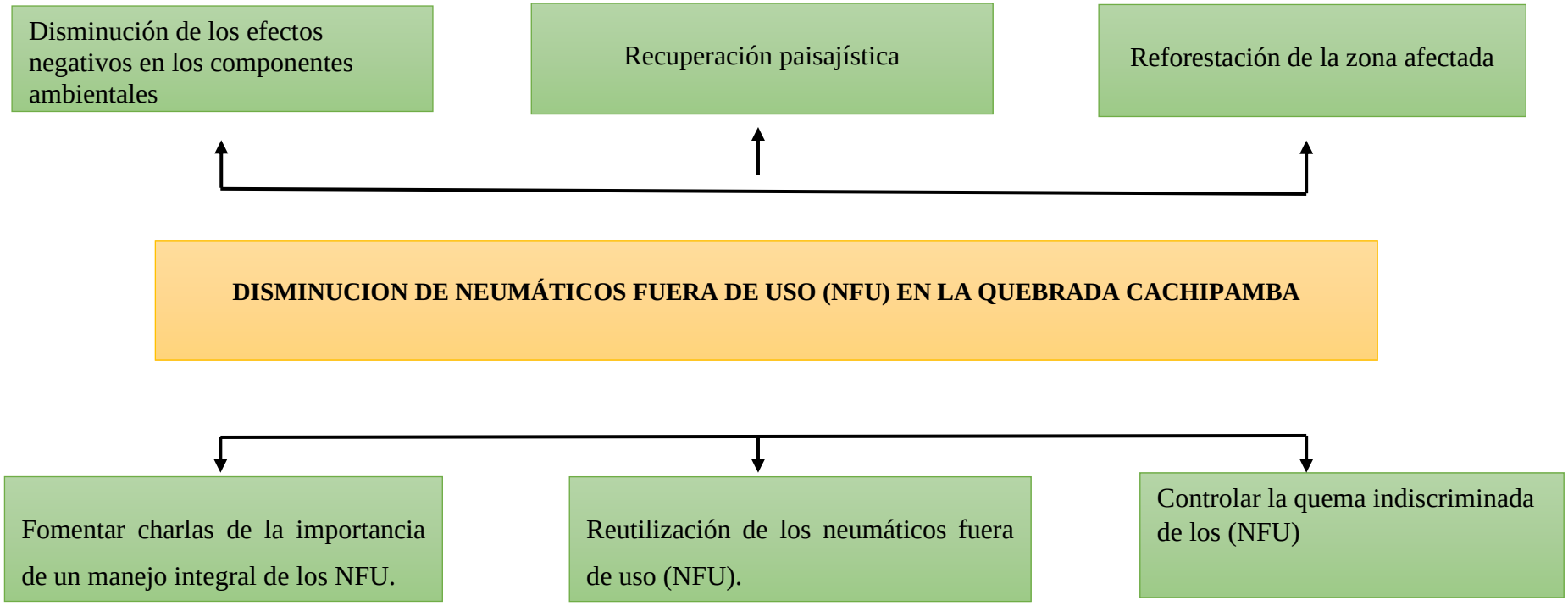
Según Aguirre (2014) “Un desecho especial es aquel que sin ser peligroso puede impactar al entorno ambiental o a la salud por su volumen de generación y difícil degradación. Por estas características requiere de un sistema de recuperación, reusó y reciclaje que evite su inadecuado manejo”. En la actualidad la mayoría de neumáticos fuera de uso (NFU) no son aprovechados totalmente sino más bien son desechados a cielo abierto o botaderos como quebradas, terrenos baldíos, veredas etc. Trayendo consigo consecuencias graves para el Sumak Kausay del presente y las futuras generaciones ya que afectan día a día a los diferentes componentes ambientales.

Este proyecto se ha desarrollado con la finalidad de identificar los diferentes impactos negativos ambientales generados en la quebrada Cachipamba, debido principalmente al almacenamiento indiscriminado de los residuos especiales (neumáticos fuera de uso), mismos que a largo plazo han provocado alteraciones en los componentes ambientales tales como el acelerado efecto invernadero, deterioro de la capa de ozono, perdida de fertilidad del suelo, contaminación de las aguas subterráneas etc. Para lo cual se ha visto la necesidad de proponer un plan de manejo en la disposicion final, que permitirá disminuir su almacenamiento, así como también los impactos generados. con el fin de que los habitantes de los sectores y comunidades cercana s gocen de un ambiente sano y saludable.

1.7.ÁRBOL DE PROBLEMAS



1.8.ÁRBOL DE OBJETIVOS



CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Historia de neumáticos

El neumático o llanta es un producto el cual ofrece seguridad en el transporte, cuando el neumático apareció se necesitó una llanta de acero. Hablando desde sus inicios los neumáticos estaban vulcanizados fijos en la llanta, más adelante estos fueron desmantelados del neumático con complicados mecanismos los cuales permanecían sujetos, duró aproximadamente un siglo en ese estado, pero ocurrió otro cambio el mismo que permanece en la actualidad, hoy en día el neumático cuenta con pestañas curvadas hacia afuera, las mismas que permite que asiente firmemente el talón en el suelo por la presión del aire que se encuentra en el interior de la llanta, día tras día el neumático va evolucionando (Mort, 2016)**.**

El neumático ha sido una parte fundamental para el transporte, por sus diversos beneficios ya que este sirve como amortiguador, a pesar de cualquier tipo de suelo sirve como guía, transmitir potencia útil al motor, etc. Los neumáticos por lo general tienen una vida útil de 25 mil a 70 mil kilómetros siendo los neumáticos de transporte pesado los que menos vida útil tienen. Este producto a través de los años ha sido un gran invento tecnológico puesto que ayudo a la movilización, según investigaciones el neumático fue creado en el siglo pasado el año 1888 por John Boyd, el mismo que monto unos tubos de caucho inflados sobre las ruedas de madera de un triciclo y los cubrió con una lona por lo tanto se le conoce como el primer neumático con cámara de aire.

2.2. Llantas o neumáticos

Un neumático está compuesto por distintos elementos tales como; láminas de caucho las cuales se encuentran en la parte inferior, una malla de acero o textil y una capa de caucho macizo moldeado este se encuentra en la parte exterior del neumático o sea que está en contacto con el suelo o asfalto dicho caucho tiene una gran resistencia al desgaste.

Mientras los neumáticos se encuentran en uso la banda de rodadura sufre un desgaste por ende la actividad de conducción aumenta su inseguridad, normalmente los neumáticos son cambiados cada seis meses, depende de la actividad que se realice. Los fabricantes de llantas o neumáticos tienen diferentes normativas en donde establecen que los neumáticos ya no se pueden usar cuando su desgaste llegue de 1.6 a 3mm (Martinez, 2005)**.**

2.1.3. Composición de las llantas o neumáticos

La composición de los neumáticos depende de su tamaño y de su uso sin embargo todos los productos de distintos fabricantes son similares", a continuación, se representa una tabla 1 en la cual se indica las características más importantes de los neumáticos (Martinez, 2005)**.**

Tabla 1-2: Composición de neumáticos.

Material	Llantas de automóviles y camionetas (%)	Llantas de Camiones y Autobuses (%)
Caucho Natural	14	27
Caucho sintético	27	14
Negro de humo	28	28
Acero	14-15	14-15
Fibra, textil, suavizantes, óxidos, antioxidantes, etc.	16-17	16-17

Fuente: (Angulo & Duarte, 2005).

Realizado por: (Ante & Gómez, 2020).

2.3. Tipos de neumáticos

2.3.1. Los tipos más comunes de neumáticos son:

2.3.1.1. Neumático convencional o diagonal o convencionales (diagonal tyre): Corresponde a un neumático de estructura diagonal, en el cual las cuerdas de las telas se extienden desde una pestaña a otra y está dispuestas en ángulos alternados, menores a 90ª con respecto al plano que pasa por la línea central de la banda de rodamiento.

2.3.1.2. Neumático diagonal con cinturón (BIAS-BELTED): Es un neumático de estructura diagonal, cuya carcasa esta reforzada por un cinturón formado de dos o más telas, colocado bajo la banda de rodamiento y cuya finalidad es dar estabilidad a ésta y absorber los golpes.

2.3.1.3. Neumático radial (radial plytyre): Neumático en el cual las cuerdas de las telas se extienden de pestaña a pestaña y están dispuestas en un ángulo de 90º respecto al plano que pasa por la línea central de la banda de rodamiento y que cuenta con un cinturón circunferencial prácticamente inextensible cuya finalidad es dar estabilidad a la banda de rodamiento y absorber los golpes (C Y V MedioAmbiente LTDA, 2008)**.**

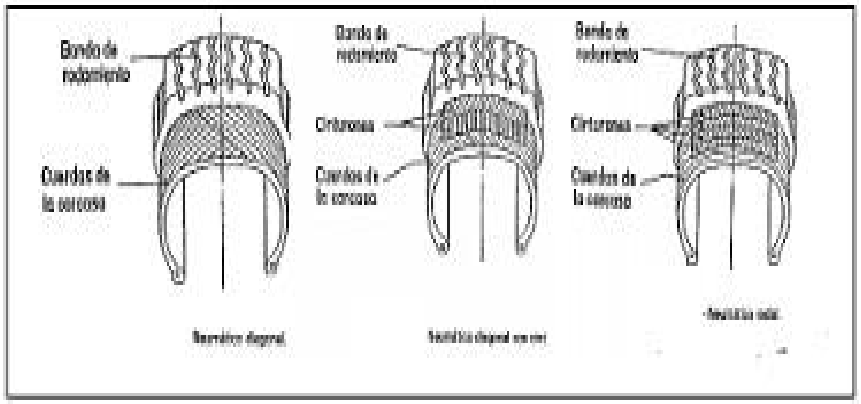


Ilustración 1-2. Tipos de neumáticos

Fuente: (C Y V MedioAmbiente LTDA, 2008)

2.4. Nomenclatura

Los neumáticos a pesar de su aspecto misterioso, los símbolos y letras que aparecen moldeados al costado del neumático proporcionan información muy útil. Los códigos proporcionan la información del tamaño y dimensión del neumático como es el ancho de la sección, la relación del aspecto tipo de construcción, diámetro del rin, presión máxima de inflado, avisos importantes de seguridad e información adicional (Dirección de Transporte Conae, 2000)**.**



Ilustración 2-2: Lectura del costado del Neumático.

Fuente: (Motores.com.py, 2008)

2.5. Generación de residuo de neumáticos

La vida útil de los neumáticos es de aproximadamente 50 mil kilómetros, todo depende de cómo se las usen o qué medida se las controla, el transporte pesado es el que más residuo de neumáticos genera pues son los que más rutas recorren. Las empresas que se dedican a la fabricación de neumáticos han desarrollado cambios mejorando la vida útil de las llantas ya que en algunos casos se ha visto que han durado 100mil kilómetros. Sin embargo, como ya antes mencionado al año se generan millones de residuos neumáticos en nuestro país lo que hace que este problema crezca cada día más.

Existe el reusó del neumático en donde su vida útil no se acabado aun, pero según las normativas ya no se pueden usar, el recauchutado en donde el neumático que ya ha sido usado tiene un desgaste el cual se puede arreglar con este método atreves de un vulcanizado y cuando el neumático llega al fin de su uso (Meza, 2015, págs. 7-11)**.**

2.6. Reutilización y reciclaje de neumáticos fuera de uso (NFU).

Hoy en día la lenta degradabilidad de los neumáticos usados constituye uno de los más principales problemas medioambientales en todo el mundo. Un neumático necesita grandes cantidades de energía para ser fabricado (medio barril de petróleo crudo para fabricar un neumático de camión), que además provoca contaminación ambiental al no contar con un manejo integral de residuos especiales. Un gran % se deposita en vertederos controlados sin tratar, otro % se deposita después de ser triturado y el resto no está controlado (Castro, 2007)**.**

Tabla 2-2: Gestion de neumaticos fuera de uso.

Gestión (en orden de prioridad)		Técnica o proceso	Ejemplo
Valoración Material	Reutilización	Aplicaciones directas (segundos usos).	Protección: Circuitos carreteras en postes de seguridad, en barcos etc. Construcción de muros de contención. Barreras en muelles costeros. Barreras acústicas. Drenaje lixiviados CER.
	Reciclaje	Recauchutado y reesculturado.	Alarga la vida del neumático.
		Regeneración.	Fabricación de nuevos neumáticos
		Triturado y separación (obtención polvo de caucho)	Pavimentos carreteros, pistas deportivas, alfombrillas.

Fuente: (Castro, 2007)

Elaborado por: (Ante & Gómez,2020).

2.6.1. Reutilización

Múltiples son los ejemplos en los cuales pueden utilizarse, bien los neumáticos totalmente enteros o sus flancos y banda de rodamiento: parques infantiles, defensa de muelles o embarcaciones, rompeolas, etc., o más directamente relacionado con los neumáticos, barreras anti-ruidos, taludes de carretera, estabilización de zonas anegadas, pistas de carreras, o utilizaciones agrícolas para retener el agua, controlar la erosión, etc. (Castro, 2007, pág. 2)**.**

2.6.2. Reciclaje

Es un método que permite el aprovechamiento de neumáticos fuera de uso (NFU), para el cual existen varios procedimientos para disminuir las características físicas y químicas que presentan los neumáticos, con el objetivo obtener materia prima o incluso un nuevo producto a partir del producto que hemos reciclado (Paucar & Tacuri, 2015)**.**

2.7. Consecuencias y efectos del manejo inadecuado de neumáticos fuera de uso en Ecuador

2.7.1. Impactos en la salud

Los neumáticos que son desechados a cielo abierto presentan un gran problema para la salud debido a que cuando llueve o en tiempos de invierno el agua se acumula en estos y por ende los mosquitos empiezan a reproducirse descontroladamente trayendo consigo distintas enfermedades (dengue, chikungunya).

Un neumático aproximadamente tarda unos 600 millones de años para degradarse, en la actualidad es visible el quemeimportismo que se les da a las llantas, algunas personas se dedican a recolectar llantas para el reucauchamiento, otras la almacenan en diferentes zonas no permitidas o simplemente las queman a cielo abierto causando efectos negativos al ambiente y a la salud de los habitantes ya que los gases que se producen en dicha actividad son altamente tóxicos.

2.7.2. Impactos en el ambiente

La problemática involucrada al mal manejo de llantas o neumáticos usados de desechos

Fauna nociva: la inadecuada disposición final de los neumáticos ayuda a la reproducción de roedores, cucarachas moscas causando un daño tanto al ecosistema como a la salud de los habitantes, ya que especialmente los roedores son los principales responsables de la propagación de muchas enfermedades.

Incendios: naturalmente es probable que surja un incendio por el combustible que los neumáticos usados presentan ya que la mayoría son alojados en zonas inadecuadas.

Volumen de rellenos sanitarios: los neumáticos nos son aptos para los rellenos sanitarios puesto que estos además de ocupar mucho espacio, disminuyen la vida útil del relleno y como ya antes dicho su tiempo de degradación es alta.

Contaminación visual: los neumáticos además de traer un alto nivel de contaminación su presencia trae una afectación al paisaje (Meza, 2015, págs. 13-14)**.**

2.7.2.1. Degradación del suelo: Es la transformación o alteración negativa, que sufre el cuerpo natural ya sea por actividades naturales o antropogénica (Gerencia de Restauración Forestal, 2014)**.**

2.8. Emisión de Gases

Las emisiones al aire provenientes de la quema de llantas a cielo abierto son más tóxicas, por ejemplo, mutagénicas, que las provenientes de un combustor, sin considerar el combustible. Las emisiones provenientes de la quema de llantas a cielo abierto incluyen: contaminantes "criterio", tales como partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO), óxidos de nitrógeno (NO), y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Estos también incluyen contaminantes peligrosos "no criterio" (HAPs), tales como hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs), dióxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifenilos policlorados (PCBs); y metales tales como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo, y vanadio (Reisman, 1997)**.**

2.9. Plan de Manejo Ambiental.

El plan de manejo ambiental es un documento en el cual se detalla en orden cronológico todas las actividades que se necesitan prevenir, controlar, mitigar y compensar cualquier impacto ambiental negativo y también corroborar los impactos positivos que la actividad presenta. Este plan de manejo además de conducir, controla los usos del área, el manejo de los recursos protegidos. El plan de manejo tiene un aspecto central, la especificación de objetivos y metas que se sigan en el manejo del área del lugar.

El plan de manejo ambiental se utiliza como base para determinar el estado ambiental que se necesita por un proyecto, es importante identificar todos los impactos ambientales del área especialmente los impactos negativos, para poder tener una mejor critica de que tan afectado esta la zona de estudio y así poder minimizar dichos impactos negativos (Albuja, 2013, págs. 64-81)**.**

2.10. Marco Legal

2.10.1. Constitución de la Republica del Ecuador

Art. 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. Declara de interés público la preservación del ambiente, así como la prevención del daño ambiental.

Art. 66 numeral 27 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2018)**.**

- Título II: Derechos; Capítulo Sexto: Derechos de Libertad, en el Artículo 66 establece:

Inciso 27. "El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza".

Art. 71. Dice que La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Art. 72. Explica que La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

- Título II: Derechos; Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza establece:

Art. 74. "Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derechos a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado."

- Título II: Derechos; Capítulo Noveno: Responsabilidades, Artículo 83 establece:

Inciso 6. "Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

- Título VII: Régimen del Buen Vivir; Capítulo Segundo: Biodiversidad y recursos naturales, Sección Primera: Naturaleza y ambiente, establece:

Art. 395. "La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 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. 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. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales. 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.

Art. 396. 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.

2.10.2. Código Orgánico Ambiental (COA).

2.10.2.1. Título I/Objetivo. Ámbito Y Fines.

Art. 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:

5. Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras.

7. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados.

8. Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios.

Art. 435. Plan de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.

El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- Plan de prevención y mitigación de impactos.
- Plan de contingencias.
- Plan de capacitación.
- Plan de manejo de desechos.
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas.
- Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable.
- Plan de cierre y abandono.
- Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.

2.10.2.2. Capitulo III: Gestión integral de residuos y desechos peligrosos y/o especiales.

2.10.2.2.1. Sección 1/Disposiciones generales

Art. 612. Ámbito. - El presente capítulo regula todas las fases de la gestión integral de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, así como los mecanismos de prevención y control de la contaminación en el territorio nacional.

Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones del presente capítulo, todos los operadores que participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales.

Art. 613. Prohibiciones. - En la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales se prohíbe:

a) Disponer residuos o desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente;
b) Disponer residuos o desechos peligrosos y/o especiales en áreas naturales que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, áreas especiales para la conservación de la biodiversidad, Patrimonio Forestal Nacional, ecosistemas frágiles, en el dominio hídrico público, aguas marinas, playas, en las vías públicas, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier lugar no autorizado;
c) Quemar a cielo abierto residuos o desechos peligrosos y/o especiales;
d) Realizar mezclas entre residuos o desechos peligrosos y/o especiales, y de la misma manera la mezcla de estos con otros materiales cuando su destino no es la eliminación o disposición final. En el caso de generarse una mezcla de desechos especiales con otros materiales, la mezcla completa deberá ser manejada como desecho especial o según prime la característica de peligrosidad del material. En el caso de generarse una mezcla de desechos peligrosos con otros materiales, la mezcla completa deberá ser manejada como desecho peligroso;
e) Utilizar residuos o desechos peligrosos y/o especiales como insumo para la elaboración de productos de consumo humano o animal; y
f) Realizar movimientos transfronterizos de residuos o desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización de la Autoridad Ambiental Nacional y demás autoridades competentes.

Art. 615. Fases del sistema de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales. - El sistema de gestión integral de residuos o desechos peligrosos y/o especiales está integrado por las siguientes fases:

a) Generación.
b) Almacenamiento.
c) Transporte.
d) Eliminación
e) Disposición final.

Art. 617. Declaración de gestión. - Es el reporte de la gestión realizada sobre los residuos o desechos peligrosos y/o especiales por parte de los operadores en las diferentes fases del sistema de gestión.

Los operadores de las fases de gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, deberán presentar la declaración de gestión de lo realizado durante el año calendario ante la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, conforme a las especificaciones particulares de cada fase.

Art. 620. Certificado o acta de eliminación o disposición final. - Los operadores de las fases de eliminación o disposición final de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, tienen la obligación de emitir el certificado o acta de eliminación o disposición final de los mismos.

Art. 622. Operadores. - Los operadores en cualquiera de las fases de gestión de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, son los generadores y los gestores o prestadores de servicio para el manejo de los mencionados residuos o desechos.

2.10.2.2.2. Sección 2/Generación.

Art. 623. Generadores de residuos o desechos peligrosos y/o especiales. - Se considera como generador a toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que genere residuos o desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas, de servicios, o de consumo domiciliario. Si el generador es desconocido, será aquella persona natural o jurídica que éste en posesión de esos desechos o residuos, o los controle en el marco de sus competencias.

El generador será el titular y responsable del manejo de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, excepto los generadores por consumo domiciliario, que se regularán conforme a la política y norma secundaria que la Autoridad Ambiental Nacional emita para el efecto.

Los operadores serán responsables de los residuos o desechos generados por las actividades complementarias, equipos, maquinarias o servicios contratados o alquilados para realizar su actividad principal, en las mismas instalaciones de dicha actividad, conforme las disposiciones del presente capítulo.

Art. 626. Obligaciones. - Los generadores tienen las siguientes obligaciones:

a) Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;
b) Identificar y caracterizar, de acuerdo a la norma técnica correspondiente, los residuos o desechos peligrosos y/o especiales generados;
d) El operador de un proyecto, obra o actividad, que cuente con la autorización administrativa ambiental respectiva, será responsable de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales generados en sus instalaciones, incluso si éstos son generados por otros operadores que legalmente desarrollen actividades en sus instalaciones;
f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo, y verificando la compatibilidad;

h. Realizar la entrega de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la autorización administrativa correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional;

j) Custodiar las actas de eliminación o disposición final.

2.10.2.2.3. Sección 3/Almacenamiento

Art. 627. Almacenamiento.- El almacenamiento es la fase a través de la cual se acopia temporalmente residuos o desechos peligrosos y/o especiales, en sitios y bajo condiciones que permitan su adecuado acondicionamiento, el cual incluye, aunque no se limita, a operaciones como la identificación, separación o clasificación, envasado, embalado y etiquetado de los mismos, conforme a la norma secundaria emitida para el efecto por la Autoridad Ambiental Nacional o el INEN, y/o normativa internacionalmente aplicable.

Los operadores podrán almacenar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales por un plazo máximo de un (1) año conforme a la norma técnica correspondiente, y en casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar una extensión de dicho plazo a la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 628. Condiciones. - Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

a) Almacenar y manipular los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, asegurando que no exista dispersión de contaminantes al entorno ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, verificando los aspectos técnicos de compatibilidad;
b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales.
c) El acceso a estos locales debe ser restringido, y el personal que ingrese estará provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial.
d) Contar con señalización apropiada en lugares y formas visibles.
e) Contar con el material y equipamiento para atender contingencias.
f) Contar con sistemas de extinción contra incendios.
g) Contar con bases o pisos impermeabilizados o similares, según el caso.
h) Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional en la norma secundaria.

Art. 629. Obligaciones. - Las obligaciones de los operadores en la fase de gestión de almacenamiento son:

d. Ejecutar el acondicionamiento de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, tomando en cuenta los criterios adecuados para la separación o clasificación,

identificación, compatibilidad, envasados, etiquetados y otras operaciones de acondicionamiento;

e. Entregar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales a los gestores que cuentan con la autorización administrativa ambiental correspondiente para su transporte, eliminación o disposición final, a otros gestores de almacenamiento, o a los generadores titulares de los mismos, según corresponda;
g. Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante su gestión. El operador que ha contratado el servicio de almacenamiento será responsable solidario;
h. Cumplir con las normativas ambientales y de uso y ocupación de suelo emitida a nivel descentralizado.

2.10.2.2.4. Sección 4/Transporte

Art. 630. Transporte. - El transporte es la fase que incluye el movimiento o traslado dentro del territorio nacional de residuos o desechos peligrosos y/o especiales a través de cualquier medio de transporte autorizado, conforme a las normas técnicas INEN y normativa secundaria emitida para el efecto por la Autoridad Ambiental Nacional, en la cual se definirá los requisitos técnicos y administrativos ambientales para esta actividad.

Los gestores o prestadores de servicio de transporte de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, así como de materiales peligrosos, los recolectarán de tal forma que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente, y deberán obtener la autorización administrativa ambiental según corresponda ante la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 635. Obligaciones. - Las obligaciones de los transportistas para el transporte de residuos o desechos peligrosos y/o especiales son:

a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Nacional, en la cual se especificará el tipo de residuo o desecho que podrá transportar y el tipo de vehículo.
b) Mantener actualizada la bitácora.
e) Proporcionar los manuales de procedimiento establecidos en el plan de contingencia del plan de manejo ambiental aprobado a todo el personal involucrado en la conducción de los vehículos.
f) Proporcionar los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin

de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas, conforme a la norma técnica correspondiente.

g) Equipar al vehículo con los equipos y materiales de contingencia necesarios y adecuados según el tipo de residuo o desecho.

h) Entregar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales a los gestores que cuentan con la autorización administrativa ambiental correspondiente para su almacenamiento, eliminación o disposición final, a otros gestores de transporte, o a los generadores titulares de los mismos, según corresponda.

j. Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante su gestión. El operador que ha contratado el servicio de transporte será responsable solidario.

Art. 636. Prohibiciones. - El transportista de residuos o desechos peligrosos y/o especiales tiene prohibido realizar las siguientes actividades:

a) Transportar residuos o desechos peligrosos y/o especiales con productos de consumo humano y animal, así como con cualquier otro tipo de producto que no respete el criterio de compatibilidad;

b) Receptar, transportar o entregar residuos o desechos cuyo embalaje o envase sea deficiente o inadecuado.

c) Aceptar desechos o residuos cuyo destino final no esté asegurado en una instalación de almacenamiento, eliminación o disposición final regulada por la Autoridad Ambiental Nacional.

d) Transportar residuos o desechos peligrosos y/o especiales que no estén contemplados en su autorización administrativa ambiental.

e) Transportar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en vehículos que no estén contemplados en su autorización administrativa ambiental.

2.10.2.2.5. Sección 5/Eliminación

Art. 637. Eliminación de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales.- La eliminación es la fase de la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales que abarca el o los tratamientos físicos, químicos o biológicos que dan como resultado la reducción o modificación del contenido de sustancias químicas o biológicas de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales con el fin de eliminar su peligrosidad, conduciendo o

no a su aprovechamiento, sea a través de la recuperación de materiales o energía, reciclaje, regeneración, reutilización de los mismos, entre otros.

Los residuos o desechos peligrosos y/o especiales deben ser eliminados de manera ambientalmente adecuada conforme lo establezca la norma secundaria correspondiente, tomando en cuenta el principio de jerarquización.

Art. 638. Obligaciones. - Las obligaciones de los operadores en la fase de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales son:

a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Nacional, en la cual se especificará el tipo de residuo o desecho que podrá eliminar y el tipo de sistema de eliminación.
b) Mantener la bitácora actualizada, la cual consiste en un registro del movimiento de los residuos o desechos ingresados, en el que debe constar al menos: 1) identificación del generador, 2) identificación del residuo o desecho peligroso o especial; 3) cantidad de residuo o desecho; 4) fechas de ingreso y eliminación; 5) características de peligrosidad del desecho, 6) ubicación del sitio de almacenamiento; 7) identificación del sistema de eliminación aplicado; 8) cantidades y disposición de residuos o desechos procedentes de la eliminación y su transferencia a otra instalación de eliminación de ser el caso;

d. Recibir los residuos o desechos luego de asegurar que los mismos pueden ser manejados en la instalación, de acuerdo al alcance definido en la autorización administrativa ambiental otorgada;
e. Recibir residuos o desechos peligrosos y/o especiales de transportistas que cuenten con el manifiesto único correspondiente, así como con la Autorización Administrativa Ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Nacional;
i. El reúso de residuos peligrosos y/o especiales como insumo en cualquier actividad, debe ser informado previamente a la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, conforme las disposiciones del presente Reglamento y la normativa ambiental aplicable;

j. Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante su gestión. El operador que ha contratado el servicio de eliminación será responsable solidario;
k. Cumplir con todas las condiciones técnicas en las instalaciones de eliminación, las cuales dispondrán de todas las facilidades e infraestructura necesarias para garantizar un manejo ambientalmente racional de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales; y,

Art. 639. Condiciones. - El operador en la fase de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales debe cumplir las siguientes condiciones mínimas:

a. Cualquier tecnología o procedimiento de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales deben ser autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional;
b. Toda instalación de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales deberá contar con la respectiva Autorización Administrativa Ambiental otorgada por la Autoridad Ambiental Nacional. En la Autorización Administrativa Ambiental se especificará el tipo de residuo o desecho que podrá eliminar y el tipo de sistema de eliminación que será implementado.
c. Los efluentes, líquidos, lodos, sólidos y gases que resulten de la operación de sistemas de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, también serán considerados como peligrosos salvo que en las caracterizaciones respectivas, demuestren lo contrario. Los efluentes líquidos provenientes del tratamiento de residuos o desechos líquidos, sólidos y gaseosos peligrosos y/o especiales, deben cumplir además de lo establecido en el presente Reglamento, con otras disposiciones que sobre este tema expida la Autoridad Ambiental Nacional.
d. Las instalaciones de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, deben cumplir los siguientes lineamientos básicos de ubicación:

1. No debe ubicarse en zonas donde existan fallas geológicas activas o que estén expuestas a deslizamientos o derrumbes de terrenos o estén afectadas por actividad volcánica.
2. No debe ser construida en zonas con riesgo de inundación.

3. No debe estar ubicado dentro del suelo urbano, a menos que la zonificación u otro instrumento de ordenamiento territorial lo permita.
4. No deben estar ubicados en sitios que puedan afectar aguas superficiales y/o subterráneas, esta condición será determinada en base al análisis de riesgo desarrollado como parte del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente.
5. No deben ubicarse en suelos saturados, tales como riberas húmedas o el borde costero, a menos que el proyecto contemple un adecuado sistema de impermeabilización y una modificación permanente del flujo subterráneo que asegure que su nivel se mantendrá bajo 3 metros del sistema de impermeabilización.

f) Las instalaciones de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales deben tener acceso restringido. Solo podrán ingresar personas debidamente autorizadas por el responsable de la instalación.

2.10.2.2.6. Sección 6/Disposición final de desechos

Art. 640. Disposición final. - La disposición final es la última fase del sistema de gestión de desechos peligrosos y/o especiales a través de la cual se confinan de manera permanente en lugares especialmente seleccionados, diseñados y operados para evitar contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente; siendo la última opción cuando ya no existen tratamientos, con o sin aprovechamiento, en la fase de eliminación que sean aplicables, de acuerdo al principio de jerarquización.

Los desechos peligrosos y/o especiales deben ser dispuestos finalmente de manera ambientalmente adecuada conforme lo establezca la norma secundaria correspondiente.

Art. 641. Obligaciones. - Las obligaciones de los operadores en la fase de disposición final de desechos peligrosos y/o especiales son:

a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Nacional, previo a la construcción del sitio de disposición final, en la cual se especificará el tipo de desecho peligroso y/o especial que podrá disponer y el tipo de sistema de disposición final;
b) Mantener la bitácora actualizada, en la que debe constar al menos: la identificación de los desechos peligrosos o especiales a los que se haya dado disposición final, las características de peligrosidad del desecho, la ubicación del sitio de disposición final,

tipo de disposición final aplicada, cantidades y disposición de desechos procedentes del tratamiento y su transferencia a otra instalación de eliminación o disposición final de ser el caso.

d. Recibir los desechos peligrosos y/o especiales luego de asegurarse que los mismos pueden ser manejados en la instalación, de acuerdo al alcance definido en la autorización administrativa ambiental otorgada.
e. Recibir desechos peligrosos y/o especiales de transportistas que cuenten con el manifiesto único correspondiente, así como con la Autorización Administrativa Ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Nacional.
g) Receptar los desechos clasificados, envasados, embalados y etiquetados bajo las normas técnicas aplicables que sobre el tema emita la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización, en caso de ser necesario se complementará con normativa internacionalmente aceptada.
k) Contar con un programa de monitoreo y vigilancia post-cierre aprobado por el período establecido en la norma técnica correspondiente, durante el cual su uso será restringido. Estos sitios deben estar adecuadamente señalizados.
l) Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante su gestión. El operador de la fase de gestión que ha contratado el servicio de disposición final será responsable solidario;

Art. 642. Condiciones. - El operador en la fase de disposición final de desechos peligrosos y/o especiales debe cumplir las siguientes condiciones:

a) Todo procedimiento, tecnología y sitio de disposición final de desechos peligrosos y/o especiales deberá ser aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional, como parte de la autorización administrativa ambiental correspondiente de la actividad de disposición final.
b) Las instalaciones de disposición final no deben estar ubicadas en sitios que puedan afectar aguas superficiales o subterráneas, ni en zonas que existan fallas geológicas activas, zonas de riesgo o zonas geográficas anti técnicas para el desarrollo de su actividad.

c) Las instalaciones de disposición final no deben estar ubicadas dentro del suelo urbano, a menos que la zonificación u otro instrumento de ordenamiento territorial lo permita.
d) Deben tener acceso restringido; solo podrán ingresar personas debidamente autorizadas por el responsable de la instalación.

CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El proyecto se llevó a cabo en la quebrada Cachipamba de la provincia Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Poaló, en la comunidad de Pilligsillí específicamente al oste del sector Santa Marianita, a una altitud de 3.000 a 3.400 msnm con una temperatura que varía entre 9 y 18°C, con una precipitación que oscila entre 500-800 mm3. en la cual predomina los suelos franco arenosos. además, presenta una vegetación nativa como: Chilca (*Baccharis latifolia*), Chuquiragua (*Chuquiragua jussieui*), Ortiga negra *(Urtica urens),* Quishuar *(Ruiz y pav),* Sigse *(Cortaderia nítida pilg)* (GAD Parroquial San José de Poaló, 2020-2025).

3.2. Tipos de investigación

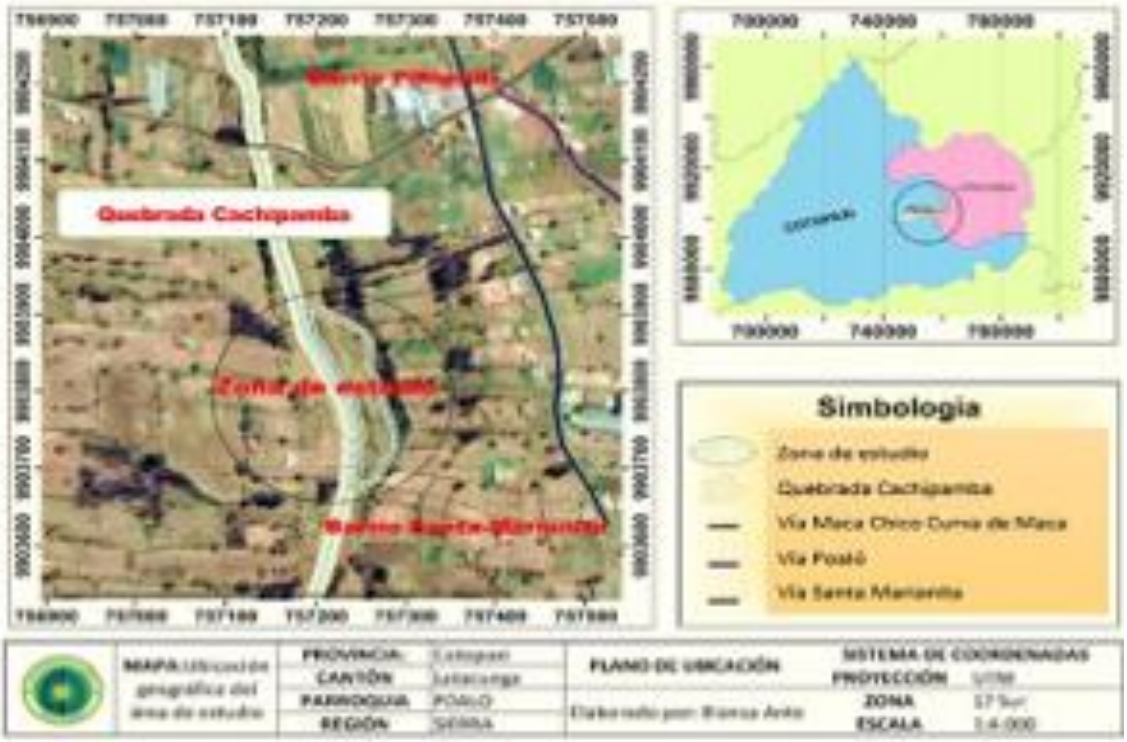


Ilustración 3-3: Mapa de Ubicación Geográfica de la quebrada Cachipamba.

Elaborado por: (Ante & Gómez,2020)

El presente proyecto consta de dos tipos de investigación tales como:

3.2.1. Exploratoria

Dado a la situación actual que está atravesando el país (COVID-19), el proyecto se fundamenta en la revisión de textos, artículos, revistas, bibliografías y todo tipo de información relacionado al tema identificacion de impactos negativos generados por la acumulación y quema de neumáticos a cielo abierto.

3.2.2. Descriptiva

A través de fotografías y videos proporcionados por parte del presidente del GAD Parroquial de Poaló Sr. Gonzalo Espín, se logró identificar la problemática ambiental que presenta actualmente la quebrada Cachipamba.

3.3. Métodos de la investigación

El proyecto se halla encaminado a distintas fases como: Diagnostico, identificación y evaluación de los impactos ambientales negativos y la propuesta de un plan de manejo de disposición final de los neumáticos fuera de uso, con la finalidad de disminuir los efectos que se han venido generando hasta la actualidad, para de esta manera ofrecer un ambiente sano como lo estipula el objeto del Código Orgánico Ambiental (COA), que garantiza el derecho de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado para el buen vivir o sumak kawsay de las comunidades y sectores aledaños a la quebrada Cachipamba.

Para la elaboración del presente proyecto se realizó los siguientes pasos:

1) Análisis de fotos y videos de la zona de estudio.
2) Identificacion y valoración de los principales impactos, mediante la matriz de Leopold.
3) Elaboración de un plan de manejo de disposicion final para neumáticos usados.
4) Análisis de las alternativas de aprovechamiento de neumáticos fuera de uso (NFU).

CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Situación actual de la quebrada Cachipamba.

Posterior al análisis de las fotos y videos proporcionados por parte del presidente de la junta parroquial Poaló (Sr. Gonzalo Espín), la quebrada Cachipamba presenta gran cantidad de neumáticos fuera de uso y residuos de cortes de llantas almacenados a cielo abierto, Además, se puede observar el polvo de neumáticos debido a la quema indiscriminada a cielo abierto sin ninguna medida de seguridad, estas actividades han venido afectado a los bienes y servicios ambientales y a la salud tanto a de la comunidad como de los sectores aledaños.



Ilustración 4-4. Quebrada Cachipamba.

Fuente: (GAD Parroquial Poaló,2020)

En la comunidad de Pilligsillí y el sector Santa Marianita, 6 familias se dedican a la reutilización de neumáticos usados y 4 familias dedicadas específicamente al reciclaje, quienes al no contar con un Plan de Manejo adecuado de disposicion final, almacenan directamente en la quebrada Cachipamba. Esta actividad ha generado diferentes impactos negativos debido a su lenta degradabilidad y la cantidad de almacenamiento mensual.

La situación actual poblacional y económica de las familias de la comunidad de Pilligsillí representan en la tabla 3 del capítulo 4.

Tabla 3-4: Diagnostico Poblacional y económico.

COMUNIDAD	SECTOR	NUMERO DE FAMILIAS	ACTIVIDADES ECONIMICAS PRODUCTIVAS
PILLIGSILLI	Centro	45	Agricultura, comercio
	Santa Marianita	35	Agricultura, comercio, reciclaje y artesanos.
	La Banda	15	Agricultura y comercio.
	Norte	47	Agricultura, comercio, sastres y artesanos.
	Oriente	45	Agricultura, comercio y sastres.
	Nor-oriente	13	Agricultura y comercio.
Número total de Familias		**200**	

Fuente: (Presidente de la comunidad, 2020)

Elaborado por: (Ante y Gómez, 2020)

La flora de la comunidad es variada debido al tipo de clima y suelo, a continuación, en la tabla 4 se detallan las especies más representativas con sus respectivos nombres científicos y usos.

Tabla 4-4: Flora.

Nombre común	Nombre Científico	Uso de la Planta
Chuquiragua	*Chuquiragua jussieui*	Es una planta medicinal utilizada para calmar dolor de muelas y como te para limpiar el organismo.
Chilca	*Baccharis latifolia*	Tienen usos medicinales como antinflamatorios, antirreumáticos, también es utilizada para la protección y conservación del suelo.
Diente de León	*Taraxacum officinalis,*	Es utilizado para curar la hinchazón de los golpes u torceduras.
Sigse	*Cortaderia nitida Pilg.*	Se usa para lavar pies sudorosos. El zumo del tallo es bueno para tratar afecciones en los ojos de los recién nacidos.
Milin	*Bromus catharticus*	Se utiliza para alimentación de los animales.
Ortiga negra	*Urtica urens*	Se utiliza como desinfectante de hongos, fertilizante de estiércol, baño profundo de la enfermedad de caída del cabello, horquilla y resfrió.
Quishuar	*Ruiz y pav*	Es utilizado como cortina de rompimiento en conservación del suelo.

Fuente: (Choloquinga, 2016).

Elaborado por: (Ante & Gómez, 2020).

La fauna representativa actual adoptada a las condiciones ambientales de la comunidad se detalla en la tabla 5, la cual está estructurado por la clase, nombre común y científico.

Tabla 5-4: Fauna.

CLASE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
AVES	Curiquingue, Cara cara	***Phalcoboenus Carunculatus***
	Gorrión	***Zonotrichiacapensis***
	Likli	***Accipiternisus***
	Mirlo chiguaco	***Turdusfuscater***
	Perdiz de páramo	***Nothoproctacurvirrostris***
	Quinde negro	***Chalcostigmastanleyi***
	Quilico	***Falco sparverius***
MAMIFEROS	Conejo silvestre	***Sylvilagus brasiliensis***
	Cuy	***Cavia porcellus***
	Chucuri	***Mustela frenata***
	Raposa	***Didelphis azarae***
	Ratón de campo	***Homasomy saureus***
	Zorrillo	***Conepatus quitensis***
	Lobo de paramo	***Lycalopex culpaeus***
REPTLES Y ANFIBIOS	Sapo	***Bufo-bufo***
	lagartija	***Pholidobolus montium***
INSECTOS	Abejas	***Apis mellifera***
	Bungas	***Bombus sp.***
	saltamontes	***Omocestus ventralis***

Fuente: (Choloquinga, 2016).

Elaborado por: (Ante & Gómez, 2020).

4.2. Identificación y evaluación de impactos ambientales mediante la matriz de Leopold.

4.2.1. Identificación de impactos ambientales.

De acuerdo al análisis de la situación actual, la quebrada Cachipamba presenta diferentes impactos negativos ambientales, generados por la acumulación y quema de neumáticos fuera de uso a cielo abierto, mismos que se detallan a continuación en la tabla 6.

Tabla 6-4: Identificación de impactos.

Bióticos	Abióticos	Socio-Económico
- Alteración de la estructura del suelo. - Erosión del suelo. - Emisión de gases tóxicos. - Compactación del suelo.	- Perdida de cobertura vegetal. - Migración de especies. - Introducción de especies invasoras. - Capacidad limitada de crecimiento de flora.	- Falta de cultura ambiental. - Generación de enfermedades. - Superficie de valor paisajístico afectado por la actividad. - Incremento de costos para la recuperación ambiental.

Elaborado por: (Ante &Gómez, 2020).

4.2.2. Estudio Ambiental

Para el desarrollo del estudio ambiental de la quebrada Cachipamba se realizó una Matriz de Valoración de los distintos Impactos Ambientales a través del método de CONESA (2010), que fue creado en el año1997, y se basa en el método de matrices causa-efecto, en el cual se asigna la importancia (I) a cada impacto, este método implica la valorización mediante los métodos de matriz de Leopold y el Instituto Batelle-Columbus (Silva, 2018).

La siguiente matriz nos permite identificar la importancia que tiene cada impacto en sus distintas etapas (Utilización de (NFU) como materia prima, almacenamiento y disposición final de neumáticos fuera de uso), para poder realizar un análisis que nos permita identificar que etapas y actividades son las que más afectado a la quebrada.

Para realizar la valoración se debe seguir los siguientes pasos:

a. Naturaleza (N): Hace referencia al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) del impacto.

b. Intensidad (I): Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el componente ambiental, se considera desde una afectación mínima o cuidado del componente hasta la destrucción del componente o la protección del mismo, puede ser baja (1), media (2), alta (4), muy alta (8) y total (12).

c. Extensión (EX): Se refiere al área de influencia en relación con el entorno. Puede ser puntual (1), local (2), extenso (4), total (8) y crítica (+4).

d. Momento (MO): Se refiere al plazo de manifestación del impacto. Puede ser largo plazo (1), medio plazo (2), corto plazo (4), inmediato (4) o crítico (+4).

e. Persistencia (PE): Describe la permanencia del efecto. Puede ser fugaz (1), temporal (2) o permanente (4).

f. Reversibilidad (RV): Expresa las posibilidades de intervenir y cambiar las condiciones del componente afectado. Puede ser corto plazo (1), mediano plazo

(2) o irreversible (4).

g. Sinergia: Explica la regularidad de manifestación. Puede ser sin sinergismo (1), sinérgico (2) o muy sinérgico (4).

h. Acumulación (AC): Manifiesta si el impacto tiene un incremento progresivo.

Puede ser simple (1) o acumulativo (4).

i. Efecto (EF): Es la relación causa – efecto. Puede ser indirecto (secundario) (1) o directo (4).

j. Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la manifestación. Puede ser irregular (1), periódica (2) o continua (4).

k. Recuperabilidad: Hace referencia a la reconstrucción por medios humanos. Puede ser recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), mitigable (4) o irrecuperable (8).

l. Índice de Importancia: Es la suma de la valoración de los impactos de acuerdo a las anteriores definiciones. Se define por medio de la siguiente formula:

$$\mathbf{I=} \text{ +/- } (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$\mathbf{I=} \text{ +/- } (3I + 2EX + PE + AC + EF)$$

m. Nivel de Importancia: De acuerdo a la escala definida para identificar la significancia del impacto, se clasifica en compatible (verde), moderado (amarillo), crítico (naranja) y severo (rojo).

COLOR	TIPO DE IMPACTO
	SEVERO (-53 A -70)
	CRÍTICO (-35 A -52)
	MODERADO (-19 A -34)
	COMPATIBLE (0 A -18)

En la tabla 7 se presenta la actividad de Utilización de (NFU) como materia prima, con sus tres etapas Utilización de NFU como materia prima, reutilización y rencauche, podemos concluir que el impacto negativo que mayor daño a generado en la quebrada Cachipamba es en el componente Socio-económico, siendo el impacto el "Incremento en costos para la recuperación ambiental, obteniendo como resultado 32 puntos en Rencauche, lo cual según la escala de los porcentajes de los impactos, representa un daño "Moderado" el mismo que se encuentra en un rango de 19 a 34 y es representado por el color amarillo.

Tabla 7-4: Matriz valoración en la actividad de (Utilización de NFU como materia prima).

ACTIVIDAD ESPECIFICA Y ETAPAS			Utilización de (NFU) como materia prima																				
			Utilización de NFU como materia prima							Reutilización							Rencauche						
COMPONENTE	**RECURSO**	**IMPACTO**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef.	**To**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef.	**To**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef.	**To**
ABIOTICO	SUELO	Alteración de la estructura del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Erosión del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Compactación del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AIRE	Emisión de gases tóxicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIOTICO	FLORA	Perdida de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Capacitad limitada de crecimiento de flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Migración de especies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Introducción de especies invasoras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL	Falta de cultura ambiental	0	0	0	0	0	0	0	-	1	2	2	1	1	-11	0	0	0	0	0	0	0
		Generación de enfermedades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Superficie de valor paisajístico afectado por la actividad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECONOMICO	Incremento en costos para la recuperación ambiental	-	1	2	2	1	1	-11	0	0	0	0	0	0	0	-	4	4	4	4	4	-32
TOTAL									-11							-11							-32

Fuente: (Campos & Duarte, 2015)**.**

Elaborado por: (Ante &Gómez, 2020)

En la tabla 8 se presenta la actividad de almacenamiento con sus dos etapas apilamiento y botadero a cielo abierto, en la cual se determinó que el componente Abiótico es el más afectado , siendo el impacto la "Alteración en la estructura del suelo", obteniendo como resultado 62 puntos en apilamiento y 64 puntos en botadero a cielo abierto, lo cual según la escala de los porcentajes de los impactos, representa un daño "Severo" el mismo que se encuentra en un rango de 53 a 70, y es representado por el color rojo.

Tabla 8-4: Matriz valoración en la actividad de (Almacenamiento).

ACTIVIDAD ESPECIFICA Y ETAPAS			Almacenamiento												
			Apilamiento							Botadero a cielo abierto						
COMPONENTE	**RECURSO**	**IMPACTO**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef	**To**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef	**To**
ABIOTICO	SUELO	Alteración de la estructura del suelo	-	12	2	4	4	4	-62	-	12	8	4	4	4	-64
		Erosión del suelo	-	4	4	4	4	4	-32	-	8	2	4	1	4	-37
		Compactación del suelo	-	4	2	2	4	1	-23	-	4	2	2	4	4	-26
	AIRE	Emisión de gases tóxicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIOTICO	FLORA	Perdida de cobertura vegetal	-	8	4	4	4	4	-44	-	8	2	4	4	4	-40
		Capacitad limitada de crecimiento de flora	-	8	2	4	4	4	-40	-	4	4	4	4	4	-32
	FAUNA	Migración de especies	-	12	2	4	4	4	-52	-	12	2	4	4	4	-52
		Introducción de especies invasoras	-	2	1	4	4	4	-20	-	2	1	4	4	4	-20
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL	Falta de cultura ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Generacion de enfermedades	-	8	2	4	4	4	-40	-	8	4	4	4	4	-44
		Superficie de valor paisajístico afectado por la actividad	-	8	2	4	1	4	-37	-	8	2	4	4	4	-40
	ECONOMICO	Incremento en costos para la recuperación ambiental	-	8	2	4	4	4	-40	-	8	4	4	4	4	-44
TOTAL									-390							-399

Elaborado por: (Ante &Gómez, 2020).

Fuente: (Campos & Duarte, 2015)**.**

La tabla 9 se presenta la actividad de Disposición final de (NFU), con sus dos etapas Abandono y Quema indiscriminada de (NFU), podemos concluir que el impacto negativo que mayor daño a generado en la quebrada Cachipamba es en el componente Abiótico, siendo el impacto la "Emisión de gases tóxicos", obteniendo como resultado 62 puntos en quema indiscriminada de (NFU), lo cual según la escala de los porcentajes de los impactos, representa un daño "Severo" el mismo que se encuentra en un rango de 53 a 70, y es representado por el color rojo.

Tabla 9-4: Matriz valoración en la actividad de (Disposición final de NFU.

ACTIVIDAD ESPECIFICA Y ETAPAS			Disposición final de (NFU)													
			Abandono							Quema indiscriminada de (NFU)						
COMPONENTE	**RECURSO**	**IMPACTO**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef	**To**	N	In	Ex	Pe	Ac	Ef	**To**
ABIOTICO	SUELO	Alteración de la estructura del suelo	-	12	1	4	4	4	-50	-	4	4	4	4	4	-32
		Erosión del suelo	-	8	2	4	1	4	-37	-	8	2	4	4	1	-37
		Compactación del suelo	-	4	2	2	4	1	-23	-	4	2	4	4	4	-28
	AIRE	Emisión de gases tóxicos	0	0	0	0	0	0	0	-	12	2	4	4	4	-62
BIOTICO	FLORA	Perdida de cobertura vegetal	-	8	2	2	1	4	-35	-	4	2	2	4	4	-26
		Capacitad limitada de crecimiento de flora	-	8	4	4	4	4	-44	-	4	1	4	4	4	-26
	FAUNA	Migración de especies	-	12	2	4	4	4	-52	-	8	4	4	4	4	-44
		Introducción de especies invasoras	-	2	2	2	1	4	-17	-	1	1	1	1	1	-8
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL	Falta de cultura ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Generación de enfermedades	-	8	2	4	4	4	-40	-	8	2	4	1	4	-37
		Superficie de valor paisajístico afectado por la actividad	-	8	2	4	1	4	-37	-	8	4	4	4	4	-44
	ECONOMICO	Incremento en costos para la recuperación ambiental	-	4	2	2	4	1	-23	-	12	2	4	4	4	-52
TOTAL									-358							-396

Fuente: (Campos & Duarte, 2015).

Elaborado por: (Ante &Gómez, 2020).

La tabla 10 representa la clasificación y valoración de los impactos ambientales negativos presentes en la quebrada Cachipamba, mediante a la matriz de Leopold se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10-4: Valorización de impactos.

ACTIVIDAD ESPECIFICA Y ETAPAS			Utilización de NFU como materia prima			Almacenamiento		Disposición final de (NFU)		SUBTOTAL	TOTAL
			Realización de comederos de animales	Reutilización	Rencauche	Apilamiento	Botadero a cielo abierto	Abandono	Quema indiscriminada de (NFU)		
COMPONENTE	**RECURSO**	**IMPACTO**	**To**	**To**	**To**	**To**	**To**	**To**	**To**		
ABIOTICO	SUELO	Alteración de la estructura del suelo	0	0	0	-62	-64	-50	-32	-208	
		Erosión del suelo	0	0	0	-32	-37	-37	-37	-143	
		Compactación del suelo	0	0	0	-23	-26	-23	-28	-100	
	AIRE	Emisión de gases tóxicos	0	0	0	0	0	0	-62	-62	-513
BIOTICO	FLORA	Perdida de cobertura vegetal	0	0	0	-44	-40	-35	-26	-145	
		Capacitad limitada de crecimiento de flora	0	0	0	-40	-32	-44	-26	-142	
	FAUNA	Migración de especies	0	0	0	-52	-52	-52	-44	-200	
		Introducción de especies invasoras	0	0	0	-20	-20	-17	-8	-65	-552
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL	Falta de cultura ambiental	0	-11	0	0	0	0	0	-11	
		Generación de enfermedades	0	0	0	-40	-44	-40	-37	-161	
		Superficie de valor paisajístico afectado por la actividad	0	0	0	-37	-40	-37	-44	-158	
	ECONOMICO	Incremento en costos para la recuperación ambiental	-11	0	-32	-40	-44	-23	-52	-202	-532
TOTAL			-11	-11	-32	-390	-399	-358	-396		

Fuente: (Campos & Duarte, 2015)**.**

Elaborado por: (Ante &Gómez, 2020).

4.2.2.1. Interpretación de la matriz de Leopold.

De acuerdo con la matriz elaborada **"To"** hace referencia a la totalidad de puntos obtenidos según la calificación que se realizó, por ende, como resultado obtenemos que las actividades que mayores impactos negativos se han generado en la quebrada Cachipamba fueron Quema indiscriminada de (NFU) con 396 puntos y Botadero a cielo abierto con 399 puntos "Por lo cual, se ha demostrado que se debe implementar un plan de manejo ambiental de la quebrada Cachipamba ya que este se ha convertido en un botadero a cielo abierto, como se ha identificado es la actividad que más alteración ha provocado a la estructura del suelo.

En cuanto a la Quema indiscriminada de (NFU), la generación de gases tóxicos como: dióxido de carbón (CO2), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COVs), óxidos de nitrógeno (NOx), metales (arsénico, níquel, zinc, mercurio, etc.), han perjudicado a la atmosfera y también ha sido un factor para que la estructura del suelo se vea afectado. Tras el análisis de la tabla se determina que los impactos sobresalientes afectan a los recursos suelo, aire y economía.

Nuestra investigación se basa en la identificación de impactos ambientales de la quebrada Cachipamba en comparación con el proyecto desarrollado en Colombia en la ciudad de Bogotá el año 2015 con el tema Análisis de la factibilidad ambiental y viabilidad financiera del aprovechamiento de neumáticos fuera de uso para la elaboración de grano de caucho y sus productos derivados en Bogotá D.C (Campos & Duarte, 2015). En el cual identifica los impactos ambientales generados en la zona mediante la matriz de valorización de Leopold, las actividades que mayor impacto han generado a la zona son: El Abandono y en Apilamiento, con un total de 319 y365 puntos respectivamente, mientras que en nuestro proyecto las actividades que mayor impacto han generado a la quebrada son: Quema indiscriminada de NFU y Botadero a cielo abierto con un total de 399 y 396 puntos respectivamente, sin embargo, se demuestra que en los dos proyectos es necesario implementar alternativas para realizar una adecuada disposición final de los NFU.

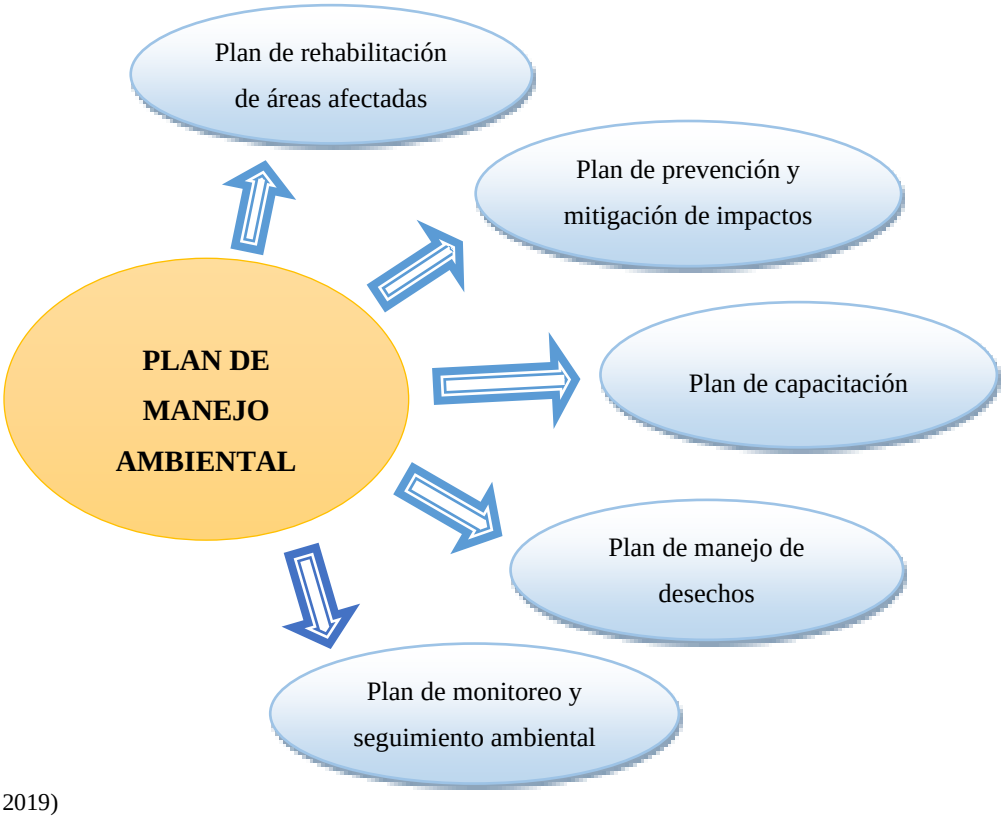
4.3. Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requiere ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y

reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda al proyecto obra o actividad (MAE, 2019).

De acuerdo a los resultados de la identificación y valorización de impactos negativos generados por la acumulación y quema de neumáticos a cielo abierto, se ha desarrollado los diferentes planes y programas para la prevención y mitigación de los impactos negativos generados por el inadecuado manejo y disposición final de los neumáticos fuera de uso y sus residuos, actividad desarrollada por los recicladores y artesanos de las comunidades y sectores aledaños a la quebrada Cachipamba.

4.3.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental (PMA).



Fuente: (COA, 2019)

Elaborado por: (Ante & Gómez, 2020).

1) **Plan de Prevención y Mitigación de Impactos:** Se encuentra diseñado para prevenir y mitigar los impactos o efectos negativos que las diferentes actividades generan sobre los componentes ambientales físicos, bióticos y sociales (Cardno, Plan de Manejo Ambiental , 2015).

2) **Plan de capacitación:** Es un instrumento de prevención de impactos muy eficaz, relacionado con los aspectos de protección personal, cuidados ambientales. Además, se realizan charlas en temas ambientales en los cuales participaran personas de las comunidades del área de influencia directa de la actividad (Ediberto, 2013).

3) **Plan de Manejo de Desechos:** Es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos, urbanos residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterio de eficiencia ambiental, tecnológicos, económicos y sociales (Neri, 2014).

4) **Plan de monitoreo y seguimiento ambiental:** Esta estructurado para vigilar tanto el cumplimiento de la elaboración correcta del Plan de Manejo Ambiental, como de las medidas de mitigación o prevención establecidas en el mismo (Ficondi Cía. Ltda, 2017).

5) **Plan de rehabilitación de áreas afectadas:** Se basa en restaurar o rehabilitar cualquier zona que haya sido afectada, con el fin de dejarlas en un estado similar como al principio o por lo menos que ya no siga siendo afectado (Gesambconsult Cía. Ltda, 2015).

Tabla 11-4: Plan de prevención y mitigación de impactos.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
OBJETIVOS	Prevenir y mitigar la contaminación generada por almacenamiento y quema de NFU a cielo abierto.				**PPMI**
LUGAR DE APLICACIÓN	Quebrada Cachipamba ubicado en la parroquia San José de Poaló, Provincia de Cotopaxi.				
RESPONSABLE	Los artesanos y el MAE				
ACTIVIDAD IMPACTANTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (años)**
Almacenamiento y quema de los neumáticos fuera de uso (NFU).	- Alteraciones en la estructura del suelo. - Disminución de la calidad del aire.	-Recolección y clasificación de neumáticos fuera de uso, para entregar dichos desechos, a la Procesadora de Neumáticos Cotopaxi S.A (PRONEUMACOSA).	-Volumen total de neumáticos entregados a la empresa.	-Registro de cantidad de neumáticos fuera de uso entregados.	1-5 años
		- Prohibir la quema y almacenamiento a cielo abierto.	-Disminución del almacenamiento y quema de los NFU a cielo abierto.	-Informes, fotografías y videos de la zona de estudio.	
		-Crear un centro de acopio de neumáticos.	-Cantidad de neumáticos recopilados.	-Registro de la cantidad de neumáticos ingresados al centro de acopio.	

Fuente: Autoras del proyecto, (2020).

Nota: La tabla 11 describe el Plan de prevención y mitigación de impactos, desarrollado con la finalidad de prevenir y mitigar la contaminación, en el cual se identificó dos principales impactos como la alteración de la estructura del suelo y la emisión de gases tóxicos y se propone medidas como crear un centro de acopio que ayudara a disminuir su almacenamiento a cielo abierto y Según Egas & Ordoñez. (2015). “La conservación de los sistemas de quebradas incluye la protección de los componentes que mantiene una adecuada condición ambiental, el uso sustentable del agua y la biodiversidad asociadas a quebradas y la restauración integral de aquellas que ya han sido o están siendo afectadas”.

Tabla 12-4: Plan de Capacitación.

PROGRAMA DE CAPAPCITACIÓN					
OBJETIVO	Facilitar a los recicladores y artesanos los conocimientos necesarios del correcto manejo y disposición final de los NFU.				**PC**
LUGAR DE APLICACIÓN	Quebrada Cachipamba ubicado en la parroquia San José de Poaló, Provincia de Cotopaxi.				
RESPONSABLE:	El Gobierno Provincial y El gobierno parroquial.				
ACTIVIDAD IMPACTANTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**PLAZO (años)**
Almacenamiento y quema de los neumáticos fuera de uso (NFU).	- Erosión del suelo. - Disminución de la calidad del aire. - Proliferación de enfermedades.	- Capacitación del correcto manejo y disposición final de NFU para los artesanos, recicladores.	-Número de capacitaciones ejecutadas.	-Registro de firmas, Fotografías y videos.	Cada seis meses durante la vigencia del PMA.
		- Capacitación de reutilización de neumáticos para la comunidad, recicladores y artesanos.	- Número de capacitaciones realizadas.	- Registros de personas capacitadas, fotografías y videos	
		- Charlas de concientización sobre los impactos que generan los neumáticos almacenados a cielo abierto, para los artesanos y recicladores.	- Número de charlas realizadas.	-Registro de firmas, Fotografías y videos.	
		-Campañas ambientales de cómo proteger y conservar los ecosistemas.	-Número de campañas desarrolladas.	-Registro de firmas, Fotografías y videos.	

Fuente: autoras del proyecto, (2020).

Nota: La tabla 12 describe el plan de capacitación el cual se desarrollado con el objetivo de facilitar a los artesanos los conocimientos necesarios del correcto manejo y disposición final de los NFU, en el cual se ha identificado impactos como la erosión del suelo, disminución de la calidad del aire y proliferación de enfermedades, para ello se proponen medidas de capacitaciones del correcto manejo y disposición final de NFU, alternativas de aprovechamiento con frecuencia de mínimo dos veces al año. Según Chiqui y Fajardo (2013), la capacitación está considerada como una estrategia en la planeación y gestión de recursos humanos dentro de las empresas o en la sociedad, pero previo a esta es indispensable realizar el diagnóstico para estructurar los planes, programas y temas que sean necesarios tratar, para así poder lograr que los artesanos puedan contribuir a la comercialización de artesanías con el fin de obtener cambios ambientales y mejorar la calidad de los productos (p, 10).

Tabla 13-4: Plan de Manejo de Desechos.

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS					
OBJETIVO	Fomentar un adecuado manejo y disposición final de neumáticos generados por la actividad de almacenamiento y quema a cielo abierto, con la finalidad de reducir el impacto negativo ambiental.				**PMD**
LUGAR DE APLICACIÓN	Quebrada Cachipamba ubicado en la parroquia San José de Poaló, Provincia de Cotopaxi.				
RESPONSABLE	La comunidad, GAD Parroquial, GAD municipal.				
ACTIVIDAD IMPACTANTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**PLAZO (años)**
Almacenamiento y quema de los neumáticos fuera de uso (NFU).	- Contaminación visual. - Erosión del suelo. - Afectación a la calidad del aire. - Proliferación de enfermedades.	- Generar un proceso de reutilización en la fuente para reducir la cantidad de NFU.	- Cantidad de neumáticos reutilizados.	-Registro de neumáticos reutilizados y fotografías.	1-5 años
		- Realización de campañas, sobre la disposición de NFU, mediante trípticos, charlas virtuales y presenciales.	- Número de campañas ejecutadas.	-Registros de personas capacitadas.	
		-Los neumáticos deberán ser entregados a empresas que utilicen los NFU como materia prima.	- Cantidad de neumáticos entregados a las empresas.	-Registro neumáticos entregados y fotografías.	
		-Clasificación eficiente en la fuente de acuerdo al tamaño y grado de desgaste.	-Cantidad de neumáticos recolectados.	-Bitácora, fotografías.	
		- Almacenar correctamente los residuos para evitar derrames en su traslado.	-Zona de almacenamiento temporal.	-Registro fotográfico.	

Elaborado por: (Ante & Gómez,2020).

Nota: La tabla 13 describe el Plan de Manejo de Desechos, con el objetivo de fomentar un adecuado manejo y disposición final de los neumáticos fuera de uso, los impactos identificados son: disminución paisajística, alteración de los componentes bióticos, abióticos y socio-económicos, para la cual se propone generar un proceso de reutilización y la implementación de un centro de acopio con el fin de disminuir gradualmente su almacenamiento a cielo abierto. Según Larrea (2018) hacen referencia a nuevas tendencias de tecnologías limpias para el manejo de residuos sólidos,

eco eficiencia y uso de energía renovable. Para lo cual nos indica que la tecnología limpia nos permite: i) mejorar la eficiencia de los procesos de producción; ii) reducir la contaminación y; iii) hacerlo en forma continua.

Tabla 14-4: Plan de monitoreo y seguimiento ambiental.

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL					
OBJETIVOS	Examinar el cumplimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo ambiental.				**PMSA**
LUGAR DE APLICACIÓN	Quebrada Palahuaycu, ubicada en la parroquia San José de Poaló, Provincia de Cotopaxi.				
RESPONSABLE	GAD municipal,				
ACTIVIDAD IMPACTANTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
Almacenamiento y quema de los neumáticos fuera de uso (NFU).	Contaminación componentes bióticos y abióticos.	-Monitorear la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, por el técnico del GAD Parroquial.	-Número de Monitoreos programados.	-Registros e informes de monitoreos.	Monitoreo mensual Seguimiento semestral
		-Monitoreo de la calidad del aire.	-Cantidad de monitoreos ejecutados.	-Informes y registros fotografías.	
		-Monitoreo de la calidad del suelo.	-Grado de recuperación del suelo.	-Monitoreos ejecutados, informes, fotos y videos	
		- Desarrollar rondas con los habitantes de la comunidad.	-Número de rondas programadas.	-Número de rondas ejecutadas, registro de asistentes y fotografías.	
		- Supervisión del cumplimiento de los sub-planes establecidos dentro del Plan de Manejo.	-Número de sub-planes programados	-Registro de sub-planes ejecutados, informes.	

Elaborado por: (Ante & Gómez, 2020).

La tabla 14 describe el plan de monitoreo y seguimiento ambiental, con el objetivo de examinar el cumplimiento de las actividades propuestas en el PMA, como también de las medidas que se han implementado en el mismo, los impactos identificados son: Cambios en la estructura del suelo y alteración en las vías respiratorias, por ende, se ha implementado medidas que ayuden a controlar y evaluar periódicamente el manejo de NFU. Según Beltrán et al. (2018), el monitoreo y seguimiento de los residuos sólidos generados, permitirá controlar y evaluar constantemente su manejo integral, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y disminuyendo los impactos al ambiente y de forma que se puedan establecer medidas correctivas cuando los monitoreos demuestren fallas o impactos no identificados.

Tabla 15-4: Plan de rehabilitación de áreas afectadas.

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS					
OBJETIVOS	Verificar que la zona afectada por la acumulación de neumáticos fuera de uso sea rehabilitada.				**PMSA**
LUGAR DE APLICACIÓN	Quebrada Cachipamba ubicado en la parroquia San José de Poaló, Provincia de Cotopaxi.				
RESPONSABLE	GAD Parroquial.				
ACTIVIDAD IMPACTANTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
Almacenamiento y quema de los neumáticos fuera de uso (NFU).	Afectación de las características originales de la quebrada Palahuaycu.	-Reforestación de la zona afectada con especies nativas de la zona.	-Número de especies plantadas.	- Registro fotográfico y videos.	Cada mes
		- Eliminación de las especies invasoras, mediante mingas comunitarias.	-Cantidad de mingas ejecutadas.	-Registro fotográfico y videos.	
		- La introducción de un enmendante orgánico en el suelo que promueve el desarrollo de reacciones químicas, físico-químicas y procesos microbiológicos.	- Grado de recuperación del suelo.	- Informes y fotografías.	
		-Implementación de tierra sana mezclada con abono orgánico.	- Grado de recuperación del suelo.	- Informes y fotografías.	

Elaborado por: (Ante&Gómez,2020).

La tabla 15 describe el plan de rehabilitación de áreas afectada, con el objetivo de verificar que la zona afectada por la acumulación de neumáticos fuera de uso sea rehabilitada, ya que ha recibido un gran impacto que ha provocado la alteración de las características originales de la quebrada, por ende se ha tomado las siguientes medidas como: recolectar los (NFU) de la zona, implementación de tierra sana con abono orgánico y sembrar especies nativas del lugar las cuales ayudaras a la rehabilitación de la zona. Según Soluciones Ambientales Totales (2016), La implementación del plan es asegurar que aquellas zonas afectadas por diferentes actividades, sean restauradas o rehabilitadas con el fin de que la zona vuelva a ser como era anteriormente o por lo mínimo dejarla en un estado igual o parecido a lo que era, con la implementación de diferentes estrategias las cuales consisten en realizar valoraciones, identificar de donde nace el problema y aplicar medidas que ayuden a disminuir los impactos.

4.2 CONCLUSIONES

- Las actividades impactantes en la quebrada Cachipamba son: el almacenamiento y quema de neumáticos a cielo abierto, derivadas de dos fuentes principales, los artesanos y recicladores, que al no contar con un adecuado manejo de disposicion final, son directamente depositados en la quebrada.
- Mediante la matriz de Leopold, se logró identificar que el componente Abiótico es el más afectado, en el cual los impactos con mayor valoración de afectación son: alteración de la estructura del suelo con un valor de 64 puntos y la emisión de gases tóxicos con un valor de 62 puntos. estos valores al encontrarse dentro del rango de (53-70) son considerados severos, en las actividades de y quema de neumáticos a cielo abierto.
- Debido al inadecuado manejo y disposicion final de neumáticos fuera de uso, la quebrada Cachipamba se a convertido en un botadero a cielo abierto, para lo cual se
- propone un Plan de Manejo Ambiental en la fase de disposicion final, el mismo que consta de cinco planes que son: Plan de prevención y mitigación de impactos, Plan de capacitación, Plan de manejo de desechos, Plan de monitoreo y seguimiento ambiental y el Plan de rehabilitación de áreas afectadas, en los cuales se detallan diferentes medidas de recuperación, mitigación y control de impactos.

4.3 RECOMENDACIONES

- Proponer al GAD parroquial de Poaló, alternativas de juegos infantiles con neumáticos fuera de uso, ya que permite que los niños adquieran nuevas habilidades y destrezas, utilizando así de forma adecuada y responsable los NFU.
- Fomentar socializaciones de los problemas ambientales que traen consigo la inadecuada disposición final, con la finalidad de concientizar a los artesanos y moradores de los impactos ambientales que genera el almacenamiento y quema a cielo abierto.
- Ejecutar el plan de manejo ambiental en la fase de disposición final, para reducir su almacenamiento a cielo abierto y los impactos que dichas actividades han generado al ambiente.
- Se recomienda hacer rondas nocturnas para disminuir la quema ilegal de neumáticos fuera de uso (NFU), actividad desarrollada en muchos de los casos por los recicladores ilegales ajenos a la comunidad y sectores aledaños a la quebrada Cachipamba.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Á. (14 de Diciembre de 2014). Neumáticos, desechos 100% aprovechables. Obtenido de https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2014/12/14/nota/4338281/neumaticos-desechos-100-aprovechables

Albuja, P. (2013). Plan de Manejo Ambiental de la Quebrada Ashintaco Canton Quito, Provincia de Pichincha. Sangolqui.

Angulo, R., & Duarte, J. (Agosto de 2005). Modificación de un Asfalto con Caucho Reciclado de Lanta para su Aplicación para Pavimentos. Recuperado el 15 de Enero de 2021, de Modificación_de_un_asfalto_con_caucho_reciclado_de_llanta_para_su_aplicación_en_pavimentos

Ante, B., & Gómez, M. (2021). Organizador gráfico del Plan de Manejo Ambiental de Neumáticos Fuera de Uso. Latacunga.

Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2018). Constitucion de la Republica del Ecuador . Quito.

Beltrán, J., Fierro, M., Bahamón, J., Riano, D., & Molano, J. (2018). Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de la Central termoeléctrica Termoalmeida Boyacá. Colombia.

C Y V MedioAmbiente LTDA. (2008). Diagnostico fabricación, importación y distribución de neumáticos y manejo de neumaticos fuera de uso.

Campos, M., & Duarte, C. (2015). Análisis de la factibilidad ambiental y viabilidad financiera del aprovechamiento de neumáticos fuera de uso para la elaboración de grano de caucho y sus productos derivados en Bogotá D.C. Bogotá.

Cardno. (2015). Plan de Manejo Ambiental . Obtenido de http://www.arcacontal.com/media/197120/capitulo_6-_plan_de_manejo_ambiental.pdf

Cardno. (Abril de 2016). Plan de Manejo Ambiental. Obtenido de http://www.arcacontal.com/media/197120/capitulo_6-_plan_de_manejo_ambiental.pdf

Castro, G. (2007). Reutilizacion, reciclado y disposición fila de neumaticos. Ecuador .

Castro, G. (2007). Reutilización, Resiclado y disposición final de Neumaticos. Buenos Aires.

Chiqui, G. E., & Fajardo, M. T. (2013). Diagnostico, diseño e implementación de un Plan de Capacitación en el Centro de Municipal Artesanal de Cuenca "Cematur" durante el periodo 2012/2013. Cuenca.

Choloquinga, S. (2016). Diseño de un sendero interpretativo en el sector Angahuana, de la comunidad de Maca Grande, parroquia Poaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi. Latacunga: Latacunga / UTC / 2016.

Dirección de Transporte Conae. (2000). Manual de información técnica de Neumaticos. Mexico.

Ediberto, R. (14 de Mayo de 2013). Modelo de un Plan de Capacitación. Obtenido de https://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/05/14/modelo-de-un-plan-de-capacitacion-2/.....

Egas, J., & Ordoñez, J. (5 de Septiembre de 2015). Plan de Intervención Ambiental Integral en las Quebradas de Quito. Obtenido de http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/Documentos/patrimonio_natural/quebradas/plan_de%20intervencion.pdf

ESAP. (2016). Diseño del Plan de Manejo Ambiental de la Escuela Superior de administración pública-ESAP.

Ficondi Cía. Ltda. (2017). Diseño definitivo de la Planta de Tratamiento de Agua Potable del Sistema Cubrillas para la ciudad de Cuenca. Cuenca.

GAD Parroquial San José de Poaló. (2020-2025). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San José de Poaló.

Gerencia de Restauración Forestal. (2014). Protección, restauración y conservación de suelos forestales . Mexico.

Gesambconsult Cía. Ltda. (2015). Estudio Complementario de la variante Quitumbe de 2,6 KM de la primera Línea del Metro de Quito. Quito.

Larrea, F. (2018). Propuesta de manejo de residuos sólidos de la quebrada del río monjas de la parroquia San Antonio de Pichincha, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14585/Propuesta_Residuos_Solidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López, P. (2017). Impacto Ambiental del Manejo actual de Residuos.

MAE. (2019). El Código Orgánico del Ambiente (COA). Qito.

Martínez. (2008). Frabicación de Neumáticos.

Martinez, J. (2005). Guia para la Gestion Integral de Residuos Peligrosos.

Meza, A. (2015). Propuesta de manejo de neumáticos usados en la ciudad de quevedo . Quevedo.

Mori, M. (01 de Enero de 2011). Los programas de intervención comunitaria desde la perspectiva de sus actores. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/686/68619288007.pdf

Mort, S. (20 de Enero de 2016). Revista Mecánica Popular. Obtenido de www.mimecanicapopular.com Revista Mecánica Popular: http://www.mimecanicapopular.com/verautos.php?n=124

Motores.com.py. (16 de Mayo de 2008). Lectura del costado de un Neumático. Obtenido de https://motores.com.py/foro/index.php?threads/lectura-del-costado-de-un-neumatico.6671/

Neri, C. K. (Diciembre de 2014). Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial generados en la fabricación de alambre en la Industria Acerera. Obtenido de http://energia.azc.uam.mx/images/PDF/ProyecINVES/Tec_Sust/Desarrollo-del-

Plan-de-Manejo-de-Residuos-de-Manejo-Especial-generados-en-la-fabricacin-de-alambre-en-la-Industria-Acerera.pdf

Paucar, B., & Tacuri, L. (2015). Estudio de las condiciones que generan un desgaste anormal de lo neumaticos radiales para vehiculos pesados que impidenmsu reutilizacion como reencauche. Cuenca.

Perdomo, M. E. (2007). El problema Ambiental hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. Cuba.

Reisman, J. (1997). Emisiones al aire de la combustion. México.

Silva, M. A. (2018). Metodologia Conesa para la evaluación de imapactos ambientales.

Tapia, L. (2015). Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados. Quito.

Totales, S. A. (2016). Estudio complementario de la variante Quitumbe de 2,6 kilómetros de la primera línea del metro de Quito. Quito.

Vignart, J. M. (2010). Problemática del Neumático fuera de Uso. Argentina.

APENDICEY/O ANEXOS



Anexo 1-4: Situacion real de la quebrada Cachipamba, presencia de neumaticos fuera de uso, y restos de llantas.

Fuente: (GAD Parroquial Poaló, 2020)



Anexo 2-4: Almacenamiento de neumaticos alredor de la quebrada Cachipamba.

Fuente: (GAD Parroquial, 2020).



Anexo 3-4: Restos y polvo de neumáticos a cielo abierto.

Fuente: (GAD Parroquial.2020).



Anexo 4-4: Residuos de neumáticos almacenados a cielo abierto.

Fuente: (GAD Parroquial, 2020).

FECHA con respecto al año 2020		29/07 a 31/07	03/08 a 07/08	10/08 a 14/08	17/08 a 21/08	24/08 a 28/08	31/08 a 04/09	07/09 a 11/09	14/09 a 18/09	21/09 a 25/09
ACTIVIDADES										
SEMANA		1	2	3	4	5	6			
Determinación del tema de investigación		X								
Cronograma de Actividades.		X								
Análisis de fotos y videos de la zona de estudio.			X							
Revisión bibliográfica de temas relacionados al proyecto.										
Elaboración de la portada.										
Capítulo I	• Planteamiento del problema • Objetivos			X						
	• Justificación				X					
Capítulo II	• Fundamentación Teórica					X				
Capítulo III	• Metodología de la investigación.						X			
Capítulo IV	• Análisis de Resultados							X		
	• Conclusiones y Recomendaciones								X	
	• Referencias (Normas APA, sexta edición)									X

Anexo 3-4: Cronograma de actividades del desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaborado por las autoras del proyecto (2020)