



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**NEUMÁTICOS USADOS Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN
CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE
CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR**

AUTORES:

BRYAN ALEXANDER BRAVO LOOR

BRYAN GUILLERMO VERA PÁRRAGA

TUTOR:

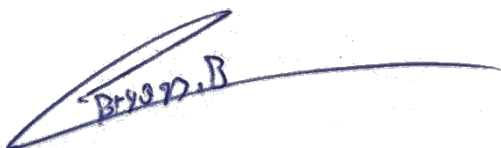
Ing. JOSÉ MIGUEL GILER MOLINA, M. Sc.

CALCETA, OCTUBRE 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Bryan Alexander Bravo Loor con cédula de ciudadanía 1314958354 y Bryan Guillermo Vera Párraga con cédula de ciudadanía 1312255332, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **NEUMÁTICOS USADOS Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



Bryan Alexander Bravo Loor

CC: 1314958354

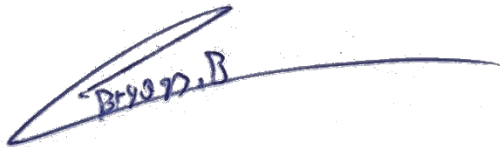


Bryan Guillermo Vera Párraga

CC: 1312255332

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

BRAVO LOOR BRYAN ALEXANDER con cédula de ciudadanía 1314958354 y **VERA PÁRRAGA BRYAN GUILLERMO** con cédula de ciudadanía 1312255332, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **NEUMÁTICOS USADOS Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



Bryan Alexander Bravo Looor
CC: 1314958354



Bryan Guillermo Vera Párraga
CC: 1312255332

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. José Miguel Giler Molina, M. Sc. certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **NEUMÁTICOS USADOS Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por Bryan Alexander Bravo Loo Y Bryan Guillermo Vera Párraga, previo a la obtención del título de **Ingeniero Ambiental**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. **JOSÉ MIGUEL GILER MOLINA, M. Sc.**

CC: 1310656762

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO el Trabajo de Integración Curricular titulado: **NEUMÁTICOS USADOS Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por Bryan Alexander Bravo Loor Y Bryan Guillermo Vera Párraga, previo a la obtención del título de INGENIERO AMBIENTAL, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Francisco J. Velásquez Intriago, D. Sc.

CC: 1309483913

Presidente Del Tribunal

Ing. Laura Mendoza Cedeño, M. Sc.

CC: 1313222471

Miembro del tribunal

Ing. María A. Vélez Bravo, M. Sc.

CC: 1309547402

Miembro del tribunal

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí por habernos brindado la oportunidad de pertenecer a esta gran institución.

A los docentes de la carrera de Ingeniería Ambiental por impartir sus conocimientos con nosotros y ayudarnos a crecer como estudiantes y como personas.

A nuestras familias por todo el apoyo brindado durante todo este proceso de titulación.

A nuestro tutor el ingeniero José Miguel Giler por ser un guía ejemplar durante el desarrollo de la tesis.

Finalmente agradecemos a los señores Eduardo Zambrano, Javier Cusme y Francisco García por permitirnos realizar nuestro trabajo en su establecimiento y por el tiempo brindado.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis en primer lugar a Dios por haberme dado las fuerzas suficientes para seguir adelante y no rendirme durante todo el periodo universitario.

A mi familia por creer en mí, por el apoyo motivacional y económico que me brindaron durante todo este proceso educativo.

A mi madre Karol Loor por todo el apoyo incondicional que me ha brindado durante toda mi vida, principalmente en los momentos más difíciles, por haberme educado e inculcado buenos valores.

A mi padre Newton Bravo que desde el cielo siempre me ha cuidado y ha guiado cada paso que doy.

A mis hermanas Dariana, Dayerly y Briana por ser una de las motivaciones para seguir cumpliendo mis objetivos.

A mis abuelos paternos Dolores Calderón y Senén Bravo que hace poco dejó de estar con nosotros, pero fue un gran mentor, siempre guiándome por el camino correcto junto con mi abuela fueron una pieza clave durante todo este tiempo para que pueda cumplir con este objetivo.

A mis abuelos maternos Antonio Loor y María Blanca Nieve por estar siempre pendientes en mis estudios y preocuparse cuando las cosas no iban bien.

A mi tío Nery Bravo por tomar el rol de un padre conmigo, por siempre estar en las buenas y en las malas y por todo el apoyo que me ha brindado.

A mis compañeros de clases Steven, Bryan, Adrián, Selena, Stephany, Dina, Nicole, Conchi y Dayana por haber compartido buenos y malos momentos, por ayudarme a mejorar como persona y como estudiante.

BRYAN ALEXANDER BRAVO LOOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por darme la sabiduría y fortaleza para poder concluir con mi carrera universitaria.

A mi abuelo (Papi Guillo) que a pesar de que yo no era su hijo, él me educó y me crió como si lo fuese, aunque no cuente con él presencialmente sé que desde el cielo me está observando y se siente orgulloso de la persona que soy ahora, siguiendo los valores y principios que él me inculcó cuando estaba vivo.

A mi abuela (Mami Flor) que sin importar las adversidades de la vida siempre me apoyó para que yo pueda concluir con la carrera.

A mi madre Amarilys que a pesar de la distancia ella estaba pendiente de mis estudios, mi salud y bienestar.

A mis abuelos paternos Marlene Valencia y Cruz Bazurto por los consejos que me han dado a lo largo de mi vida.

A mi padre biológico, que de cariño le digo Basurto, aunque no interactuamos cuando yo era pequeño ahora que soy mayor me muestra más afecto.

A mis hermanos, hermanas y primos que con una u otra palabra de aliento me ayudaron a seguir adelante y nunca rendirme.

A mis tías y tíos de parte de padre (Basurto Valencia) y madre (Vera Párraga), por ser parte fundamental en mi vida, ya que me demostraron afecto, cariño y que me estuvieron aconsejando día a día para ser una mejor persona, también mencionar que cuando necesitaba su apoyo económico estaban prestos para ayudarme.

A mi amigo el ingeniero Benjamín Álava que en el poco tiempo que lo conozco me ha inculcado nuevas enseñanzas sobre la carrera y la vida.

A todas aquellas personas que han sido parte de mi vida: mis madrinas, mis padrinos y amigos.

BRYAN GUILLERMO VERA PÁRRAGA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVO	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. IDEA A DEFENDER	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. DESECHOS.....	5
2.2. DESECHOS PELIGROSOS	5
2.3. DESECHOS ESPECIALES	5
2.3.1. NEUMÁTICOS	6
2.3.2. TIPOS DE NEUMÁTICOS.....	6
2.4. CARACTERIZACIÓN DE NEUMÁTICOS.....	6
2.4.1. COMPONENTES DE NEUMÁTICOS.....	7
2.4.2. RESISTENCIA DE DESGASTE	8
2.5. CENTROS DE SERVICIO	8

2.6. VULCANIZADORAS.....	8
2.7. ESTRATEGIAS DE GESTIÓN.....	9
2.7.1. RECOLECCIÓN	9
2.7.2. RECICLAJE DE NEUMÁTICO.....	9
2.7.3. USOS ARTESANALES.....	10
2.7.4. REENCAUCHADO.....	10
2.7.5. CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN	10
2.7.6. PRODUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS.....	11
2.7.7. DISPOSICIÓN FINAL.....	12
2.8. MARCO REGULATORIO DE LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	12
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	13
3.1. UBICACIÓN.....	13
3.2. DURACIÓN.....	13
3.3. MÉTODOS.....	13
3.3.1. MÉTODO DESCRIPTIVO.....	13
3.3.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	14
3.3.3. MÉTODO EXPLORATORIO	14
3.3.4. MÉTODO CUANTITATIVO	14
3.4. TÉCNICAS.....	15
3.4.1. OBSERVACIÓN DIRECTA	15
3.4.2. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	15
3.5. VARIABLES DE ESTUDIO	15
3.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	15

3.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	15
3.6. PROCEDIMIENTO	16
3.6.1 FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA	16
Actividad 1: Identificación de las ubicaciones de los centros de servicio de vulcanizado en la ciudad de Calceta	16
Actividad 2: Estimación de los neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta	16
3.6.2. FASE II. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL REFERENTE AL MANEJO DE NEUMÁTICOS USADOS EN LA CIUDAD DE CALCETA	17
Actividad 3. Aplicación de la lista de verificación legal	17
Actividad 4. Análisis de la lista de verificación legal	17
3.6.3. FASE III. ELABORACIÓN DEL INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS DE MANEJO PARA LA REUTILIZACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA	18
Actividad 5. Desarrollo del instructivo con estrategias de manejo para neumáticos usados	18
Actividad 6. Socialización del instructivo con estrategias y reúso para neumáticos usados	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	20
4.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA.....	20
4.2. FASE II. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL REFERENTE AL MANEJO DE NEUMÁTICOS USADOS EN LA CIUDAD DE CALCETA.	31

4.3. FASE III. ELABORACIÓN DEL INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA.....	37
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1. CONCLUSIONES	52
5.2. RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 4.1. Coordenadas UTM de los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta.....	20
Tabla 4.2. Promedio semanal de neumáticos desechados.....	24
Tabla 4.3. Matrices de control en los centros de servicio de vulcanizado	29
Tabla 4.4. Promedio mensual de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de Calceta	30
Tabla 4.5. Lista de verificación cambio de neumático en los centros de servicio de vulcanizado	31
Tabla 4.5. Lista de verificación lugar de almacenamiento en los centros de servicio de vulcanizado	32
Tabla 4.6. Lista de verificación transporte de desecho en los centros de servicio de vulcanizado	33
Tabla 4.7. Lista de verificación gestor en los centros de servicio de vulcanizado	35

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 3.1. Mapa de ubicación del área de estudio	13
Figura 4.1. Mapa de ubicación de los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta.....	21
Figura 4.2. Conocimiento de neumático fuera de uso.....	22
Figura 4.3. Conocimiento de contaminación de los neumáticos fuera de uso	23
Figura 4.4. Tiempo de degradación de los neumáticos fuera de uso.....	24
Figura 4.5. Vehículos que predominan al momento de desechar neumáticos fuera de uso	25
Figura 4.6. Acción de los neumáticos fuera de uso	26
Figura 4.7. Disponibilidad de almacenamiento de los neumáticos fuera de uso	27
Figura 4.8. Características del lugar de almacenamiento de los neumáticos fuera de uso	28
Figura 4.9. Reutilización de los neumáticos fuera de uso	28
Figura 4.10. Total de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta.....	30

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general proponer estrategias para el manejo de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, cantón Bolívar; para lo cual se realizó un diagnóstico de la situación actual de la generación de neumáticos usados, mediante un control de 8 semanas y encuestas a propietarios de los establecimientos, posteriormente se realizó una lista de verificación legal tomando como referencia el Acuerdo Ministerial 098 , estableciendo un instructivo con estrategias de manejo para neumáticos usados en vulcanizadoras, a través de revisión bibliográfica. Se determinó que en la ciudad de Calceta existen 3 vulcanizadoras, que desechan un promedio mensual de 425 neumáticos. En la lista de verificación realizada se observó que los establecimientos no cumplen con la normativa ambiental referente al manejo de neumáticos usados, ya que no cuentan con un gestor responsable para el manejo de los neumáticos fuera de uso "NFU". Se concluye que de las 3 vulcanizadoras identificadas; la que presentó un mayor número de neumáticos usados fue la vulcanizadora "Calceta" con 379 unidades, seguida de la vulcanizadora "21 Dedos" con 246 unidades y con menor generación la vulcanizadora "El Maestro" con 225 unidades, por ende, es de suma importancia implementar un centro de acopio para el almacenamiento de los neumáticos fuera de uso y la aplicación de estrategias para su reutilización.

PALABRAS CLAVE

Gestión de residuos, desechos especiales, reencauche, vulcanizadoras, NFU.

ABSTRACT

The general objective of this research was to propose strategies for the management of used tires in the vulcanizing service centers in Calceta city, Bolívar canton; for which a diagnosis of the current situation of the generation of used tires was carried out, through an 8-week control and surveys of establishment owners. Subsequently, a legal checklist was made taking Ministerial Agreement 098 as a reference, establishing an instructional guide with management strategies for tires used in vulcanizers, through a bibliographic review. It was determined that there are 3 vulcanizers in Calceta city, which discard a monthly average of 425 tires. In the checklist carried out, it was observed that the establishments do not comply with the environmental regulations regarding the management of used tires, since they do not have a manager responsible for the management of out-of-use "NFU" tires. It is concluded that of the 3 vulcanizers identified; the one that presented the greatest number of used tires was the "Calceta" vulcanizer with 379 units, followed by the "21 Dedos" vulcanizer with 246 units and with a lower generation the "El Maestro" vulcanizer with 225 units, therefore, it is extremely important to implement a collection center for the storage of out-of-use tires and the application of strategies for their reuse.

KEYWORDS

Waste management, special wastes, retreading, vulcanizers, NFU.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido al auge automotriz, el número de Neumáticos Fuera de Uso (NFU) producidos en todo el mundo aumenta día a día. Su acumulación descontrolada en vertederos o rellenos sanitarios puede ocasionar graves daños al medio ambiente y la salud pública (Mosquera, 2017). La fabricación de neumáticos tiene impactos ambientales significativos, como la deforestación continua, el uso nocivo de combustibles fósiles en la producción de neopreno o en el proceso de ensamblaje (Root, 2019). Solo en España se producen anualmente unas 300.000 toneladas de neumáticos usados, pero solo se recicla una pequeña parte. Casi la mitad de estos residuos masivos no se controlan, mientras que la otra mitad se envía a vertederos controlados (Isan, 2017).

Sanz (2018) aduce que aproximadamente 1000 millones de neumáticos en todo el mundo llegan al final de su vida útil cada año, los neumáticos no se degradan fácilmente en los vertederos, estos pueden liberar sustancias químicas en el aire, suelo y agua. En Latinoamérica, el país con mayor número de vehículos matriculados por cada 1.000 habitantes es Chile, seguido de Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador, lo que quiere decir que en Latinoamérica Chile es uno de los países que mayor problema tiene con los NFU (Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC], 2018).

Tan pronto como los neumáticos son abandonados, se exponen al sol o se incendian, liberando metano en el aire, este gas de efecto invernadero aumenta nuestra huella de carbono contribuyendo negativamente al cambio climático, también produce humo negro tóxico en el aire, este humo transporta muchos de los productos químicos utilizados en el proceso de fabricación de neumáticos (Calderón, 2020).

Cruz (2012) menciona que en el Ecuador los neumáticos son considerados desechos especiales, pues su combustión emite gases peligrosos y promueven la propagación de epidemias transmitidas por mosquitos y otros vectores. Dado que los neumáticos están diseñados para soportar duras condiciones mecánicas

y climáticas son resistentes al ozono, la luz y las bacterias, son prácticamente indestructibles, pudiendo durar hasta 500 años sin degradarse (El Diario , 2019). En Ecuador transitan más de 1'700.000 vehículos según la Agencia Nacional de Tránsito en el 2014. Sin embargo, en el 2020 el parque automotor aumentó a 2'361.175, por ende, la importación y la producción de neumáticos se incrementó en un 6,61% con respecto al año 2014 (INEC, 2021).

En Ecuador, cada año se desechan 2'400.000 llantas, algunas se reciclan para reutilizarlas, pero la mayoría se queman o terminan al borde de las carreteras, campo abierto (terrenos baldíos), cuerpo de agua y en vertederos, lo que representa un peligro para el medio ambiente. Según un estudio de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicado en el mes de febrero del año 2018, las partículas de plástico liberadas por productos industriales como la ropa sintética y los neumáticos representan hasta el 30% de los desechos que provocan un efecto negativo en el ambiente, principalmente la mayor contaminación es en los océanos (El Universo, 2018).

Manabí es una de las provincias con mayor demanda de vehículos, en la actualidad cuenta con 207.420 automotores matriculados, es decir que entran en vigencia alrededor de 829.680 neumáticos, los cuales en un determinado tiempo estarán fuera de uso y almacenados en los centros de servicio de vulcanizado y puntos de ventas de las distintas ciudades de la provincia, convirtiéndose en una problemática al no ser desechados de manera correcta (Río, 2017).

En base a la problemática expuesta anteriormente, se establece la siguiente interrogante: ¿De qué manera se fomentará la reutilización de NFU en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, cantón Bolívar?

1.2. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al ámbito legal, el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), busca que la población viva en un ambiente sano y que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (Asamblea Nacional, 2011). Asemejándose con el art 80 del acuerdo Ministerial No. 161 “Reglamento para la Prevención y Control de Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Residuos Peligrosos y Residuos especiales” el literal a, se refiere a los residuos que no son peligrosos, pero por su naturaleza pueden afectar al ecosistema o a la salud, para evitar la contaminación se debe implementar estrategias de reciclaje y reutilización, para evitar la sobresaturación en vertederos municipales (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2018).

Desde la perspectiva ambiental, los neumáticos fuera de uso representan un problema serio de contaminación, ya que se trata del manejo de desechos sólidos especiales (Restrepo, 2017), el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente [MVOTMA] (2021) aduce que la implementación de estrategias tiende a minimizar la generación de residuos, promover la reutilización, el reciclaje y demás formas de valorización de neumáticos fuera de uso para lograr la disminución de los efectos negativos al ambiente debido a su disposición incontrolada.

Desde el punto de vista económico Rodríguez (2017) hace referencia a que los desechos son sobrantes o materiales que no tienen valor ni utilidad para sus productores o propietarios. Por otro lado, Macías (2018) define que para que los desechos no sean una problemática en el hogar se opta a la gestión de residuos sólidos lo cual implica la recolección, transporte, procesamiento y disposición final de los residuos. Sin embargo, promoviendo el reciclado y la reutilización de los neumáticos fuera de uso se maximiza el valor de los recursos utilizados y al mismo tiempo se minimiza la generación de residuos, puesto que el modelo económico circular es sostenible (Municio, 2018).

1.3. OBJETIVO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer estrategias para el manejo de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, cantón Bolívar.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de la generación de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta.
- Determinar el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental referente al manejo de neumáticos usados en la ciudad de Calceta.
- Elaborar un instructivo con estrategias para el manejo de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta.

1.4. IDEA A DEFENDER

El diagnóstico de la situación actual de los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, contribuirá a la elaboración de un instructivo con estrategias para el manejo de NFU y a su vez, mediante la socialización del mismo, se fomentará la reutilización de neumáticos usados.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. DESECHOS

Los desechos en sí, son todos los residuos de diferentes orígenes, como los desechos domésticos, de oficina, de la calle, comerciales e industriales, existen diversos conceptos sobre el significado de los desechos, pero la mayoría de estos conceptos coinciden en que se trata de todos los desechos mixtos que se producen como consecuencia de las diligencias humanas, ya sean domésticas, industriales, comerciales o de servicios (Jiménez, 2017). Los desechos sólidos se suelen catalogar de acuerdo con el tipo de material de la basura, estos pueden ser orgánicos, inorgánicos y peligrosos (Sánchez, 2020).

2.2. DESECHOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos son materiales o productos que, al desecharse, pueden liberar sustancias nocivas al medio ambiente. La manipulación y el vertido inadecuados de residuos peligrosos pueden dar lugar a la liberación de sustancias nocivas para los organismos vivos (animales, plantas y seres humanos) en el medio ambiente (Izquierdo, 2021). De la misma manera Franco (2017) define que los desechos o residuos peligrosos, son residuos con propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, que si se gestionan de forma inadecuada pueden causar daños en la salud humana y el medio ambiente.

2.3. DESECHOS ESPECIALES

Según Mory (2019) los residuos especiales son residuos que tienen determinadas propiedades peligrosas o suponen un riesgo para la salud humana o el medio ambiente en general. Están exentos los residuos patógenos, los residuos domiciliarios y los residuos radiactivos. Entre los residuos especiales más conocidos se encuentran:

- Aceites usados.
- Llantas usadas.
- Computadores y periféricos.

- Pilas o acumuladores.
- Bombillas y luminarias.

2.3.1. NEUMÁTICOS

El neumático, también denominado como cubierta, goma o llanta en América, es una parte hecha de un compuesto de caucho que se aplica a la rueda de un vehículo para brindar estabilidad y comodidad. Esta parte del vehículo es el único punto de contacto entre el coche y el suelo (Camós, 2016). Según Villacres (2017) del neumático depende que la rueda pueda realizar sus funciones principales: tracción, dirección, absorción de impactos, estabilidad y soporte de la carga, pero para ello, el estado del neumático debe ser el correcto, no debe haber ningún corte, rotura, deformación y su presión debe ser la adecuada.

2.3.2. TIPOS DE NEUMÁTICOS

Varias características determinan el tipo de neumático a encontrar: la construcción, la banda de rodadura o las condiciones de uso son algunas de ellas, para entender cuál es el calzado más adecuado para un vehículo (Blázquez, 2019). Según Chuquirima (2018) la clasificación de los neumáticos viene determinada por la tecnología de fabricación utilizada en su elaboración. Hay tantos tipos de neumáticos y tantas categorías diferentes, los tipos de neumáticos que se encuentran con mayor regularidad son:

- Neumáticos de verano
- Neumáticos de invierno
- Neumáticos todo tiempo (All Season)
- Neumáticos deportivos
- Neumáticos de pista
- Neumático todoterreno
- Neumáticos antipinchazo (Run Flat)

2.4. CARACTERIZACIÓN DE NEUMÁTICOS

Según Hermanos Laredo (2019) las características más importantes que debe tener un neumático son:

- Alta capacidad de carga.
- Resistencia al desgaste.
- Que muestren ligereza para que su peso sea el mínimo posible.
- Facilidad de colocación y desmonte, el cual puede ser simple o en gemelo, en el caso de este último, las ruedas deberán tener el mismo tamaño, la misma presión y el mismo desgaste.
- Poseer un alto grado de seguridad o fiabilidad.

Mientras que para Carlider (2022) existen un sin número de características más, entre las que se mencionan las siguientes.

- Color
- Durabilidad
- Formato
- Dimensión
- Agarre

2.4.1. COMPONENTES DE NEUMÁTICOS

Según Huerta (2018) los neumáticos generalmente están hechos de caucho (48 %), negro de carbón (22 %), óxido de zinc (1,2 %), textiles (5 %), acero (15 %), azufre (1 %) y otros elementos (12 %).

Gómez (2020) menciona que, por lo general, cada llanta radial que se usa en un vehículo consta de 10 elementos que se mencionan a continuación.

- Alma interna
- Lona de carcasa
- Alambres de talón
- Banda de protección de talón
- Relleno de talón (ápex)
- Relleno lateral
- Cinturón
- Cuñas al cinturón
- Capa de recubrimiento

- Banda de rodadura

2.4.2. RESISTENCIA DE DESGASTE

Álvarez (2021) indica que no hay forma de saber exactamente cuánto durará un neumático. La vida útil y el kilometraje de las llantas dependen de una variedad de factores: el diseño de las llantas, los hábitos de conducción, el clima, las condiciones de la carretera y el mantenimiento de las llantas.

La resistencia a la rodadura representa del 20% al 30% de la energía utilizada para mover las ruedas de un vehículo. Esta fuerza se opone al movimiento del vehículo y es provocada por un fenómeno que se produce en la zona de contacto entre el neumático y el asfalto, esto provoca el desgaste de los neumáticos, como ya se lo mencionó en las primeras líneas no hay forma exacta de saber el tiempo de duración o vida útil del neumático, pero lo más recomendable es hacer el cambio de neumático cada 5 años (Medina, 2017).

2.5. CENTROS DE SERVICIO

Barrero (2019) indica que los centros de servicio son organismos encargados de realizar servicios de mantenimiento o reparación de averías en la mayor parte del vehículo, tales como: sustitución de amortiguadores, baterías, filtros, neumáticos, frenos, entre otros. Sin embargo, hay que tener en cuenta que un centro de servicios completo debe cubrir todas estas necesidades y en la mayoría de los casos estos establecimientos no están diseñados para un fin específico y la distribución de áreas no cumple con los requisitos como por ejemplo, el manejo o la gestión adecuada de los residuos generados de las diferentes actividades (Valdiviezo, 2019).

2.6. VULCANIZADORAS

García (2019) menciona que en las vulcanizadoras ponen el caucho a altas temperaturas para derretirlo por completo, que es la única solución cuando el daño es severo y más allá del área reparable, cabe mencionar que este es un proceso generalmente irreversible. Por otro lado, Mendoza (2019) aduce que el propósito de la vulcanización de neumáticos es convertir el caucho y los

polímeros relacionados en materiales más duraderos debido a la adición de azufre y otros elementos.

2.7. ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Según el registro de generadores de residuos peligrosos [RESPEL] (2013) las estrategias de gestión buscan acciones de los generadores encaminadas a la gestión integral de los diferentes residuos, con compromisos dirigidos principalmente a la prevención y reducción del volumen y peligrosidad de los mismos residuos. De acuerdo con Torres (2017) Los sistemas de gestión de residuos incluyen operaciones o grupos de operaciones diseñadas para alterar las propiedades físicas, químicas o biológicas de los residuos, lo cual es esencial en una economía circular donde dar una segunda vida a los residuos es fundamental para minimizar la contaminación ambiental y las materias primas extraídas de la naturaleza.

2.7.1. RECOLECCIÓN

Pon (2019) menciona que la recolección de desechos sólidos se define como una serie de actividades, que incluyen la recolección y transporte de los desechos sólidos desde el lugar donde son depositados o almacenados por el generador hasta el lugar donde serán descargados. Este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, estación de transferencia o vertedero. De acuerdo con Sáez (2014) una vez recolectados los residuos, deben procesarse, reutilizarse y en el peor de los casos brindar un tratamiento para ser colocados en lugares de disposición final.

2.7.2. RECICLAJE DE NEUMÁTICO

Según Bolaños (2018) el reciclaje de llantas es una iniciativa para poner en servicio llantas viejas sin usar, utilizando la materia prima de las llantas para convertirlas en productos domésticos o industriales, o incluso en factores de producción. Por otro lado, Castro (2017) menciona que el negocio de reutilización, recauchutado y reciclaje de llantas usadas es una importante oportunidad para la creación de industria y tecnología, así como una importante fuente de nuevos empleos.

2.7.3. USOS ARTESANALES

Según Cardona (2011) los residuos de neumáticos se han utilizado en diferentes aplicaciones y elementos de fabricación como:

- Zapatos.
- Bolsos con cámaras de llantas.
- Tapetes personalizados para mouse de computadora.
- Fabricación de tapetes tejidos con tiras de neumáticos.
- Producción de macetas.
- Juegos infantiles.
- Camas en los establos.
- Bloques que se pueden colocar para formar muros de contención en trabajos de construcción.
- Mangueras.
- Construcción de muros consistentes, uniéndolos con varilla.
- Pavimentación de carreteras.
- Actúa como aislamiento acústico anti-vibratorio y antisísmico.

2.7.4. REENCAUCHADO

De acuerdo con Ecuaneumáticos (2019) el reencauche es un proceso técnico por medio del cual una llanta usada es cuidadosamente seleccionada e inspeccionada para recibir una nueva banda de rodamiento. Sin embargo, el reencauche de basa en la selección e inspección de una llanta usada, hay diferentes métodos y procesos técnicos, pero el objetivo final es el mismo, colocar una nueva banda de rodamiento mediante técnicas de calor y presión dándole una segunda vida al neumático (RENOVALLANTA, 2018).

2.7.5. CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN

Barros (2019) aduce que Un muro de contención es una estructura construida para preservar la topografía natural o para soportar un relleno artificial. Por otro lado, Meza (2015) menciona que Los muros de contención se utilizan para bloquear las masas de terreno cuando las condiciones no permiten pendientes

naturales. Los derrumbes y los proyectos de mitigación de deslizamientos son diversos y técnicamente diversos y pueden planificarse grandes, medianos y pequeños, con aplicaciones técnicas avanzadas o simples, como el uso de neumáticos que no incurren en altos costos en la construcción de muros (Antúnez, 2016).

2.7.6. PRODUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Ladino (2014) expresa que, en los últimos años, se han hecho muchos intentos de reciclar neumáticos de desecho para su uso en la fabricación de asfalto para pavimento. Para ello, se trituran neumáticos y se añaden al asfalto y aglomerados bases que forman la superficie de la carretera. Díaz (2017) añade que la cantidad de neumáticos triturados utilizados es de alrededor del 3%, lo que significa que pa

ra una carretera de dos carriles se utilizan 7.000 neumáticos por kilómetro. Las principales características del asfalto elaborado a partir de polvo de neumáticos frente al asfalto convencional son:

- Mayor aguante mecánica
- Disminución del nivel del ruido del tráfico, en un 60%.
- reducción del desgaste de los neumáticos hasta en un 25%.
- Mayor durabilidad, incluso el doble, del convencional.
- Mejora de las propiedades antideslizantes.
- Denso o menos propenso a agrietarse debido a las diferencias de temperatura ambiente, lo que reduce los costos de mantenimiento.
- Mejore la repelencia al agua de las superficies pavimentadas para evitar la filtración de agua, que a menudo puede tener consecuencias nefastas en ciertas épocas del año, ya que el agua de filtración aumenta en volumen a medida que se congela.
- Mayor flexibilidad, estos pavimentos pueden soportar mejor los esfuerzos mecánicos a los que están sometidos.

2.7.7. DISPOSICIÓN FINAL

De acuerdo con Sáez (2014) la disposición final de los residuos sólidos urbanos consiste en almacenar permanentemente los residuos en lugares y condiciones adecuadas para evitar daños al medio ambiente. Sin embargo, esta premisa no siempre se cumple, pues por lo general los sitios no suelen reunir las características necesarias. En algunos países, incluido Ecuador, los sitios de disposición final son vertederos, vertederos controlados, vertederos no controlados y vertederos abiertos. (Procuraduría Ambiental y Del Ordenamiento Territorial [PAOT], 2016).

2.8. MARCO REGULATORIO DE LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA

Como expresa Cruz (2021) existen leyes, decretos, resoluciones y reglamentos que deben observarse en el país, las mismas que guían las actividades en la Constitución de la República del Ecuador.

El artículo 278 de la Constitución de la República del Ecuador establece que, para el buen vivir, los individuos y las comunidades y sus diversas formas de organización deben producir, intercambiar y consumir bienes y servicios social y ambientalmente responsables.

El artículo 283 de la Constitución de la República señala que el sistema económico es social y solidario y se regulará por las formas de organización económica pública, privada, mixta, masiva y solidaria y demás formas previstas en la Constitución, incluidas las Cooperativas, asociaciones y sectores comunitarios.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en diversos centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, cantón Bolívar perteneciente a la provincia de Manabí.

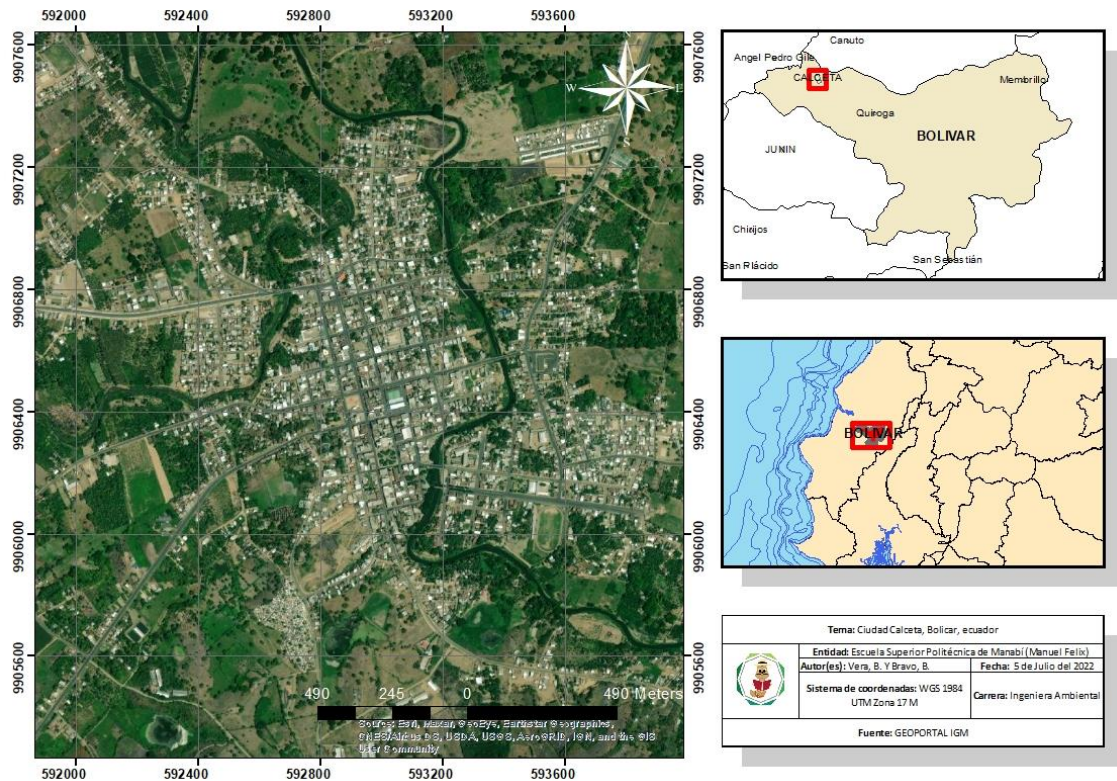


Figura 3.1. Mapa de ubicación del área de estudio

3.2. DURACIÓN

La presente investigación tuvo un tiempo de duración de 8 meses a partir de la aprobación de la planificación del Trabajo de Integración Curricular.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. MÉTODO DESCRIPTIVO

Según Guevara (2020) la investigación descriptiva implica describir y evaluar ciertas características de una situación particular en uno o más puntos de referencia, la descripción incluye la observación sistemática y la catalogación de

los componentes del sistema natural de manera que el investigador pueda utilizarlos en su investigación, cabe recalcar que este método permitió describir e interpretar la información, para así conocer los diversos tipos de disposición final que se le da a los neumáticos.

3.3.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

La Universidad de República Uruguay (2020) aduce que el método bibliográfico es un proceso que ayuda en la compilación de información, el principal objetivo de este método es recopilar información para obtener un conocimiento amplio sobre el tema elegido, por otro lado, este método es conocido de diversas maneras; de biblioteca, documental, de literatura, entre otras. Este método es de suma importancia para la investigación, ya que permitió recopilar la información adecuada sobre los neumáticos fuera de uso y obtener un amplio conocimiento del tema.

3.3.3. MÉTODO EXPLORATORIO

La investigación exploratoria se lleva a cabo cuando un tema necesita una comprensión más profunda, especialmente si no se ha realizado antes. El objetivo de este método es explorar el problema y su entorno y no sacar conclusiones, además le permitirá al investigador establecer una base sólida para analizar sus ideas y encontrar las variables realmente importantes para el análisis (Rus, 2020). La presente investigación tiene caracteres exploratorios ya que en la actualidad no existe mucha información en la ciudad de Calceta sobre los neumáticos fuera de uso.

3.3.4. MÉTODO CUANTITATIVO

De acuerdo con Monje (2017) este método incluye la recopilación y el análisis de datos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis previamente establecidas. Este método se utilizó para analizar los datos obtenidos de las actividades establecidas en el proyecto de investigación.

3.4. TÉCNICAS

3.4.1. OBSERVACIÓN DIRECTA

Como expresa Flores (2019) la observación directa es una técnica de recolección de datos que consiste básicamente en observar sujetos de investigación en circunstancias específicas. Todo ello sin necesidad de intervenir o cambiar el entorno en el que se desenvuelve el objeto. Esta técnica se utilizó en esta investigación para identificar los diferentes puntos de los centros de servicio de vulcanizado y tipos de neumáticos.

3.4.2. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Lozano (2020) menciona que, como complemento y extensión de la investigación biográfica, la investigación literaria tiene diferentes significados en el campo de la educación. En cierto sentido, la investigación documental se ha convertido en sinónimo de investigación archivística y aborda cuestiones relacionadas con el papel y el uso de documentos y registros públicos y privados. Esta técnica se utilizó en la investigación para la recolección de información documentada con respecto a las normativas ambientales vigentes y manejo de estrategias para reutilización de neumáticos fuera de uso.

3.5. VARIABLES DE ESTUDIO

3.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

- Estrategias para el manejo de NFU

3.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Diagnóstico de la situación actual de los centros de servicios de vulcanizado

3.6. PROCEDIMIENTO

3.6.1 FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA

Actividad 1: Identificación de las ubicaciones de los centros de servicio de vulcanizado en la ciudad de Calceta

Se realizó una visita de campo la cual se definió los puntos de estudio aplicando el método de observación directa. Para llevar a cabo esta actividad se utilizó la aplicación GPS Camera, georreferenciando los distintos puntos donde se encontraron ubicados los centros de servicio de vulcanizado, una vez realizada la georreferenciación se realizó el respectivo mapa utilizando ArcMap 10.4.1 (Chapman, 2022).

Actividad 2: Estimación de los neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta

Según lo planteado por Meza (2015) en esta actividad se realizó una encuesta (Anexo 2) a los respectivos propietarios de cada uno de los centros de servicio de vulcanizado, además se determinó el número de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta utilizando una matriz de control (Anexo 1), cabe recalcar que se realizó la cuantificación de los neumáticos usados por 8 semanas consecutivas.

Los datos obtenidos en la encuesta fueron tabulados en el software Microsoft Excel aplicando gráficos o tablas para así plasmar los principales resultados de las variables obtenidas en la actividad anterior (Cargua, 2016). Por otro lado, con los datos obtenidos del control semanal se calculó el promedio mensual para extrapolar el número de llantas desechadas en los centros de servicio de vulcanizado en la ciudad de Calceta.

3.6.2. FASE II. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL REFERENTE AL MANEJO DE NEUMÁTICOS USADOS EN LA CIUDAD DE CALCETA

Actividad 3. Aplicación de la lista de verificación legal

Para realizar la verificación de cumplimiento de la normativa vigente, se empleó como instrumento de observación la aplicación de un *check list*, (Anexo 3), que proporcionó la información de cumplimiento de la normativa de cada una de los centros de servicio de vulcanizado analizados. Con base a lo propuesto por Martínez (2016) este instrumento evaluó diversos aspectos y componentes significativos de la normativa ambiental vigente relacionada con los neumáticos desechados, la verificación se realizó en función del Acuerdo Ministerial 098, **INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS NEUMÁTICOS USADOS**. Dentro de este instrumento de verificación se tomó en cuenta cuatro puntos los cuales son:

- Cambio de neumáticos
- Lugar de almacenamiento para NFU
- Transporte de NFU
- Gestor de NFU

Actividad 4. Análisis de la lista de verificación legal

De acuerdo a Martínez (2016) con los datos obtenidos en la actividad 3, se estableció el respectivo análisis de cada uno de los instrumentos de verificación mencionados anteriormente. Con el fin de verificar si los centros de servicio de vulcanizado que operan en la ciudad de Calceta cumplen con lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 098.

3.6.3. FASE III. ELABORACIÓN DEL INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS DE MANEJO PARA LA REUTILIZACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA

Actividad 5. Desarrollo del instructivo con estrategias de manejo para neumáticos usados

Se realizaron consultas bibliográficas para la selección de diversas estrategias de reúso para neumáticos usados. Una vez escogida las alternativas se procedió al desarrollo del instructivo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2011).

De acuerdo con la estructura estipulada por el Acuerdo Ministerial 098 “instructivo para la gestión integral de neumáticos usados” se elaboró un instructivo con estrategias para el reúso de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado, lo que permitió fortalecer los conocimientos sobre la reutilización de los neumáticos usados en la ciudad de Calceta, la cual contó de la siguiente estructura:

- Portada
- Índice
- Introducción
- Establecimiento y Desarrollo de estrategias
- Bibliografía

Actividad 6. Socialización del instructivo con estrategias y reúso para neumáticos usados

Una vez realizado el instructivo con estrategia para la reutilización de los neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, se procedió a socializarla con actores implicados como: personal administrativo del municipio local y gerentes de los centros de servicio de vulcanizado, a través de

una charla y entrega de trípticos a los involucrados, según el lineamiento mencionado por (Ávila, 2018).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA.

En la ciudad de Calceta se identificaron tres los centros de servicio de vulcanizado, las cuales fueron georreferenciados según su ubicación en la ciudad. En la tabla 4.1 se mencionan las coordenadas de cada uno de los establecimientos, los cuales permitieron definir los puntos respectivos en el mapa de la ciudad, como se visualiza en la figura 4.1.

Tabla 4.1. Coordenadas UTM de los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta

Vulcanizadora	X	Y
21 dedos	591901	9905410
El maestro	593603	9907048
Calceta	593515	9906447

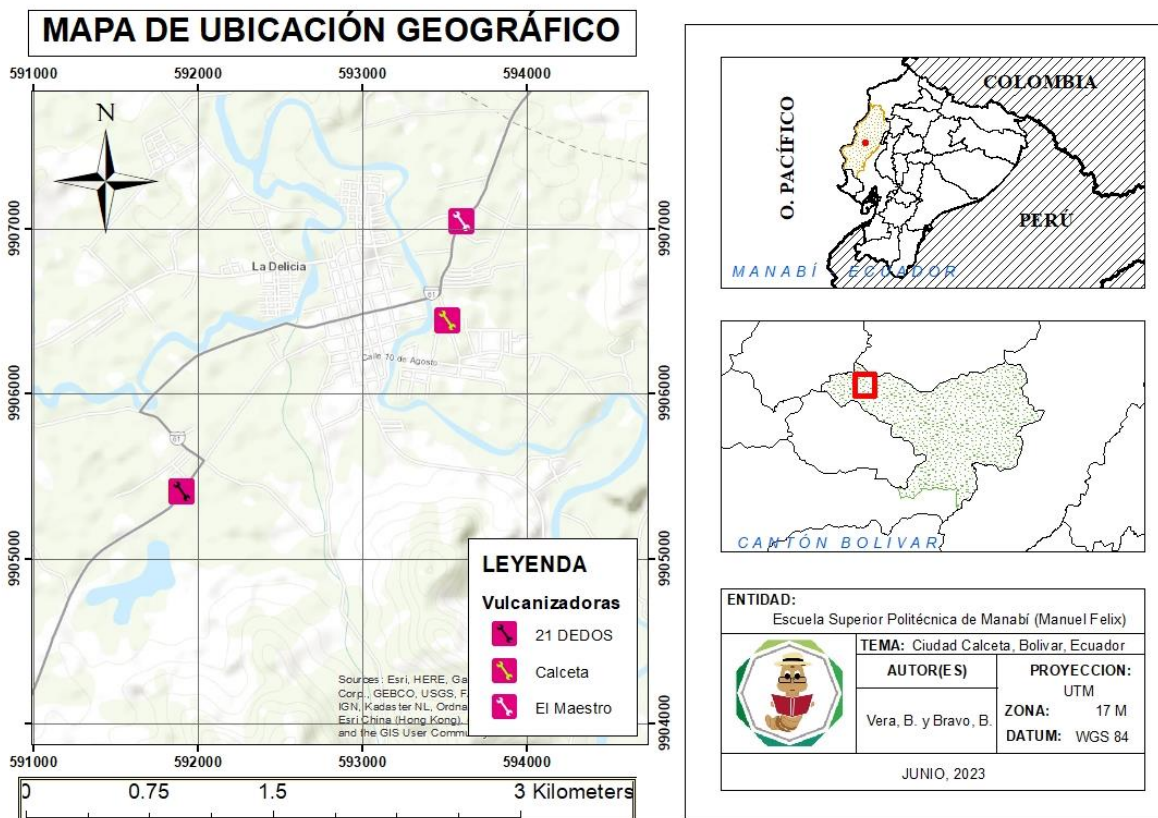


Figura 4.1. Mapa de ubicación de los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta

En el diagnóstico de la situación actual de la generación de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado la ciudad de Calceta, se aplicó una encuesta y matriz de control dónde se recolectó la debida información que ayude a obtener la estimación sobre los neumáticos desechados. A continuación, se muestran los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas en las vulcanizadoras:

- El Maestro
- 21 dedos
- Calceta

Pregunta 1. ¿Sabe usted que es un neumático fuera de uso?

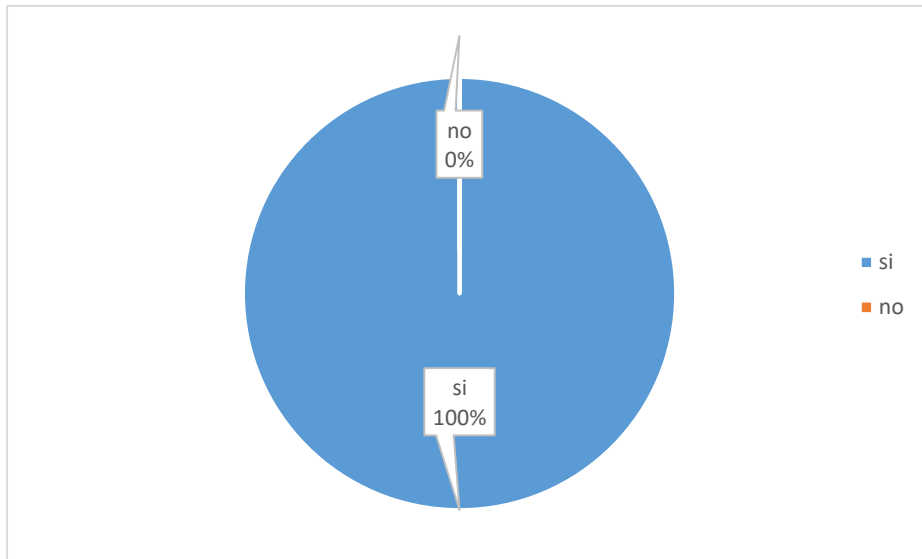


Figura 4.2. Conocimiento de neumático fuera de uso

En la figura 4.2 se muestra que el 100% de los propietarios de los centros de servicio de vulcanizado visitados cuentan con el conocimiento referente a los neumáticos fuera de uso. De acuerdo con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [MITECO] (2020) los NFU, son neumáticos que se han convertido en residuos, es decir, neumáticos que han sido desechados por sus propietarios o que tienen la intención u obligación de desechar.

Pregunta 2. ¿Sabe usted acerca de la contaminación que se genera por un neumático fuera de uso?

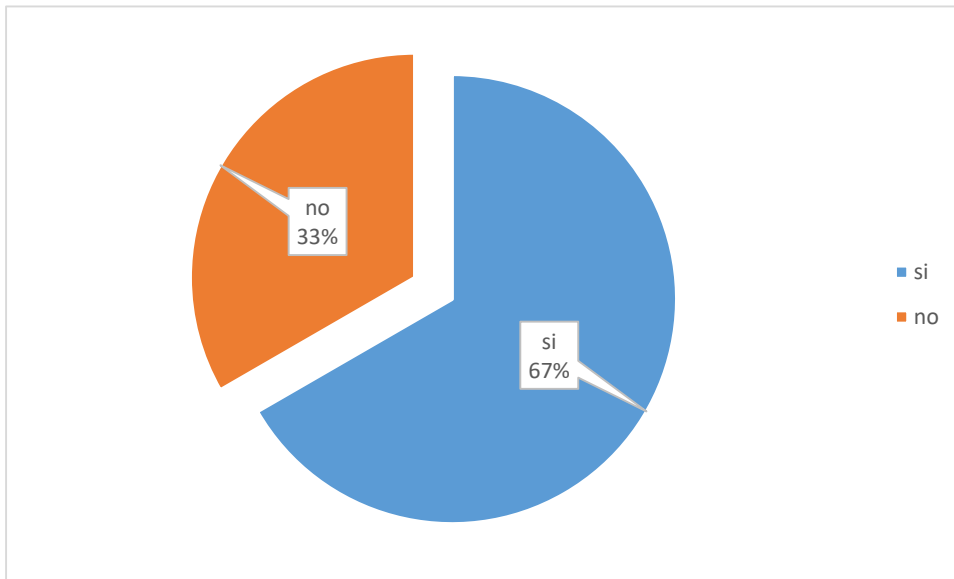


Figura 4.3. Conocimiento de contaminación de los neumáticos fuera de uso

En la figura 4.3 el 67% de los encuestados tienen conocimiento acerca de la contaminación que generan los NFU, mientras que el 33% no tienen conocimiento de la contaminación que generan los neumáticos fuera de uso. Sin embargo, Mauricci (2021) menciona que, tener conocimiento básico acerca de la contaminación que generan los NFU, permite tomar acciones para reducir los impactos negativos que estos causan al medio ambiente.

Pregunta 3. ¿Sabe usted cuánto tiempo demora en degradarse los neumáticos?

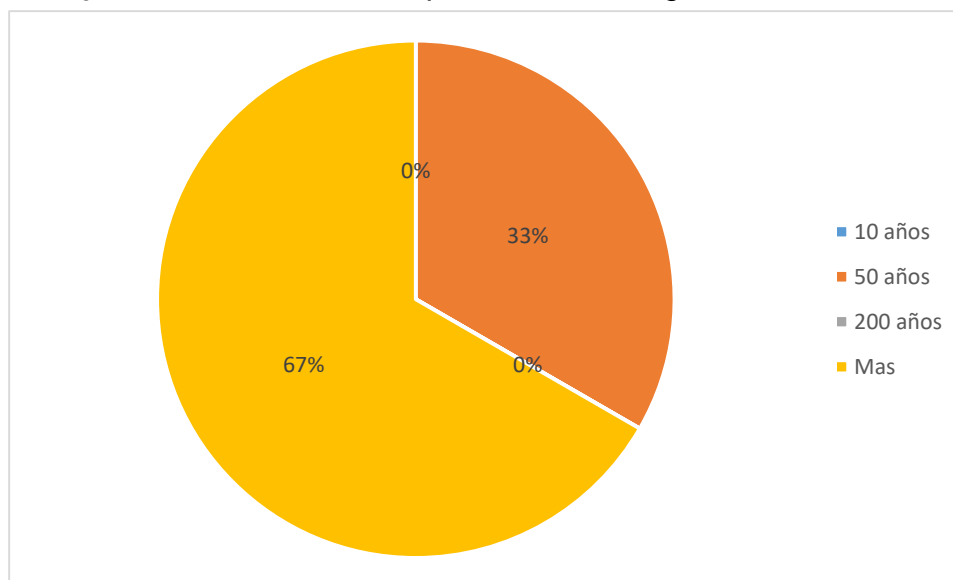


Figura 4.4. Tiempo de degradación de los neumáticos fuera de uso

En la figura 4.4 se visualiza que el 67% de los propietarios de los centros de servicio de vulcanizado mencionaron que los NFU tardan más de 200 años en degradarse, mientras que, el 33% señala que tardan 50 años en degradarse. Cruz (2012) manifiesta que los neumáticos están diseñados para soportar duras condiciones mecánicas y climáticas son resistentes al ozono, la luz y las bacterias, son prácticamente indestructibles, pudiendo durar hasta 500 años sin degradarse.

Pregunta 4 ¿Cuál es el número promedio de neumáticos que se desechan semanalmente en su establecimiento?

Tabla 4.2. Promedio semanal de neumáticos desechados

Establecimientos	Promedio semanal de NFU por establecimiento (unidades)	Promedio total de NFU por semana (unidades)
Vulcanizadora 21 dedos	30	
Vulcanizadora El Maestro	30	37
Vulcanizadora Calceta	50	

La tabla 4.2 detalla que el promedio de neumáticos fuera de uso que se desechan en los establecimientos es de 37 unidades de neumáticos por semana. Según Carrillo (2012) en el Cantón Rumiñahui las vulcanizadoras almacenan un promedio de 258 unidades NFU por semana, mientras que, en la ciudad de Milagros entre los años 2018-2021 se generaron 251 neumáticos en promedio mensual siendo en su mayoría de automóviles livianos (Coronel 2021).

Pregunta 5 ¿Qué tipo de vehículo es el que predomina al momento de desechar neumáticos en el establecimiento?

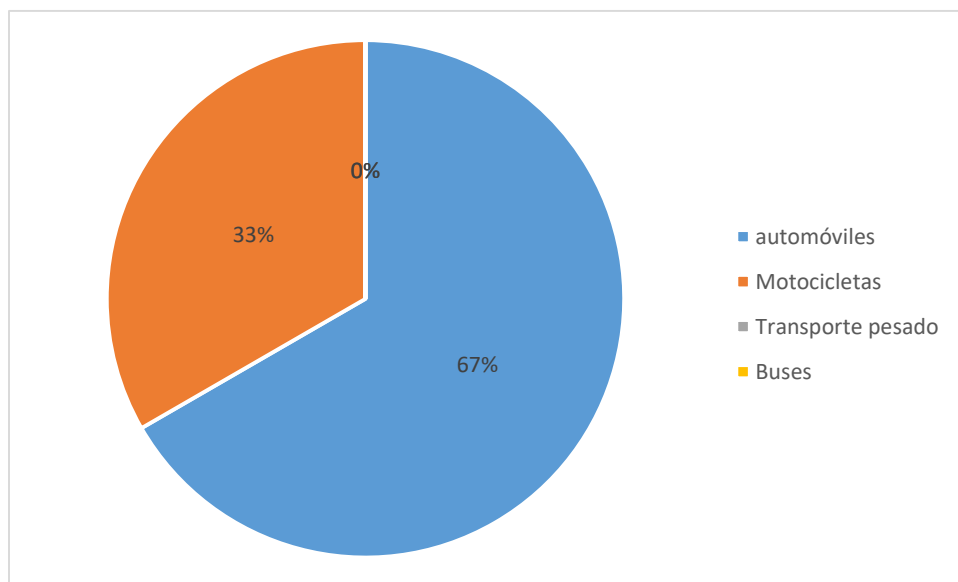


Figura 4.5. Vehículos que predominan al momento de desechar neumáticos fuera de uso

En la figura 4.5 manifiesta que los propietarios de los establecimientos señalan que el tipo de vehículo que más desechan neumáticos, son los automóviles con el 67%, mientras que el 33% corresponde a las motocicletas. Navarro (2022) manifiesta que, en el Cantón Jipijapa, el 65% de las llantas fuera de uso pertenecen a automóviles, el 5% a llantas de buses y el 35% a otro tipo de vehículos, teniendo relación con el resultado obtenido en esta pregunta.

Pregunta 6. ¿Qué acción realiza con los neumáticos usados que se almacenan en el establecimiento?

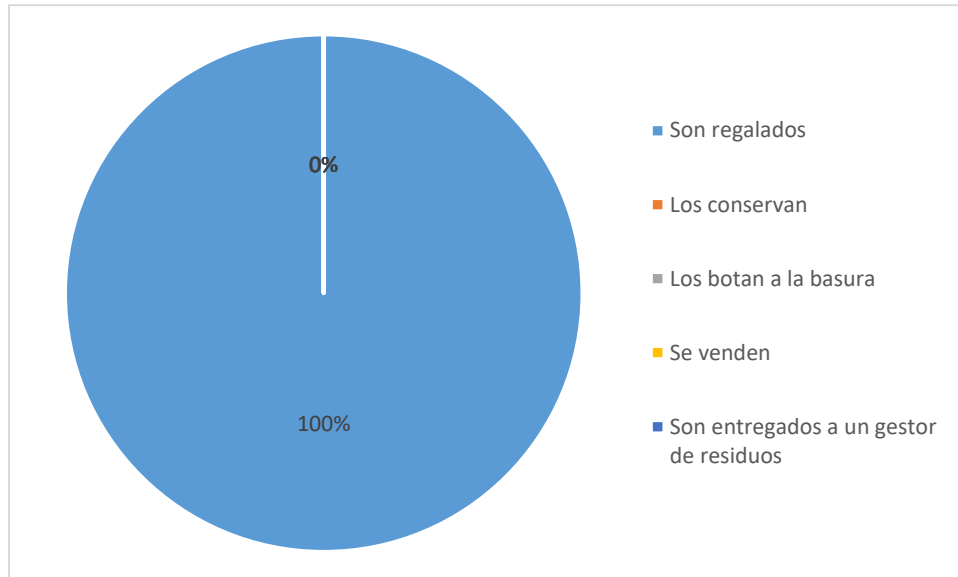


Figura 4.6. Acción de los neumáticos fuera de uso

En la figura 4.6 destaca que, el 100% de los neumáticos usados en los establecimientos son regalados, por motivos de no contar con gestores autorizados para el manejo final. Sin embargo, Carrillo (2012) menciona que, en el Cantón Rumiñahui algunas vulcanizadoras cuentan con gestores calificados por el Municipio de Rumiñahui o Quito, además una gran parte de ellos producen comederos para animales, recipientes para la captación de agua de lluvia en localidades rurales y muros de contención.

Pregunta 7 ¿Dispone de un lugar para el almacenamiento de neumáticos desechados?

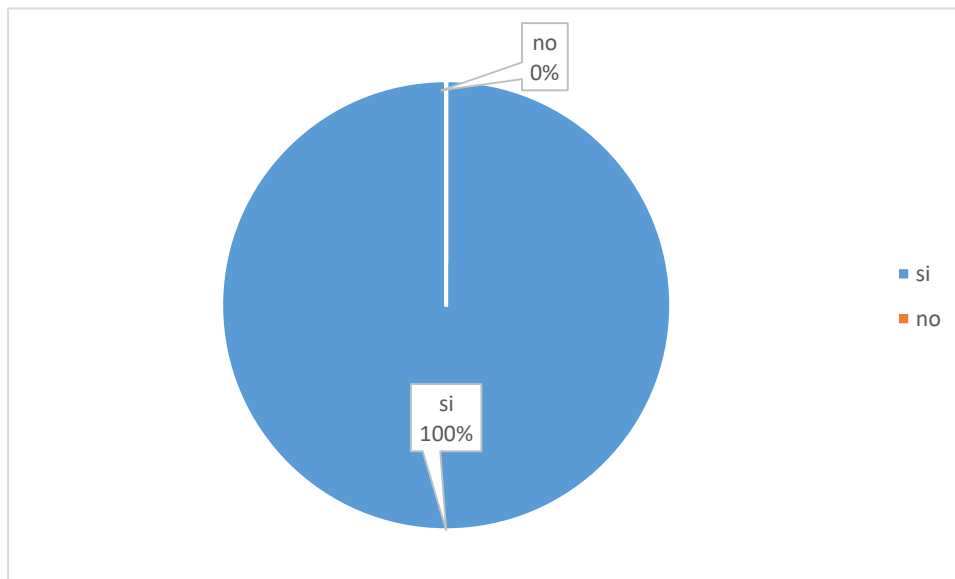


Figura 4.7. Disponibilidad de almacenamiento de los neumáticos fuera de uso

En la figura 4.7 se analizó que, el 100% de los centros de servicio de vulcanizado si disponen de un área de almacenamientos para los neumáticos desechados. Crespo (2022) aduce que no es recomendable contar con espacios al aire libre para el almacenamiento de los neumáticos fuera de uso, lo más idóneo es que estén en un ambiente seco, fresco, alejados de la luz solar y que no estén cerca de una fuente excesiva de calor.

Pregunta 8 ¿Qué característica tiene el lugar de almacenamiento en caso de tenerlo?

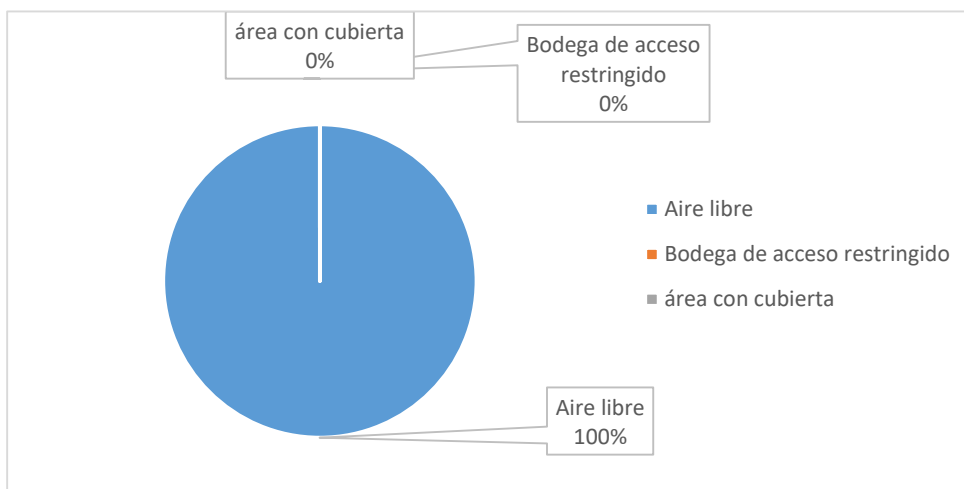


Figura 4.8. Características del lugar de almacenamiento de los neumáticos fuera de uso

En la figura 4.8 el 100% de los centros de servicio de vulcanizado almacenan los neumáticos usados en áreas que no contienen cubiertas es decir los dejan al aire libre. Según Navarro (2022) en el Cantón Jipijapa, el 50% de los propietarios de las vulcanizadoras manifiestan que el área de almacenamiento para los neumáticos fuera de uso es al aire libre; 40% dijo que tenía un espacio de almacenamiento de llantas usadas, llamado almacén, y el 10% dijo que tenía un área cubierta.

Pregunta 9 ¿En su establecimiento se implementa algún tipo de reutilización a los neumáticos fuera de uso?

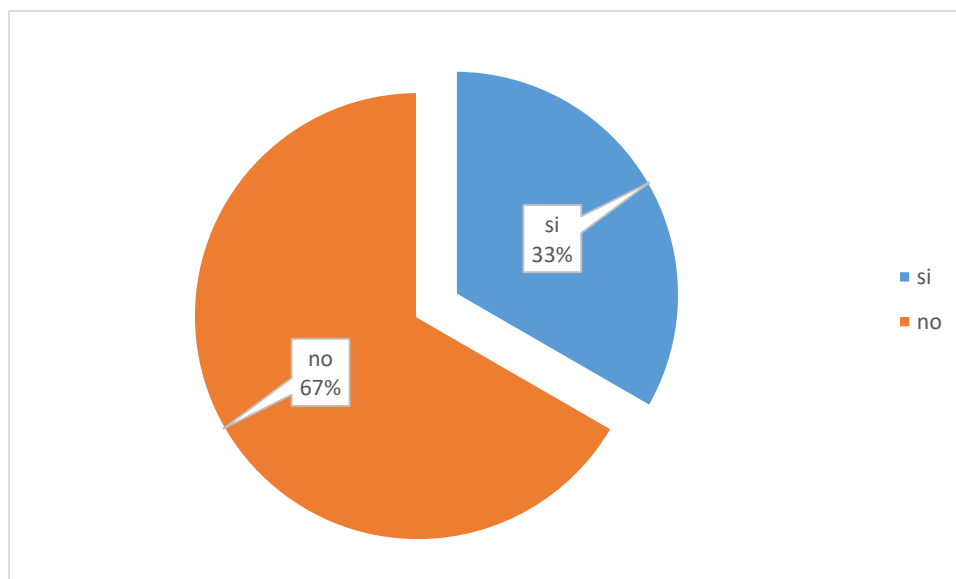


Figura 4.9. Reutilización de los neumáticos fuera de uso

La figura 4.9 destaca que, el 67% de los propietarios no realizan métodos de reutilización a los neumáticos usados en sus establecimientos, sin embargo, el 33% usan el reencauche como método de reutilización. Navarro (2022) menciona que los NFU se pueden reutilizar en innumerables situaciones, se destaca que para la reutilización de neumáticos usados existe un proceso llamado trituración, el cual permite reciclar y producir distintos materiales para el uso de diversas aplicaciones.

Matriz de control de los neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado

Tabla 4.3. Matrices de control en los centros de servicio de vulcanizado

Control de la vulcanizadora 21 dedos											
TIPO DE VEHÍCULO	S1	S2	S3	S4	TOTAL, MES 1	S5	S6	S7	S8	TOTAL, MES 2	
AUTOMÓVIL	16	13	17	13	59	11	14	7	18	50	PROMEDIO MENSUAL
MOTOCICLETA	7	9	4	16	36	10	9	8	14	41	
BUSES	2	5	6	5	18	5	4	3	4	16	
TRANSPORTE PESADO	1	2	8	4	15	3	2	2	4	11	
TOTAL	26	29	35	38	128	29	29	20	40	118	123
TIPO DE VEHÍCULO	Control de la vulcanizadora Calceta										
AUTOMÓVIL	23	18	27	24	92	26	20	22	23	91	PROMEDIO MENSUAL
MOTOCICLETA	13	12	14	14	53	17	14	13	18	62	
BUSES	8	6	6	6	26	5	10	8	4	27	
TRANSPORTE PESADO	5	2	4	2	13	4	6	3	2	15	
TOTAL	49	38	51	46	184	52	50	46	47	195	189
TIPO DE VEHÍCULO	Control de la vulcanizadora el maestro										
AUTOMÓVIL	12	14	11	16	53	9	10	9	12	40	PROMEDIO MENSUAL
MOTOCICLETA	8	5	6	8	27	10	5	11	11	37	
BUSES	9	7	4	8	28	8	6	5	2	21	
TRANSPORTE PESADO	2	3	2	3	10	1	2	5	1	9	
TOTAL	31	29	23	35	118	28	23	30	26	107	112

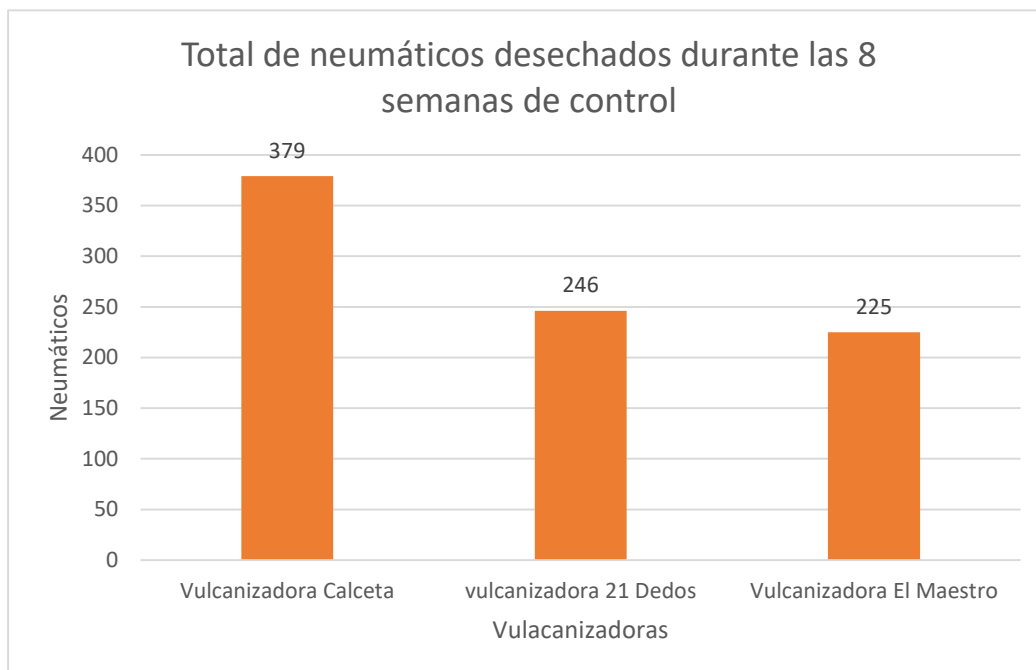


Figura 4.10. Total de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta

En la figura 4.10. Se observa que la vulcanizadora Calceta alcanzó una mayor cantidad de NFU, con respecto a los demás establecimientos, ya que en las 8 semanas de control se registró 379 neumáticos almacenados, mientras que en la vulcanizadora 21 Dedos se desecharon 246 neumáticos, también se pudo evidenciar que la vulcanizadora el Maestro tuvo una menor cantidad de neumáticos usados 225 unidades durante el periodo de control.

Tabla 4.4. Promedio mensual de neumáticos usados en los centros de servicio de vulcanizado de Calceta

TOTAL, MES 1 DE NFU EN LAS VULCANIZADORAS DE LA CIUDAD DE CALCETA
430
TOTAL, MES 2 DE NFU EN LAS VULCANIZADORAS DE LA CIUDAD DE CALCETA
420
PROMEDIO MENSUAL DE NFU DESECHADOS EN LAS VULCANIZADORAS DE LA CIUDAD DE CALCETA
425

Con respecto a los valores obtenidos en la matriz de control semanal de neumáticos fuera de uso en los diferentes centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, se determinó en la tabla 4.4. El promedio mensual de los neumáticos usados en los establecimientos de la ciudad de Calceta, obteniendo un valor de 425 de neumáticos desechados. En la ciudad de Quevedo el promedio de neumáticos usados en las vulcanizadoras es de 721, cabe recalcar que el promedio en la ciudad de Calceta es menor ya que el parque automotor de Quevedo es mayor (Meza, 2015).

4.2. FASE II. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL REFERENTE AL MANEJO DE NEUMÁTICOS USADOS EN LA CIUDAD DE CALCETA.

Datos obtenidos de la lista de verificación de los establecimientos (anexo 5).

- **Cambio de neumáticos.**

Tabla 4.5. Lista de verificación cambio de neumático en los centros de servicio de vulcanizado

CAMBIO DE NEUMÁTICO EN LA VULCANIZADORA EL MAESTRO						
Autos	X	Si		No		N/A
Buses	X	Si		No		N/A
Motocicletas	X	Si		No		N/A
Transporte pesado	X	Si		No		N/A
CAMBIO DE NEUMÁTICO EN LA VULCANIZADORA 21 DEDOS						
Autos	X	Si		No		N/A
Buses	X	Si		No		N/A
Motocicletas	X	Si		No		N/A
Transporte pesado	X	Si		No		N/A

CAMBIO DE NEUMÁTICO EN LA VULCANIZADORA CALCETA						
Autos	X	Si		No		N/A
Buses	X	Si		No		N/A
Motocicletas	X	Si		No		N/A
Transporte pesado	X	Si		No		N/A

Los cambios de neumáticos que se ejecutan en los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta se realizan a diario, dependiendo el tipo de vehículo que llega al establecimiento, normalmente el tipo de vehículo que más realiza este cambio son los automóviles y los de transporte pesado, cabe recalcar que los propietarios de los vehículos dejan los neumáticos usados en el establecimiento. Según el A.M. 098, en su Art. 23.- Responsabilidades y deberes del usuario final de llantas, en el #1 se menciona que el usuario final de llantas deberá devolver los NFU al centro de servicio, concesionario y/o centro de acopio autorizado de acuerdo con el procedimiento especificado en el Programa de Gestión Integral de Neumáticos Usados.

- **Lugar de almacenamiento.**

Tabla 4.5. Lista de verificación lugar de almacenamiento en los centros de servicio de vulcanizado

LUGAR DE ALMACENAMIENTO EN LA VULCANIZADORA EL MAESTRO						
Área con cubierta		Si		No		N/A
Área libre	X	Si		No		N/A
Bodega de acceso restringido		Si		No		N/A
LUGAR DE ALMACENAMIENTO EN LA VULCANIZADORA 21 DEDOS						
Área con cubierta		Si		No		N/A
Área libre	X	Si		No		N/A

Bodega de acceso restringido		Si		No		N/A
LUGAR DE ALMACENAMIENTO EN LA VULCANIZADORA CALCETA						
Área con cubierta		Si		No		N/A
Área libre	X	Si		No		N/A
Bodega de acceso restringido		Si		No		N/A

En los centros de servicio de vulcanizado donde se realizó la *check list*, se pudo apreciar que todos los establecimientos cuentan con una zona o área donde se almacenan los NFU, sin embargo, todas estas se encuentran al aire libre. En el A.M. 098, en el Art. 5, inciso 4 indica que el almacenamiento de neumáticos usados, en instalaciones ya sean de propiedad del generador o a su vez contratadas con gestores ambientales. Estas instalaciones deberán cumplir con las condiciones especificadas en el Reglamento Técnico INEN y la normativa ambiental aplicable, en el inciso 7, menciona que todo centro de servicio que venda o distribuya llantas directamente a los usuarios deberá contar con un área de almacenamiento para las NFU. Los centros de servicio incluyen: puntos de venta de repuestos, lavados de autos, lubricadoras, gasolineras, talleres mecánicos, prensas de curado y cualquier otro negocio que venda llantas o brinde servicios de instalación.

- **Transporte de desecho**

Tabla 4.6. Lista de verificación transporte de desecho en los centros de servicio de vulcanizado

TRANSPORTE DE DESECHO EN LA VULCANIZADORA EL MAESTRO						
Transporte privado (contrato)	X	Si		No		N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si	X	No		N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si	X	No		N/P

Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si		X	No			N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si		X	No			N/P
TRANSPORTE DE DESECHO EN LA VULCANIZADORA 21 DEDOS								
Transporte privado (contrato)	X	Si			No			N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si		X	No			N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si		X	No			N/P
Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si		X	No			N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si		X	No			N/P
TRANSPORTE DE DESECHO EN LA VULCANIZADORA CALCETA								
Transporte privado (contrato)	X	Si			No			N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si		X	No			N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si		X	No			N/P
Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si		X	No			N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si		X	No			N/P

Los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, constan con transporte privado para el desecho de los NFU, sin embargo, estos no están autorizados por el municipio del cantón Bolívar, por ende, no cuentan con el permiso ambiental vigente para el transporte de estos desechos especiales. Estas vulcanizadoras no mantienen inventarios del movimiento (fechas) de entrada y salida de residuos, indicando la fuente, cantidad, identidad y destino final que les darán a los mismos.

Por otra parte, el AM 098 en el Artículo 9, Numeral 1 del “Plan de Manejo Integral de Neumáticos Usados”, menciona, que el plan debe describir la cadena de venta, mecanismo de comunicación, recolección, devolución, almacenamiento, transporte, manejo, Disposición final y exportación en caso que aplique para garantizar la gestión ambientalmente segura de los residuos. Mientras que en el numeral 3 del artículo 18, afirma que es responsabilidad y obligación del productor o importador de llantas; en el plan de manejo integral, describir las etapas de recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y/o disposición final de las llantas de desecho.

- **Gestor**

Tabla 4.7. Lista de verificación gestor en los centros de servicio de vulcanizado

GESTOR EN LA VULCANIZADORA EL MAESTRO							
Autorizado por el municipio local		Si	X	No			N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si	X	No			N/A
Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si	X	No			N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si	X	No			N/A
GESTOR EN LA VULCANIZADORA 21 DEDOS							

Autorizado por el municipio local		Si	X	No		N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si	X	No		N/A
Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si	X	No		N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si	X	No		N/A
GESTOR EN LA VULCANIZADORA CALCETA						
Autorizado por el municipio local		Si	X	No		N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si	X	No		N/A
Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si	X	No		N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si	X	No		N/A

Los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta, no cuentan con gestores ambientales autorizados por el Gad Municipal del cantón Bolívar o que cuenten con el permiso ambiental vigente para el manejo de los desechos especiales, en estos establecimientos no se lleva registro de entrada y salida de los neumáticos fuera de uso que son retirados por gestores informales.

Según el artículo 25.- del A.M. 098, en su numeral 2 menciona que son atribuciones y deberes del Estado a través de las administraciones públicas, corporaciones públicas y gobiernos autónomos descentralizados, retornar las llantas usadas a los principales puntos de acopio, depósito temporal centros o gestores autorizados de importadores y/o fabricantes que hayan adquirido neumáticos bajo el mecanismo de devolución y retorno especificado en su plan de gestión integral. Los centros de servicio deben contar con mecanismos que permitan generar evidencias de

trazabilidad de los residuos y asegurar que cuentan con medios de verificación documental para garantizar su retorno al sistema integrado de gestión.

4.3. FASE III. ELABORACIÓN DEL INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA

Se elaboró un instructivo con estrategias para el manejo y reutilización de neumáticos usados, el cual constó de apartados como: portada, índice, introducción, establecimiento y desarrollo de estrategias, y bibliografías.

La socialización del instructivo con estrategias de manejo y reutilización de neumáticos usados, se llevó a cabo en los centros de servicio de vulcanizado identificados en la ciudad de Calceta, la cual fue dirigida a cada uno de los propietarios de los establecimientos, además se procedió a entregar una copia de la guía a los mismos, con la finalidad de incentivar acciones para la correcta gestión de este tipo de desechos especiales.

Oyala (2016) menciona que dentro del contexto la educación de las personas se considera una parte fundamental en el proceso de concienciar en el cuidado y preservación del ambiente, pues es de suma importancia que se incentive y se eduque cada vez más a las personas en el aprovechamiento de los neumáticos fuera de uso, para así fomentar la elaboración de artesanías que podrían constituir a la vez una buena forma de decorar espacios públicos, privados, o podría también aprovecharse como una fuente de ingresos, en la que el trabajo fundamental sería la recolección de neumáticos usados para la reutilización de los mismos.



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

**INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS DE
MANEJO DE NEUMÁTICOS FUERA DE
USO (NFU) PARA CENTROS DE
SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA
CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN
BOLÍVAR**





**INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS DE
MANEJO DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO
(NFU) PARA CENTROS DE SERVICIO DE
VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE
CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR**

AUTORES:

BRAVO LOOR BRYAN ALEXANDER
bryan.bravo@espam.edu.ec
 VERA PÁRRAGA BRYAN GUILLERMO
bryang.vera@espam.edu.ec



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
MANEJO DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO	5
ESTRATEGIAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO	6
BALDOSAS DE CAUCHO	6
TAPETES DE GOMA	7
USO EN VÍAS DE CARRETERAS	8
TEJAS DE GOMA	9
ESCALERAS HECHA DE LLANTAS VIEJA.....	10
USOS ARTESANALES	11
BEBEDEROS Y COMEDEROS PARA CERDOS.....	11
MACETAS PARA CULTIVO.....	12
RECIPIENTE PARA BASURA	13
BIBLIOGRAFÍA	14

**INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS DE MANEJO DE NEUMÁTICOS FUERA
DE USO PARA CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD
DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR**

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

INTRODUCCIÓN

Debido al auge automotriz, el número de Neumáticos Fuera de Uso (NFU) producidos en todo el mundo aumenta día a día. Su acumulación descontrolada en vertederos o rellenos sanitarios puede ocasionar graves daños al medio ambiente y la salud pública (Root, 2019).

Los neumáticos son considerados como desechos especiales según el acuerdo ministerial 098, pero en la actualidad son vistos como residuos por el uso que se les puede dar.

El reciclaje de neumáticos fuera de uso, es una alternativa factible dentro de un marco social y económico, a partir de la creación de nuevos productos a base de NFU (Bohórquez, 2016).

El propósito de esta instructivo es dar a conocer a todos los propietarios y trabajadores de las vulcanizadoras de la ciudad de Calceta sobre las diversas estrategias para la reutilización de NFU



Conteo de neumáticos.



Neumáticos almacenados.



Contabilización de neumáticos

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

MANEJO DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO

Los centros de servicio deben cumplir ciertas condiciones dispuestas por el Acuerdo Ministerial 098 y la Normativa técnica INEN 2266 para el almacenamiento de los neumáticos usados, ya que estos establecimientos son considerados como puntos de acopio primarios según el mismo acuerdo.

Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las siguientes condiciones:

- Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor.
- Evitar la luz directa del sol sobre las ruedas.
- El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos en sitios visibles.
- Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.
- Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.
- Construir las bodegas con materiales con características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.
- Almacenar los neumáticos usados en los centros de almacenamiento temporal autorizado debidamente etiquetados y en lugares que no pongan en riesgo su posterior tratamiento y disposición final por un máximo de tiempo de doce meses.

Según el Acuerdo Ministerial 098 menciona en su Art. 19, numeral 5 que, estos establecimientos deberán entregar los neumáticos usados solo a gestores o prestadores de servicio para el manejo de desechos especiales que cuenten con el Permiso Ambiental respectivo.

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

ESTRATEGIAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO BALDOSAS DE CAUCHO



Fuente: Bruque (2011)

Este producto se basa en el reciclaje de llantas usadas y la obtención de materiales básicos para la elaboración de productos finales como las baldosas de caucho (Bruque 2011).

PROCESO DE FABRICACIÓN



Fuente: Martínez (2020)

Las llantas recolectadas son procesadas para extraer el caucho puro y convertirlo en pequeños fragmentos. En cuanto al proceso de corte, la etapa previa es modificar la estructura del neumático, extrayendo el alambre de acero y las fibras de nylon.

ETAPA DE PRODUCCIÓN DE GRÁNULOS



Fuente: Malaca (2018)

El caucho obtenido, que mantiene su color natural, se introduce en un tanque tipo mezclador, se le agregan pigmentos en polvo según el color a producir, y además se vierte resina de poliuretano como ligante, lo que permite compactar la mezcla. Esta combinación de gránulos, pigmento y resina se coloca en el interior del molde, el cual trabaja con un sistema de vulcanización, es decir, combina calor con presión para lograr la textura y flexibilidad deseada.

ETAPA DE ELABORACIÓN DE BALDOSAS DE CAUCHO

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

TAPETES DE GOMA

Para la realización de los tapetes a base de caucho o neumáticos se debe realizar el mismo proceso con el cual se hicieron las baldosas hechas del mismo material, la cual cumple con la etapa de granulado y etapa de elaboración (Monge 2019).

ETAPA DE GRANULADO

En esta etapa los neumáticos son colocados en la cortadora, por lo general los neumáticos son limpiados antes de ser cortados, el proceso de trituración se realiza por varias ocasiones para reducir el tamaño de las partículas.

MÁQUINA PARA REALIZAR EL PROCESO DE GRANULADO



Fuente: Solesteview (2021)

ETAPA DE ELABORACIÓN

En esta etapa las partículas de caucho se colocan en moldes y luego son llevadas a la prensa para tapetes de goma, las partículas deben ser procesadas por 30 minutos a una temperatura muy alta. El tapete pasa por un sistema de enfriamiento para luego entrar en un proceso de vibración para eliminar el exceso de agua y posteriormente cortados.



Fuente: Bengalmachine (2020)

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

USO EN VÍAS DE CARRETERAS

De acuerdo con Monge (2019) el caucho de llantas viejas se puede usar como material aglomerante o como parte de un sellador de asfalto (caucho de asfalto), o como agregado (concreto asfáltico modificado con caucho). El uso de este componente en la construcción de carreteras no solo contribuye a la disposición final de las llantas fuera de uso, sino que también les da a las carreteras características especiales como:

Caucho (capa de rodadura) permite una vida útil más larga, mayor elasticidad, es decir, menos deformación, mayor resistencia al agrietamiento por frío o calor.

Pavimento drenante (poroso) Evita el estancamiento de agua, aumenta la adherencia, protección contra chorros de agua y tiene bajos niveles de ruido.



Fuente: Monge (2019)



Fuente: Hoyos (2021)



Fuente: Hoyos (2021)

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

TEJAS DE GOMA

El proceso de producción de tejas de goma para techos es relativamente simple. Primero, los neumáticos se cortan en pedazos pequeños. Una vez en pedazos o fragmentos, pasan por otro proceso que los convierte en pequeñas partículas. Luego pasan a un proceso de limpieza que elimina las virutas de nailon y acero. Posteriormente, vuelve a pasar por el proceso de granulación y por un proceso de tratamiento que les permite remodelarlos. Parte del proceso consiste en tratar el caucho con productos químicos para hacerlo resistente al fuego. Una vez realizados todos los tratamientos, la goma se calienta para darle la forma de tejas (González, 2015).



Fuente: González (2015)

BENEFICIOS

- Debido a la naturaleza del material, estos techos son muy resistentes a la deformación y el agrietamiento.
- Su grosor crea un increíble aislamiento del calor y el sonido.



Fuente: González (2015)

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

ESCALERAS HECHA DE LLANTAS VIEJA

La estrategia en mención primordialmente la realizan personas que tienen su vivienda en terrenos montañosos que en épocas de lluvias se complica el paso para llegar a su hogar (Linares, 2017).

PROCESO PARA REALIZAR LA ESCALERA HECHA DE NEUMÁTICO

- ♦ Se colocan las llantas comenzando por abajo, las primeras se colocan dónde deben estar los escalones.
- ♦ Hundir los neumáticos ligeramente en el suelo para que la escalera sea más estable.
- ♦ Cubrir la llanta con tierra.
- ♦ Corte el área donde quiere poner la siguiente llanta.
- ♦ Coloque la segunda llanta y repita los procesos hasta terminar la escalera.

NOTA

Se puede usar cualquier material como relleno, sin embargo, se recomienda llenar el suelo con grava desde arriba: ya que no habrá barro en la lluvia y no será resbaladizo.



Escalera de neumáticos “vista superior”.



Escalera de neumáticos “vista inferior”.

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

USOS ARTESANALES

Según Cardona (2011) los residuos de neumáticos se han utilizado en diferentes aplicaciones y elementos de fabricación como:

BEBEDEROS Y COMEDEROS PARA CERDOS

Los bebederos y comederos se fabrican con llantas enteras, especialmente las de camiones y buses, que por su mayor tamaño se cortan a la mitad para obtener dos bebederos por cada neumático (Murillo, 2016).



Alimentación de cerdos en los neumáticos

PROCESO PARA REALIZAR BEBEDEROS Y COMEDEROS

Primer paso: Procede de cortar la llanta.



Corte de llanta.

Segundo paso: moldear la llanta según el diseño seleccionado.



Módelo de llanta.

Una vez hecho este proceso tendremos nuestro bebedero o comedero para los cerdos listo para ser utilizado

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

MACETAS PARA CULTIVO

El uso de llantas viejas como contenedores de cultivo no solo es ecológico, sino que también ahorra tiempo (Hernández, 2022).

PROCESO PARA REALIZAR MACETAS PARA CULTIVO

- ♦ Limpiar la llanta a utilizar.
- ♦ Cortar la parte superior para facilitar poner las plantas.
- ♦ Perforar un pedazo de madera para utilizarlo de base en la llanta. Pintar la llanta del color que decidas.
- ♦ Colocar la base en la parte interior de la llanta.
- ♦ Rellenar con tierra de monte el neumático.
- ♦ Plantar en nuestro macetero casero.

RESULTADOS DE LA MACETA



Modelo de macetero con varios neumáticos.



Modelo de macetero con un neumático.

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

RECIPIENTE PARA BASURA

Al apilar una llanta sobre otra se puede conseguir un espacio para depositar la basura, a estos recipientes se los puede rotular y pintar de acuerdo con la norma NTE INEN 2841 para la clasificación de los desechos (Martínez, 2020).

PROCESO PARA REALIZAR RECIPIENTES PARA BASURA

- ♦ Realizar pequeños huecos a las llantas para unir los neumáticos con pernos.
- ♦ En la parte inferior de la primera llanta colocar una base de madera.
- ♦ Pintar los neumáticos y rotularlos de acuerdo con la norma NTE INEN 2841 para clasificar los desechos.
- ♦ Colocar fundas a los depósitos de basura para utilizarlo.

RESULTADO DEL RECIPIENTE



Fuente: Linares (2017)

VERA BRYAN

BRAVO BRYAN

BIBLIOGRAFÍA

- Bengalmachine. (2020). bengalmachine.com. Obtenido de <https://bengalmachine.com/shredders/>
- Bruque, I. (21 de Noviembre de 2011). repositorio.ucsg.edu.ec. Obtenido de repositorio.ucsg.edu.ec: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8373/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-353.pdf>
- Bohórquez, C. (Enero de 2016). ciencia.lasalle.edu.co. Obtenido de ciencia.lasalle.edu.co: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2428&context=administracion_de_empresas
- González, Á. (29 de Julio de 2015). riunet.upv.es. Obtenido de riunet.upv.es: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55735/MART%20%20Aplicaci%20del%20caucho%20reciclado%20como%20soluci%20constructiva%20ecol%20gica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernandez, M. (7 de Febrero de 2022). manualidadesparahacerencasa.com. Obtenido de <https://manualidadesparahacerencasa.com/como-hacer-macetas-con-llantas-en-3-pasos/>
- Hoyos, M. (Junio de 2021). www.scielo.sa.cr. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-37052021000100011
- Linares, N. (10 de Mayo de 2017). repair.expertexpro.com. Obtenido de repair.expertexpro.com: <https://repair.expertexpro.com/es/natalia/2017/05/10/15-idey-podelok-iz-pokryishek-i-shin-dlya-sada-ogoroda-i-dachi>
- Malaca. (2018). www.cauchosmalaca.com. Obtenido de <https://www.cauchosmalaca.com/caucho-granulado-medellin/>
- Martinez, A. (09 de Noviembre de 2020). transvolando.com. Obtenido de <https://transvolando.com/20-ideas-creativas-reciclaje-neumaticos/>
- Monge, B. (Febrero de 2019). riunet.upv.es. Obtenido de riunet.upv.es: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/149591/Monge%20%20Dise%C3%B1o%20de%20proceso%20de%20reciclaje%20y%20reutilizaci%C3%B3n%20de%20neum%C3%A1ticos%20introducci%C3%B3n%20en%20la%20econom%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Murillo, J. (2016). www.ambientebogota.gov.co/documents. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/506375/Gu%C3%ADa+para+el+manejo+de+llantas+usadas.pdf/f875a669-7451-47b1-892d-caf6f8294eb4>
- Root, T. (24 de Septiembre de 2019). www.nationalgeographic.es. Obtenido de [www.nationalgeographic.es: https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/09/neumaticos-gran-fuente-contaminacion-plastico/](https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/09/neumaticos-gran-fuente-contaminacion-plastico/)
- Solesteview. (2021). solesteview.com. Obtenido de <https://solesteview.com/transforman-neumaticos-viejos-en-adoquines-y-baldosas>

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la ciudad de Calceta se identificaron 3 vulcanizadoras. En el control realizado durante las 8 semanas, la vulcanizadora Calceta presentó una mayor cantidad de neumáticos usados con 379 unidades, seguida de la vulcanizadora 21 Dedos con 246 unidades y presentando un menor número de neumáticos la vulcanizadora El Maestro con 225 unidades, de los cuales el 67% de neumáticos usados corresponden a los automóviles y un 33% a motocicletas. Por otro lado, estos establecimientos no cuentan con un sitio como lo establece la normativa, por ende, son almacenados al aire libre, destacando que, la vulcanizadora 21 Dedos usa el reencauche como método de reutilización para este desecho.
- Los centros de servicio de vulcanizado de la ciudad de Calceta no cuentan con transporte autorizado por el municipio del cantón Bolívar, por ende, tampoco cuentan con un gestor que tenga permiso ambiental vigente para el manejo de desechos especiales.
- Se socializó a los centros de servicio de vulcanizado establecidos en la ciudad de Calceta, un instructivo con estrategias de manejo para la reutilización de neumáticos desechados, detallando a cada uno de los propietarios las diferentes estrategias que pueden aplicar como buenas prácticas de aprovechamiento y manejo de estos desechos especiales.

5.2. RECOMENDACIONES

- Implementar un centro de acopio para el almacenamiento de neumáticos fuera de uso.
- Contar con un gestor certificado, para el manejo y transporte de desechos especiales.
- Establecer programas de capacitación por parte del Gad Municipal del cantón Bolívar, para el manejo y almacenamiento de NFU.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, S. (2 de enero de 2021). Caducan los neumáticos. *Diariomotor*, 1-6.
- Antúnez, B. (noviembre de 2016). Manual para la construcción y mantenimiento de muros de llantas. *Docplayer*, 1-54.
- Asamblea Nacional. (mayo de 2011). *www.asambleanacional.gob.ec*. Obtenido de *www.asambleanacional.gob.ec*:
https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/cons titucion_de_bolsillo.pdf
- Ávila, R. (2018). Propuesta de guía para la socialización de proyectos. *Innovare Revista de ciencia y tecnología*, 118-131.
- Barrero, A. (24 de abril de 2019). *www.voltachile.cl*. Obtenido de <https://www.voltachile.cl/residuos-organicos/>
- Barros, P. (diciembre de 2019). Muro de contención construido con neumáticos estabilizados mecánicamente. *Scielo*, 252-267.
- Blázquez, L. (20 de diciembre de 2019). *noticias.coches.com*. Obtenido de <https://noticias.coches.com/consejos/tipos-de-neumaticos-coche/368622>
- Bolaños, L. (11 de junio de 2018). 7 Millones de Neumáticos Reciclados en España. *Reciclaje Verde*, 27-34.
- Bruque, I. (21 de noviembre de 2011). *repositorio.ucsg.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.ucsg.edu.ec*:
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8373/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-353.pdf>
- Calderón, J. (07 de diciembre de 2020). *www.redalyc.org*. Obtenido de *www.redalyc.org*: <https://www.redalyc.org/journal/816/81665362013/html/>
- Camós, J. (6 de septiembre de 2016). *www.circulaseguro.com*. Obtenido de <https://www.circulaseguro.com/que-es-el-neumatico/>

- Cardona, L. (2011). *repository.udem.edu.co*. Obtenido de <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/375>
- Cargua, L. (30 de enero de 2016). *es.slideshare.net*. Obtenido de [es.slideshare.net: https://es.slideshare.net/lizcrgua/tabulacin-de-datos-en-excel](https://es.slideshare.net/lizcrgua/tabulacin-de-datos-en-excel)
- Carlíder. (22 de febrero de 2022). *www.carlider.es*. Obtenido de https://www.carlider.es/Caracteristicas-de-los-neumaticos_es_1_34_0.html
- Carrillo, G. (enero de 2012). *bibdigital.epn.edu.ec*. Obtenido de [bibdigital.epn.edu.ec: https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4432/1/CD-4046.pdf](https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4432/1/CD-4046.pdf)
- Castro, G. (diciembre de 2017). *campus.fi.uba.ar*. Obtenido de [campus.fi.uba.ar: https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Reutilizacion_Reciclado_y_Disposicion_final_de_Neumatico.pdf](https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Reutilizacion_Reciclado_y_Disposicion_final_de_Neumatico.pdf)
- Chapman, A. (25 de febrero de 2022). *docs.gbif.org*. Obtenido de [docs.gbif.org: https://docs.gbif.org/georeferencing-best-practices/1.0/es/](https://docs.gbif.org/georeferencing-best-practices/1.0/es/)
- Chuquirima, L. (24 de julio de 2018). *www.carburando.ec*. Obtenido de [www.carburando.ec: https://www.carburando.ec/noticias/curiosidades/tipos-neumaticos-existen-automovil.html](https://www.carburando.ec/noticias/curiosidades/tipos-neumaticos-existen-automovil.html)
- Coronel, D. (2021). Diagnóstico situacional de los Neumáticos Fuera De Uso en la Ciudad de Milagro (Bachelor's thesis). Obtenido de <http://201.159.223.2/handle/123456789/3431>
- Cruz, A. (septiembre de 2021). *repositorio.ug.edu.ec*. Obtenido de [repositorio.ug.edu.ec: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/58002/1/BINGQ-ISCE-21P90.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/58002/1/BINGQ-ISCE-21P90.pdf)
- Cruz, C. (febrero de 2012). *repositorio.uide.edu.ec*. Obtenido de [repositorio.uide.edu.ec: https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/70/4/T-UIDE-0869.pdf](https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/70/4/T-UIDE-0869.pdf)

- Díaz, M. (2017). *repository.usta.edu.co*. Obtenido de *repository.usta.edu.co*: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2633/Diazcesar2017.pdf>
- ECOGREEN. (16 de octubre de 2013). *ecogreenequipment.com*. Obtenido de *ecogreenequipment.com*: <https://ecogreenequipment.com/es/reshingle-the-right-way-3-reasons-for-using-recycled-tire-shingles/>
- ECUANEUMÁTICOS. (febrero de 2019). *www.grupotractomaq.com*. Obtenido de *www.grupotractomaq.com*: <https://www.grupotractomaq.com/ecuaneumaticos/>
- El Diario . (1 de noviembre de 2019). Parque automotor de Ecuador creció en 1,4 millones de vehículos en una década. *TECNO Y CIENCIA* , págs. 11-12.
- El Universo. (03 de junio de 2018). 2,4 millones de neumáticos se desechan cada año en Ecuador. *Ecología*, págs. 9-10.
- Flores, M. (31 de enero de 2019). Conoce el método de observación directa. *Okdiario*, págs. 7-9.
- Franco, L. (enero de 2017). Evaluación de la Gestión de Residuos Peligrosos (RESPEL) y sus Implicaciones en el Desarrollo Sostenible de las Actividades. *Luna Azul*, 334-347.
- Gómez, L. (17 de marzo de 2020). *www.diariomotor.com*. Obtenido de <https://www.diariomotor.com/que-es/mecanica/neumatico-elementos/>
- González, Á. (29 de julio de 2015). *riunet.upv.es*. Obtenido de *riunet.upv.es*: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55735/MART%c3%8dN%20-%20Aplicaci%c3%b3n%20del%20caucho%20reciclado%20como%20soluci%c3%b3n%20constructiva%20ecol%c3%b3gica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guevara, P. (5 de febrero de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 163-173.

Hermanos Laredo. (10 de abril de 2019). *www.hermanoslaredo.com*. Obtenido de <http://www.hermanoslaredo.com/caracteristicas-neumaticos-empresa-de-transporte/#:~:text=Las%20caracter%C3%ADsticas%20m%C3%A1s%20importantes%20que,peso%20sea%20el%20m%C3%ADnimo%20posible>.

Huerta, E. (13 de abril de 2018). La combustión de neumáticos produce más de 34 compuestos químicos que afectan a la salud. *Vital-salud*, págs. 6-7. Obtenido de <https://rpp.pe/vital/salud/la-combustion-de-neumaticos-produce-mas-de-34-compuestos-quimicos-que-afectan-a-la-salud-noticia-1116278#:~:text=En%20l%C3%ADneas%20generales%2C%20un%20neum%C3%A1tico,permite%20mantenerse%20sobre%20el%20pavimento>.

INEC. (marzo de 2021). *www.ecuadorencifras.gob.ec*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>

Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC]. (diciembre de 2018). *www.ecuadorencifras.gob.ec*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec:
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2017/2017_TRANSPORTE_PRESENTACION.pdf

Isan, A. (21 de noviembre de 2017). *www.ecologiaverde.com*. Obtenido de www.ecologiaverde.com: <https://www.ecologiaverde.com/los-neumaticos-grandes-contaminantes-419.html>

Izquierdo, M. (2021). *repositorio.uasb.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8177/1/T3562-MCCNA-Izquierdo-Analisis.pdf>

Jiménez, N. (marzo de 2017). El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral. *Scielo*, 158-192.

Ladino, L. (2014). *repository.ucatolica.edu.co*. Obtenido de repository.ucatolica.edu.co:
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1743/1/Dise%C3%B1o->

mezcla-asf%C3%A1ltica-asfalto-caucho-tecnolog%C3%ADa-Gap-Grade.pdf

Linares, N. (10 de mayo de 2017). *repair.expertexpro.com*. Obtenido de *repair.expertexpro.com*:

<https://repair.expertexpro.com/es/natalia/2017/05/10/15-idey-podelok-iz-pokryishek-i-shin-dlya-sada-ogoroda-i-dachi/>

Lozano, P. (01 de marzo de 2020). *tecnicasdeinvestigacion.com*. Obtenido de *tecnicasdeinvestigacion.com*:

<https://tecnicasdeinvestigacion.com/investigacion-documental/>

Macías, M. (julio de 2018). *centrogeo.repositorioinstitucional.mx*. Obtenido de <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/281/1/78-2018-Tesis-MarstrosenPlaneacionEspacial.pdf>

Martinez, A. (09 de noviembre de 2020). *transvolando.com*. Obtenido de <https://transvolando.com/20-ideas-creativas-reciclaje-neumaticos/>

Martínez, G. (2016). *repositorio.ute.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.ute.edu.ec*: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/13915/1/66058_1.pdf

Medina, A. (2017). *repositorio.uide.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2478/1/T-UIDE-1770.pdf>

Mendoza, S. (27 de noviembre de 2019). *automexico.com*. Obtenido de *automexico.com*: <https://automexico.com/mantenimiento/vulcanizacion-de-llantas-que-es-y-cuales-son-sus-beneficios-aid6072#tips-1>

Meza, A. (2015). *repositorio.uteq.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.uteq.edu.ec*: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/278/1/T-UTEQ-0005.pdf>

Meza, G. (2015). *repositorio.uteq.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.uteq.edu.ec*: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/278/1/T-UTEQ-0005.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente [MVOTMA]. (11 de noviembre de 2021). *www.gub.uy*. Obtenido de *www.gub.uy*:

<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/gestion-neumaticos-camaras-fuera-uso>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (junio de 2018). *www.ambiente.gob.ec*. Obtenido de *www.ambiente.gob.ec*: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-61.pdf>

Monge, B. (febrero de 2019). *riunet.upv.es*. Obtenido de *riunet.upv.es*: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/149591/Monge%20-%20Dise%C3%B1o%20del%20proceso%20de%20reciclaje%20y%20reutilizaci%C3%B3n%20de%20neum%C3%A1ticos%2C%20introducci%C3%B3n%20en%20la%20econom%C3%AD....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Monje, A. (2017). *www.uv.mx*. Obtenido de *www.uv.mx*: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Mory, D. (marzo de 08 de 2019). *chaer.com.ar*. Obtenido de <https://chaer.com.ar/residuos-especiales/>

Mosquera, X. (2017). *dspace.ups.edu.ec*. Obtenido de *dspace.ups.edu.ec*: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1181#:~:text=Los%20neum%C3%A1ticos%20usados%20no%20son,fabricaci%C3%B3n%20dando%20como%20resultado%20un>

Municio, A. (24 de abril de 2018). *piperlab.es*. Obtenido de *piperlab.es*: <https://piperlab.es/2018/04/24/economia-circular-basada-en-datos-todo-va-sobre-ruedas/>

Murillo, J. (2016). *www.ambientebogota.gov.co/documents*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/506375/Gu%C3%ADa+para+el+manejo+de+llantas+usadas.pdf/f875a669-7451-47b1-892d-caf6f8294eb4>

- Navarro, G. (20 de abril de 2022). *dialnet.unirioja.es*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8638044.pdf>
- Navarro, L. (junio de 2022). *dialnet.unirioja.es*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638044>
- OLAYA, L. M. (s.f.). *repository.unimilitar.edu.co*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15647/OlayaGuarinLinaMaria2017.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Oyala, L. (2016). Obtenido de [repository.unimilitar.edu.co: https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15647/OlayaGuarinLinaMaria2017.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15647/OlayaGuarinLinaMaria2017.pdf?isAllowed=y&sequence=1)
- Pineda, J. (2017). *encolombia.com*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/residuos-inorganicos/>
- Pon, J. (07 de febrero de 2019). *www.cepal.org*. Obtenido de [www.cepal.org: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf)
- Procuraduría Ambiental y Del Ordenamiento Territorial [PAOT]. (Noviembre de 2016). *www.paot.org.mx*. Obtenido de [www.paot.org.mx: http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.6_Gestion/data_gestion/disponer.htm](http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.6_Gestion/data_gestion/disponer.htm)
- Registro de Generadores de Residuos Peligrosos [RESPEL]. (2013). *sustainabledevelopment.un.org*. Obtenido de [sustainabledevelopment.un.org: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/dsd/dsd_aofw_ni_ni_pdfs/NationalReports/colombia/Gestion_de_Residuos-Waste_management.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/dsd/dsd_aofw_ni_ni_pdfs/NationalReports/colombia/Gestion_de_Residuos-Waste_management.pdf)
- RENOVALLANTA. (noviembre de 2018). *renovallanta.com.ec*. Obtenido de [renovallanta.com.ec: https://renovallanta.com.ec/proceso-de-reencauche/](https://renovallanta.com.ec/proceso-de-reencauche/)

- Restrepo, S. (17 de febrero de 2017). Aplicaciones de caucho reciclado: Una revisión de la literatura. *redalyc*, 27-50.
- Río, J. (13 de mayo de 2017). *www.latercera.com*. Obtenido de *www.latercera.com*: <https://www.latercera.com/masdeco/econciencia-nfu-neumaticos-fuera-de-uso/>
- Rodriguez, L. (31 de agosto de 2017). *scielo.org.co*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n2/v18n2a07.pdf>
- Rodríguez, M. (13 de enero de 2021). *www.ejemplos.co*. Obtenido de <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-residuos-organicos/>
- Root, T. (24 de septiembre de 2019). *www.nationalgeographic.es*. Obtenido de *www.nationalgeographic.es*: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/09/neumaticos-gran-fuente-contaminacion-plastico>
- Rus, E. (10 de diciembre de 2020). Investigación exploratoria. *economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>
- Saez, A. (diciembre de 2014). *www.redalyc.org*. Obtenido de *www.redalyc.org*: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Sánchez, J. (8 de junio de 2020). Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>
- Sanz, E. (31 de julio de 2018). *www.muyinteresante.es*. Obtenido de *www.muyinteresante.es*: <https://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/cuantos-neumaticos-se-tiran-cada-ano-a-la-basura-941375271546>
- SEMARNAT. (2011). *reciclallantas.org.mx*. Obtenido de *reciclallantas.org.mx*: <http://reciclallantas.org.mx/wp-content/uploads/2016/02/Plan-de-Manejo-de-Neumaticos-Usados-de-Desecho-2015-.pdf>

Servicios Medioambientales de Valencia. (18 de septiembre de 2021). *www.smv.es*.
Obtenido de <https://www.smv.es/que-son-residuos-inorganicos/>

Torres, R. (2017). *ecolec.es*. Obtenido de *ecolec.es*: <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/tratamiento-de-residuos/>

Universidad de la República (Uruguay). (14 de diciembre de 2020).
www.fenf.edu.uy. Obtenido de <https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica-1.pdf>

Villacres, E. (2017). *www.redalyc.org*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/816/81652135007.pdf>

Wysocky, K. (07 de agosto de 2014). *www.bbc.com*. Obtenido de *www.bbc.com*:
https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/08/140806_vert_aut_usar_cauchos_reciclados_yv

ANEXOS

ANEXO 1: CONTROL SEMANAL DE LOS NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO

TIPO DE VEHÍCULO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	PROM
AUTOMÓVIL									
MOTOCICLETA									
BUSES									
TRANSPORTE PESADO									
TOTAL									

S= semana

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE VALORACIÓN PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE NEUMÁTICOS USADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR

“NEUMÁTICOS USADOS Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO DE LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR”

Hora y fecha de la encuesta: _____

Lugar de la encuesta: _____

PARTE I. INTRODUCCIÓN

“Buen día estimado (a), Somos estudiantes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Actualmente, estamos realizando una encuesta dirigida a las vulcanizadoras y determinar el uso que le dan a los neumáticos fuera de uso. Esta investigación será la base de la tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental, y, además, servirá como guía para que en el futuro nuevos tesis implementen las estrategias plasmadas en la guía. Su participación en el cuestionario es, por supuesto, voluntaria y tomará aproximadamente 10 minutos. ¿Me daría la oportunidad de conocer mejor un tema tan importante como es el manejo que les da el establecimiento a los neumáticos desechados? Toda la información que usted proporcione durante el cuestionario será confidencial. Estaríamos muy agradecidos si usted pudiera participar en la encuesta y ayudarnos a obtener datos para efectuar la investigación.” Sinceramente, Bryan Alexander Bravo Loo - Bryan Guillermo Vera Párraga (Investigadores).

PARTE 2: ENCUESTA

- 1) ¿Sabe usted que es un neumático fuera de uso?
 - a. Si
 - b. No
- 2) ¿Sabe usted acerca de la contaminación que se genera por un neumático fuera de uso?
 - a. Si
 - b. No
- 3) ¿Sabe usted cuánto tiempo demora en degradarse los neumáticos?
 - a. 10 años
 - b. 50 años
 - c. 200 años
 - d. Más
- 4) ¿Cuál es el número promedio de neumáticos que se desechan semanalmente en su establecimiento?

- 5) ¿Qué tipo de vehículo es el que predomina al momento de desechar neumáticos en el establecimiento?
 - a. Automóvil
 - b. Motocicletas
 - c. Transporte pesado
 - d. Buses
 - e. Otro
- 6) ¿Qué acción realiza con los neumáticos usados que se almacenan en el establecimiento?
 - a. Se venden
 - b. Los conservan
 - c. Los botan a la basura
 - d. Son entregados a un gestor de residuos

- 7) ¿Dispone de un lugar para el almacenamiento de neumáticos desechados?
- a. Si
 - b. No
- 8) ¿Qué característica tiene el lugar de almacenamiento en caso de tenerlo?

Aire libre	
Área con cubierta	
Bodega de acceso restringido	

- 9) ¿En su establecimiento se implementa algún tipo de reutilización a los neumáticos fuera de uso?
- a. Si
 - b. No

¿Cuáles?: _____

ANEXO 3: LISTA DE VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN LEGAL						
PAIS						
PROVINCIA						
CANTÓN						
CIUDAD						
SECTOR						
COORDENADA						
FECHA						
VULCANIZADORA						
LUGAR DE DISPOSICIÓN FINAL						
GESTOR RESPONSABLE						
1.-CAMBIO DE NEUMÁTICO						
Autos		Si		No		N/A
Buses		Si		No		N/A
Motocicletas		Si		No		N/A
Transporte pesado		Si		No		N/A
2.-LUGAR DE ALMACENAMIENTO						
Área con cubierta		Si		No		N/A
Área libre		Si		No		N/A
Bodega de acceso restringido		Si		No		N/A
3.- TRANSPORTE DE DESECHO						
Transporte privado (contrato)		Si		No		N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si		No		N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si		No		N/P
Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si		No		N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si		No		N/P
4.-GESTOR						
Autorizado por el municipio local		Si		No		N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si		No		N/A

Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si		No		N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si		No		N/A

OBSERVACIONES

NOTA: N/A= No aplicable N/P= No presenciado

ANEXO 4. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS EN LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE CALCETA

ENCUESTA (Vulcanizadora el maestro)

- 1) ¿Sabe usted que es un neumático fuera de uso?
 - a. **Si**
 - b. No
- 2) ¿Sabe usted acerca de la contaminación que se genera por un neumático fuera de uso?
 - a. Si
 - b. **No**
- 3) ¿Sabe usted cuánto tiempo demora en degradarse los neumáticos?
 - a. 10 años
 - b. 50 años
 - c. 200 años
 - d. **Más**
- 4) ¿Cuál es el número promedio de neumáticos que se desechan semanalmente en su establecimiento?

 30
- 5) ¿Qué tipo de vehículo es el que predomina al momento de desechar neumáticos en el establecimiento?
 - a. **Automóvil**
 - b. Motocicletas
 - c. Transporte pesado
 - d. Buses
 - e. Otro
- 6) ¿Qué acción realiza con los neumáticos usados que se almacenan en el establecimiento?
 - a. Se venden
 - b. Los conservan
 - c. Los botan a la basura

d. Son entregados a un gestor de residuos

- 7) ¿Dispone de un lugar para el almacenamiento de neumáticos desechados?
- a. Si
 - b. No
- 8) ¿Qué característica tiene el lugar de almacenamiento en caso de tenerlo?

Aire libre	X
Área con cubierta	
Bodega de acceso restringido	

- 9) ¿En su establecimiento se implementa algún tipo de reutilización a los neumáticos fuera de uso?
- a. Si
 - b. No
- ¿Cuáles?:

ENCUESTA (Vulcanizadora 21 dedos)

- 1) ¿Sabe usted que es un neumático fuera de uso?
- c. Si
 - d. No
- 2) ¿Sabe usted acerca de la contaminación que se genera por un neumático fuera de uso?
- a. Si
 - b. No
- 3) ¿Sabe usted cuánto tiempo demora en degradarse los neumáticos?
- a. 10 años
 - b. 50 años
 - c. 200 años
 - d. Más
- 4) ¿Cuál es el número promedio de neumáticos que se desechan semanalmente en su establecimiento?

- 5) ¿Qué tipo de vehículo es el que predomina al momento de desechar neumáticos en el establecimiento?
- Automóvil
 - Motocicletas**
 - Transporte pesado
 - Buses
 - Otro
- 6) ¿Qué acción realiza con los neumáticos usados que se almacenan en el establecimiento?
- Se venden
 - Los conservan
 - Los botan a la basura
 - Son entregados a un gestor de residuos**
- 7) ¿Dispone de un lugar para el almacenamiento de neumáticos desechados?
- Si**
 - No
- 8) ¿Qué característica tiene el lugar de almacenamiento en caso de tenerlo?

Aire libre	X
Área con cubierta	
Bodega de acceso restringido	

- 9) ¿En su establecimiento se implementa algún tipo de reutilización a los neumáticos fuera de uso?
- Si**
 - No
- ¿Cuáles?: **Reencauche**

ENCUESTA (Vulcanizadora Calceta)

- 1) ¿Sabe usted que es un neumático fuera de uso?
 - a. **Si**
 - b. No
- 2) ¿Sabe usted acerca de la contaminación que se genera por un neumático fuera de uso?
 - a. **Si**
 - b. No
- 3) ¿Sabe usted cuánto tiempo demora en degradarse los neumáticos?
 - a. 10 años
 - b. **50 años**
 - c. 200 años
 - d. Más
- 4) ¿Cuál es el número promedio de neumáticos que se desechan semanalmente en su establecimiento?

 50
- 5) ¿Qué tipo de vehículo es el que predomina al momento de desechar neumáticos en el establecimiento?
 - a. **Automóvil**
 - b. Motocicletas
 - c. Transporte pesado
 - d. Buses
 - e. Otro
- 6) ¿Qué acción realiza con los neumáticos usados que se almacenan en el establecimiento?
 - a. Se venden
 - b. Los conservan
 - c. Los botan a la basura
 - d. **Son entregados a un gestor de residuos**

- 7) ¿Dispone de un lugar para el almacenamiento de neumáticos desechados?
- a. Si
 - b. No
- 8) ¿Qué característica tiene el lugar de almacenamiento en caso de tenerlo?

Aire libre	X
Área con cubierta	
Bodega de acceso restringido	

- 9) ¿En su establecimiento se implementa algún tipo de reutilización a los neumáticos fuera de uso?
- a. Si
 - b. No

ANEXO 5. RESULTADOS DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS CENTROS DE SERVICIO DE VULCANIZADO EN LA CIUDAD DE CALCETA

VERIFICACIÓN LEGAL						
PAÍS	Ecuador					
PROVINCIA	Manabí					
CANTÓN	Bolívar					
CIUDAD	Calceta					
SECTOR	Vía Canuto					
COORDENADA	593603E – 9907048N					
FECHA	26/10/22					
VULCANIZADORA	El maestro					
LUGAR DE DISPOSICIÓN FINAL	N/A					
GESTOR RESPONSABLE	No cuenta con gestor certificado					
1.-CAMBIO DE NEUMÁTICO						
Autos	X	Si		No		N/A
Buses	X	Si		No		N/A
Motocicletas	X	Si		No		N/A
Transporte pesado	X	Si		No		N/A
2.-LUGAR DE ALMACENAMIENTO						
Área con cubierta		Si		No		N/A
Área libre	X	Si		No		N/A
Bodega de acceso restringido		Si		No		N/A

3.- TRANSPORTE DE DESECHO							
Transporte privado (contrato)	X	Si			No		N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si		X	No		N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si		X	No		N/P
Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si		X	No		N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si		X	No		N/P
4.-GESTOR							
Autorizado por el municipio local		Si		X	No		N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si		X	No		N/A
Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si		X	No		N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si		X	No		N/A

OBSERVACIONES

El establecimiento no cuenta con proceso de reutilización de neumáticos fuera de uso, tampoco cuenta con un gestor ambiental certificado.

NOTA: N/A= No aplicable N/P= No presenciado

VERIFICACIÓN LEGAL							
PAÍS	Ecuador						
PROVINCIA	Manabí						
CANTÓN	Bolívar						
CIUDAD	Calceta						
SECTOR	Vía Junín						
COORDENADA	591901E – 9905410N						
FECHA	26/10/22						
VULCANIZADORA	21 dedos						
LUGAR DE DISPOSICIÓN FINAL	N/A						
GESTOR RESPONSABLE	No cuenta con gestor certificado						
1.-CAMBIO DE NEUMÁTICO							
Autos	X	Si		No			N/A
Buses	X	Si		No			N/A
Motocicletas	X	Si		No			N/A
Transporte pesado	X	Si		No			N/A
2.-LUGAR DE ALMACENAMIENTO							
Área con cubierta		Si		No			N/A
Área libre	X	Si		No			N/A
Bodega de acceso restringido		Si		No			N/A
3.- TRANSPORTE DE DESECHO							

Transporte privado (contrato)	X	Si		No		N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si	X	No		N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si	X	No		N/P
Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si	X	No		N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si	X	No		N/P
4.-GESTOR						
Autorizado por el municipio local		Si	X	No		N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si	X	No		N/A
Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si	X	No		N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si	X	No		N/A

OBSERVACIONES

El propietario del establecimiento en mención le obsequia las llantas a un conocido.

NOTA: N/A= No aplicable N/P= No presenciado

Anexo 5-B: lista de verificación vulcanizadora 21 Dedos

VERIFICACIÓN LEGAL							
PAÍS	Ecuador						
PROVINCIA	Manabí						
CANTÓN	Bolívar						
CIUDAD	Calceta						
SECTOR	San Bartolo						
COORDENADA	593515E – 9906447N						
FECHA	26/10/22						
VULCANIZADORA	Calceta						
LUGAR DE DISPOSICIÓN FINAL	N/A						
GESTOR RESPONSABLE	Gestor no certificado						
1.-CAMBIO DE NEUMÁTICO							
Autos	X	Si		No			N/A
Buses	X	Si		No			N/A
Motocicletas	X	Si		No			N/A
Transporte pesado	X	Si		No			N/A
2.-LUGAR DE ALMACENAMIENTO							
Área con cubierta		Si		No			N/A
Área libre	X	Si		No			N/A
Bodega de acceso restringido		Si		No			N/A
3.- TRANSPORTE DE DESECHO							

Transporte privado (contrato)	X	Si		No		N/P
Recolector de basura autorizado por el municipio del cantón Bolívar		Si	X	No		N/P
Cuenta con permiso ambiental vigente para el transporte de desechos especiales		Si	X	No		N/P
Se lleva un manifiesto de carga de movimientos de entradas y salidas de desechos, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se le dará a los mismos		Si	X	No		N/P
Se realizan capacitaciones de manejo de residuos		Si	X	No		N/P
4.-GESTOR						
Autorizado por el municipio local		Si	X	No		N/A
Cuenta con un permiso ambiental vigente para manejo de desechos especiales		Si	X	No		N/A
Cuenta Con un registro de entrada y salida de desechos aprovechables		Si	X	No		N/A
Cumple con la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y la normativa ambiental		Si	X	No		N/A

OBSERVACIONES

Cuenta con un gestor no certificado, el cual se encarga de la movilización de los neumáticos fuera de uso almacenados en el establecimiento.

NOTA: N/A= No aplicable N/P= No presenciado

Anexo 5-C: lista de verificación vulcanizadora Calceta

ANEXO 6. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN



Anexo 6-A: conteo de neumáticos vulcanizadora El Maestro



Anexo 6-B: conteo de neumáticos vulcanizadora Calceta



Anexo 6-C: conteo de neumáticos vulcanizadora 21 Dedos



Anexo 6-D: Aplicación de encuesta y *check list* vulcanizadora El Maestro



Anexo 6-E: Aplicación de encuesta vulcanizadora Calceta



Anexo 6-F: Aplicación de *check list* vulcanizadora 21 Dedos



Anexo 6-G: Aplicación de *check list* vulcanizadora Calceta



Anexo 6-H: Socialización del instructivo vulcanizadora Calceta



Anexo 6-I: Socialización del instructivo vulcanizadora El Maestro



Anexo 6-J: Socialización del instructivo vulcanizadora 21 Dedos

ANEXO 7. REGISTRO DE ENTREGA DEL INSTRUCTIVO CON ESTRATEGIAS FIRMADO POR LOS PROPIETARIOS DEL ESTABLECIMIENTO



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MAMAJ MANUEL FELIX LOPEZ



Carrera de
**INGENIERÍA
 AMBIENTAL**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR: DESECHOS DE NEUMÁTICOS Y ESTRATEGIAS DE GESTIÓN EN VULCANIZADORAS DE LA CIUDAD DE CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR.

NOMBRES: BRAVO LOOR BRYAN - VERA PÁRRAGA BRYAN

FECHA: DEL 15 AL 17 DE MAYO DEL 2023

ACTIVIDAD: ENTREGA Y SOCIABILIZACIÓN DE LA GUÍA

REGISTRO DE ENTREGA Y SOCIABILIZACIÓN DE LA GUÍA DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE NEUMÁTICOS

	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	VULCANIZADORA
1	Javier Curme		El Maestro
2	Eduardo Zambrano		Calseta
3	Francisco Garcia	Francisco Garcia	21 dedor
4			
5			