UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz

PROYECTO TÉCNICO:

"PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS GENERADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GAD DEL PANGUI PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE"

AUTORES:

DAGNES RENATO ORTEGA VALLADAREZ

BRYAN DAVID GUAZHIMA TIRADO

TUTOR:

ING. ROBINSON PORTILLA FLORES, M. SC

Cuenca - Ecuador

2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Dagnes Renato Ortega Valladarez con documento de identificación Nº 1106059338 y Bryan David Guazhima Tirado con documento de identificación Nº 1900495829, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **"PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS GENERADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GAD DEL PANGUI PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE"**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz,* en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2019

Dagnes Renato Ortega Valladarez	Bryan David Guazhima Tirado
C.I.: 1106059338	C.I.: 1900495829

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS GENERADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GAD DEL PANGUI PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”**, realizado por Dagnes Renato Ortega Valladarez y Bryan David Guazhima Tirado, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2019

.....

Ing. Robinson Fernando Portilla Flores, M.Sc.

C.I.: 0103659934

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Dagnes Renato Ortega Valladarez con documento de identificación Nº 1106059338 y Bryan David Guazhima Tirado con documento de identificación Nº 1900495829, autores del trabajo de titulación: **"PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS GENERADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GAD DEL PANGUI PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE"**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico* es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, julio del 2019

Dagnes Renato Ortega Valladarez	Bryan David Guazhima Tirado
C.I.: 1106059338	C.I.: 1900495829

GRATITUD

Agradecemos a la facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz de mi alma mater la Universidad Politécnica Salesiana, también agradecemos a los catedráticos que tuvimos a lo largo de nuestra formación académica, nuestro tutor de proyecto de titulación el Ing. Robinson Portilla Flores, así como el director de carrera Ing. Fabricio Espinoza, quienes supieron guiarnos y aconsejarnos para llegar al punto de ser un profesional.

Por último, pero no menos importante, también agradecemos al G.A.D. de El Pangui, por permitirnos realizar nuestro proyecto en sus instalaciones automotrices, así como ayudarnos con la información requerida para el mismo.

Al igual que un saludo romano ofrecemos gratitud a todos ellos.

Dagnes Ortega y Bryan Guazhima.

DEDICATORIAS

Dedico el presente proyecto de titulación a:

Mi madre Flor María Valladarez por tanto esfuerzo y tanta ayuda que me brindó, quien es también mi mejor amiga y comprende que soy alguien complicado y difícil de tratar.

Mi hermano Christopher Ortega, quien me supo ayudar económicamente, así como emocionalmente.

Mi tía Hilda Ortega, quien ha puesto su granito de arena para ayudarme siempre que puede, quien también se comporta como una madre conmigo.

Mis abuelos Segundo Ortega y Beatriz Encalada, que me han ayudado desde mi niñez siendo muy buenas personas y educándome para ser alguien de bien.

Gratitud a todos.

Dagnes Renato Ortega Valladarez.

Dedico el presente trabajo primeramente a Dios, por permitirme llegar hasta estas alturas de la vida y estar siempre junto a mí.

A mis padres quienes siempre me apoyaron y estuvieron aquí luchando para verme salir adelante, formándome con valores que me han servido en la vida.

Mi hermano y hermanas quienes siempre estuvieron procurando que siga a adelante.

Mi mujer quien estuvo conmigo desde el principio, a mis hijas quien fueron el motor para seguir adelante y prosperar.

A mi familia y amigos que siempre supieron apoyarme con sus concejos en este trayecto.

Mil gracias a todos.

Bryan David Guazhima Tirado.

RESUMEN

Los gobiernos municipales junto con las demás instituciones públicas son las encargadas de velar por el pueblo, así mismo de brindarles las mejores condiciones posibles, una de estas es el estado de las vías, las cuales deben ser habilitados y cuidados con maquinaria y vehículos que posee el ente encargado. La necesidad de apertura de nuevas vías y mantener las ya existentes genera trabajo en los automotores y estos a su vez luego de un cierto periodo de uso deben realizar un mantenimiento ya sea correctivo preventivo. Dichos mantenimientos generan desechos ya sean líquidos sólidos y para ello se deben almacenar o dar un adecuado manejo para evitar contaminaciones del suelo, agua y aire.

En este documento se plantea un plan de gestión ambiental para evitar contaminaciones, realizando mejoras en la estructura del taller y capacitando el personal que actúa directamente en este espacio laboral.

ABSTRACT

The municipal governments along with other public institutions are responsible for watching over the people, as well as providing the best possible conditions, one of these is the state of the roads, which must be enabled and cared for with machinery and vehicles owned by the entity in charge. The need to open new roads and maintain the existing ones generates work in the automobiles and these in turn after a certain period of use must perform either preventive corrective maintenance. Such maintenance generates waste, either solid liquids, and for this purpose, they must be stored or managed to avoid soil, water, and air pollution.

This document proposes an environmental management plan to avoid pollution, improving the structure of the workshop and training the personnel who act directly in this work space.

Contenido

CAPÍTULO I 19

ANTECEDENTES GENERALES Y NORMATIVA..... 19

1.1. FLUIDOS CONTAMINANTES..... 19

1.1.1. ACEITES LUBRICANTES 20

1.1.1.2. Categorización de líquidos lubricantes 22

1.1.1.3. Aditivos en los aceites..... 23

1.1.1.4. Refrigerante de motor..... 24

1.1.1.5. Líquido de frenos 26

1.1.1.6. Líquido para baterías de plomo – ácido 27

1.1.2. AGUAS RESIDUALES..... 28

1.1.3. RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINANTES 30

1.1.3.1. Filtros de aceite 31

1.1.3.2. Filtros de combustible 32

1.1.3.3. Filtros de aire..... 33

1.1.3.4. Utensilios de tela (Trapos). 34

1.1.3.5. Envases plásticos..... 35

1.1.3.5. Envases metálicos 35

1.1.3.6. Cartón 36

1.1.3.7. Neumáticos 36

1.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL 38

1.2.5. Norma Técnica Ecuatoriana I.N.E.N. 2266..... 48

CAPÍTULO II..... 51

ESTADO ACTUAL Y RECONOCIMIENTO DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS A TRAVÉS DE LA NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013 51

2.1 ÁREA DE ESTUDIO 51

2.2 SISTEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN 53

2.3 ENTREVISTA 81

2.4 VIGILANCIA FRANCA 83

CAPÍTULO III 91

PROCESOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMATIVAS Y REGLAMENTOS VIGENTES EN EL PAÍS 91

3.2 INTRODUCCIÓN 91

3.3 OBJETIVO 91

3.4 IMPORTANCIA 92

3.5 DESECHOS PELIGROSOS CARACTERÍSTICOS CONCEBIDOS EN UN TALLER AUTOMOTRIZ 92

3.6 FORMAS PARA MERMAR LA GENERACIÓN DE REMANENTES PELIGROSOS 94

3.7 FORMA PARA LA UBICACIÓN, ACOPIO, RECOLECCIÓN Y MOVIMIENTO DE LÍQUIDOS CONTAMINANTES 99

3.8 MÉTODO DE ACOPIO Y UBICACIÓN FINAL PARA RETAZOS CONTAMINANTES MACIZOS 105

3.9 ROTULACIÓN Y ETIQUETACIÓN DE DEPOSITOS PARA EL ACAPARAMIENTO DE LOS RETAZOS CONTAMINANTES 111

3.10 REGISTRO DE INGRESO Y DE SALIDA DE RESTOS CONTAMINANTES 121

CAPITULO IV 123

4.1. ANTECEDENTES 123

4.2. JUSTIFICACIÓN 124

4.3. FUNDAMENTACIÓN 124

4.4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HOUSEKEEPING EN EL TALLER AUTOMOTRIZ 127

4.5 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA DISTRIBUCIÓN DE UN TALLER MECÁNICO-AUTOMOTRIZ 128

4.6. RECOMENDACIONES PARA LA AMBIENTACIÓN DEL TALLER. 129

4.7. ALCANCE Y ÁREAS INVOLUCRADAS 130

4.8. ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA... 130

4.8.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA..... 130

4.8.2. POSIBILIDAD OPERATIVA. 131

CAPÍTULO V 135

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 135

5.1 CONCLUSIONES 135

5.2. RECOMENDACIONES 136

BIBLIOGRAFÍA 137

ANEXOS 140

Anexo 1: Estado actual del taller automotriz del G.A.D. El Pangui..... 140

Anexo 2. Contención de sólidos y líquidos 142

Anexo 3. Muestra de hoja de seguridad con ingreso de datos..... 144

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para motores de combustión interna. 50
Tabla 2. Desechos líquidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2017 54
Tabla 3. Suma de totales de desechos líquidos durante el año 2017 66
Tabla 4. Desechos líquidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2018 67
Tabla 5. Suma de valores de desechos líquidos producidos por el taller del GAD de El Pangui durante el año 2018 79
Tabla 6. Desperdicios sólidos generados durante el año 2018 en el taller del G.A.D. de El Pangui 80
Tabla 7.. Especificaciones para un área enfocada al desecho de contaminantes..... 84
Tabla 8. Indicaciones para el área de trabajo..... 85
Tabla 9. Residuos peligrosos que se generan dentro de un taller automotriz..... 92
Tabla 10. Ubicación de desperdicios sólidos..... 108
Tabla 11. Manejo de derrames 115
Tabla 12. Registro de residuos contaminantes 122
Tabla 13. Formato para despacho de herramientas a mecánicos del taller..... 128

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tipos de aceites lubricantes 22
Ilustración 2. Aditivos para el aceite 24
Ilustración 3. Esquema de un sistema de refrigeración 25
Ilustración 4. Función y paso del líquido de frenos 26
Ilustración 5. Proceso electro-químico de la batería de plomo acido 27
Ilustración 6. Sulfatación de batería 28
Ilustración 7. Filtro de aceite removible 31
Ilustración 8.Estructura del filtro de aceite monoblock 32
Ilustración 9. Tipos de filtros 34
Ilustración 10. Variedades de envases plásticos 35
Ilustración 11. Ilustración 18. Cajas de cartón 36
Ilustración 12. Partes del neumático 37
Ilustración 13. Diferencia de hilos entre neumático convencional y radial 38
Ilustración 14. Articulo 14 y articulo 71 de la Constitución Nacional del Ecuador 38
Ilustración 15. Artículo 395 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente. 39
Ilustración 16. Artículo 396 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente 39
Ilustración 17. Artículo 397 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente 40
Ilustración 18. Lineamientos del artículo 397 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente 40
Ilustración 19. Artículos 409 y 411 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente 41
Ilustración 20. Artículos 414 y 415 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente 41
Ilustración 21. Artículos 1, 2 y 7 de la Ley de Gestión Ambiental vigente en el Ecuador 42

Ilustración 22. Artículos 10, 28 y 33 de la Ley de Gestión Ambiental vigente en el Ecuador 43
Ilustración 23. Artículos 41 y 43 de la Ley de Gestión Ambiental vigente en el Ecuador 44
Ilustración 24. Artículos 150, 151 y 154 del Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos 45
Ilustración 25. Artículos 155, 159, 160 y 170 del Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos 46
Ilustración 26. Artículo 202 del Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos 46
Ilustración 27. Artículos 230 y 238 del Régimen Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos 47
Ilustración 28. Artículo 239 del Régimen Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos 48
Ilustración 29. Ubicación del cantón El Pangui en el territorio ecuatoriano 51
Ilustración 30. Cantón El Pangui con sus respectivas parroquias 52
Ilustración 31. Ciudad El Pangui 52
Ilustración 32. Gráfica de desechos líquidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2017 66
Ilustración 33. Taller automotriz del GAD de El Pangui 67
Ilustración 34. Fosa de reparaciones dentro del taller del GAD de El Pangui 67
Ilustración 35. Gráfica de desechos líquidos producidos en los talleres del GAD de El Pangui durante el año 2018 80
Ilustración 36. Gráfica de desechos sólidos producidos en el G.A.D. de El Pangui durante el año 2018 81
Ilustración 37. Estado de las fosas de inspección en el taller del G.A.D. municipal 83
Ilustración 38. Estado actual de contención en desechos líquidos en el taller del G.A.D. de El Pangui 83
Ilustración 39. Estado actual de contención en desechos sólidos en el taller del G.A.D. de El Pangui 84
Ilustración 40. Taller del G.A.D. de El Pangui 86
Ilustración 41. Derrame no controlado de contaminantes líquidos 86

Ilustración 42. Contenedores de desechos líquidos en mal estado 87
Ilustración 43. Transportadora Cama Baja estacionándose para su mantenimiento programado a la intemperie 87
Ilustración 44. Mal manejo y almacenaje de residuos sólidos 88
Ilustración 45. Contenedores de desperdicios sólidos y líquidos dentro del taller del G.A.D. de El Pangui 88
Ilustración 46. Contorno del taller del G.A.D. de El Pangui 89
Ilustración 47. Mal almacenaje de residuos sólidos 90
Ilustración 48. No clasificación de residuos sólidos..... 90
Ilustración 49. Ejemplo de clasificación de desperdicios sólidos 106
Ilustración 50. Ejemplo de clasificación de desperdicios sólidos 111
Ilustración 51. Introducción a la capacitación. 132
Ilustración 52. Introducción al Housekeeping..... 132
Ilustración 53. Explicación sobre el seiketsu..... 133
Ilustración 54. Explicación del shitsuke 133
Ilustración 55.Personal presente en la capacitación 134
Ilustración 56. Importancia de la limpieza diaria 134

INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento de las poblaciones ocasiona una expansión de terrenos para uso de viviendas, recreación y demás, para todo este trabajo se deben habilitar nuevas vías de acceso por donde puedan transitar tanto vehículos como zonas peatonales.

Todos estos trabajos los realiza el GADM El Pangui con la maquinaria de transporte pesado, así como de retroexcavadoras, aplanadora, motoniveladoras, camionetas, etc. El uso diario de estos vehículos genera desgastes tanto del motor como de las partes que componen el automotor. Para poder tener todo en perfecto estado y las maquinas no sufran daños graves y por lo tanto dejen de operar se realizan los respectivos mantenimientos correctivos o preventivos, en estos se producen desechos de tipo sólido y líquido necesitando cada uno de ellos un correcto y adecuando almacenamiento para evitar derrames de aceites que pueden llegar a provocar grandes daños por contaminación de agua y suelos, los residuos sólidos contaminan los suelos a pesar de que su reciclaje es más sencillo no se toman las debidas medidas de prevención. El GADM El Pangui cuenta con su respectivo taller donde se pueden reparar los vehículos, pero carece de zonas específicas de almacenamiento de los residuos generados en los mantenimientos, se registrarán datos para obtener una información detallada de la cantidad de residuos que puede llegar a generar. Basándose a normativas vigentes con respecto a la gestión de residuos de genera un procedimiento y condiciones a implantar para obtener un ambiente laboral adecuado y un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos.

PROBLEMA

El cantón El Pangui es un pueblo ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, siendo el GAD municipal el encargado de habilitar nuevas vías de acceso, así como de conservar a las ya existentes, con su flota de maquinaria pesada, tales como: excavadoras, cargadoras, retroexcavadoras, rodillo, motoniveladoras y camionetas, este gobierno cuenta con un taller automotriz el cual se encarga de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, durante estos procesos se desechan mensualmente un aproximado de 35 galones de residuos líquidos (aceites, líquidos refrigerantes, líquidos de frenos, etc.), filtros de aceite de motor y de aire además de varias piezas de repuestos; los cuales no tienen un espacio específico de separación para mitigar la contaminación de residuos, algunos de estos son arrojados a los basureros o simplemente vertidos en los canales de

desagüe sin tener ningún tipo de tratamiento para reducir su nivel de contaminación. La dirección municipal cuenta solamente de una ordenanza la cual otorga permisos de funcionamiento a establecimientos industriales que operen dentro de la jurisdicción del cantón Pangui, además de no poseer una normativa que regule dichos procesos generando un abandono en el control ambiental.

OBJETIVOS

Objetivo General

Generar un plan ambiental mediante un sistema de clasificación de los distintos tipos de desechos, tomando en cuenta la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013 para el manejo de los residuos generados en el taller del GAD del cantón El Pangui de la provincia de Zamora Chinchipe.

Objetivos Específicos

- Describir el manejo actual de los residuos generados dentro del taller, mediante la inspección visual y el análisis de documentación existente.
- Reconocer las formas de reciclaje, líneas y áreas encargadas del manejo de los desechos sólidos y líquidos que posee el taller automotriz a través de la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013.
- Establecer procesos de gestión de residuos, mediante la aplicación de normativas y reglamentos vigentes en el país, asegurando una fiabilidad en el sistema.
- Capacitar a los trabajadores del taller GAD el Pangui mediante charlas del manejo de los residuos sólidos y líquidos.
- Implantar el Housekeeping en el taller del GAD del cantón el Pangui con la metodología de las 5’S.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES GENERALES Y NORMATIVA

1.1. FLUIDOS CONTAMINANTES

El mundo actual en el que vivimos, consta con un incremento excesivo de vehículos automotores donde aún se alberga un inmenso número de vehículos que su base principal de funcionamiento se necesitan derivados del petróleo que terminan por generar desechos contaminantes, como lo son los refrigerantes, líquido de frenos, ácidos de batería, etc., los cuales son compuestos extremadamente corrosivos para el medio ambiente.

Cualquier cambio físico, biológico o químico que afecte negativamente la particularidad del agua y a los cuerpos vivaces que en ella residen o hacen que el agua no sea apta para su uso cualquier propósito podemos decir que esta se encuentra contaminada.

Las fuentes de contaminación del agua se las puede clasificar en fuentes de contaminación puntuales y contaminación de fuentes no puntuales.

- Fuentes de contaminación puntuales:

Son todas las fuentes identificables o que se pueden observar de manera directa los puntos donde se descargan los contaminantes. Este tipo de fuente de contaminación puede ser fácil de controlar y regular.

- Fuente de contaminación no puntual:

Son las fuentes de contaminación que no pueden ser fácilmente identificados, ya que se encuentran dispersos, estos no tienen un fácil mecanismo de control ni regulación.

Los sólidos en suspensión con contaminantes físicos que están presentes de forma natural en el agua hasta cierto punto y en exceso es perjudicial. Las partículas finas de la salida del suelo pueden permanecer suspendidas en el agua y aumentar su turbidez impidiendo el crecimiento de las plantas acuáticas mediante la limitación de la cantidad de luz solar.

Los derrames de petróleo o sus derivados son un problema importante en aguas cercanas a ríos, riachuelos y costas, ya que estas pueden matar o afectar adversamente los animales y microorganismos acuáticos, así como las aves y mamíferos que se alimentan de estos.

Existen diversos tipos de líquidos que se utilizan para el funcionamiento de los vehículos tales como derivados del petróleo (aceites, combustibles, grasas), líquido de frenos, refrigerantes y aceites sintéticos, todos estos deben ser renovados cada cierto periodo para

el buen funcionamiento de los vehículos y máquinas. Otro contaminante que es perjudicial para el ambiente y organismos son las baterías ya que su eliminación supone de mayor trabajo ya que tanto como el ácido que portan y los demás elementos que lo componen son altamente peligros sin un debido cuidado.

La falta de cumplimiento de las políticas internas del cantón afecta de forma negativa, ya que no se logra regular el almacenaje y posterior proceso de depuración de los residuos líquidos automotrices.

Una gran cantidad de centros automotrices no cuenta con sistemas de control y prevención de almacenamiento y derrames de estos líquidos, los cuales en su mayor parte son vertidos en las alcantarillas o en el peor de los casos desechados directamente en las vertientes o suelos, provocando una contaminación directa de la vida acuática y generando tierras infértiles.

1.1.1. ACEITES LUBRICANTES

1.1.1.1. Aceites lubricantes Función

La función principal de un lubricante es reducir y evitar el roce y contacto de las piezas internas del motor, disminuyendo la fricción que se pudiera producir al existir una falta de capa protectora de aceite lubricante, provocando desgastes internos del vehículo o de piezas que necesitaran aceite debido a su movimiento. A tal efecto, debe poseer la viscosidad adecuada ya que es un factor muy importante dentro de los aceites, puesto que este ayuda a que el motor tenga mayor facilidad de encendido en los climas donde la temperatura es muy baja, pudiendo fluir el aceite por todos los sistemas donde se requiera sin que este se congele, además debe resistir altas temperaturas que se puedan generar dentro del motor efecto de su operación, sin que se llegue a evaporar o perder propiedades garantizando su perfecto funcionamiento.

Adicionalmente debe permitir que los residuos contaminantes que se generan posteriormente a los ciclos de trabajo del motor, se mantengan suspendidos para ser fácilmente arrastrados por el paso del aceite hasta el filtro de aceite limpiando internamente los motores (QuimiNet, 2006).

En los motores a gasolina de cuatro tiempos, el aceite lubricante se deposita en el cárter y desde allí es distribuido, por bombeo o salpicadura, a los lugares donde se genera más roce como los cilindros, los pistones y los árboles de leva de las válvulas.

Normalmente los lubricantes de automotores, respecto a su uso: diésel o gasolina,

transmisión manual o automática, sistema de dirección, entre otros, también la densidad que se solicita y las enumeraciones que deban desempeñar, son mixturas de dos o más aceites primordiales y desemejantes aditivos que le comparten o corrigen ciertas propiedades a los aceites básicos. Los aditivos son compuestos orgánicos e inorgánicos que pueden representar del 0.1 al 30% del volumen del aceite formulado. A continuación, se describe la función principal de cada tipo.

- Inhibidores de la oxidación: que se emplean para reducir el nivel de la unión de pinturas y de fangos sobre las fracciones mecánicas.
- Inhibidores del desgaste: que resguardan las áreas férreas del asalto químico de los ácidos corrosivos.
- Aditivos anti desgaste: que resguardan las zonas de frote que maniobran con estrechas cutículas lubricantes.
- Inhibidores de orín: que excluyen la predisposición del relente a constituir una pequeña película de herrumbre sobre las áreas metálicas
- Demulsificadores: que reducen la elasticidad interface, permitiendo una posible ausencia de agua y aceite.
- Detergentes: cuya ocupación es higienizar las partes íntimas en el motor, que se manchan por los átomos de polvo, etc. que ingresan al mismo.
- Dispersantes: ponen en detención los átomos que el aditivo detergente coló y las derrocha en millones de fracciones, comprimiendo su huella para la zona a lubricar.

  Son sustancias cuya finalidad es disminuir el rose y fricción entre superficies, creando una película que llena el espacio existente entre ellas para mantenerlas separadas, cuando se encuentran en movimiento para así evitar el desgaste de estas partes de manera precoz. Generalmente los aceites que se utilizan están constituidos por una base que alcanza ser: mineral, sintética o vegetal.

Los aceites minerales se obtienen luego de un proceso específico de refinado del crudo de petróleo.

Ilustración 1. Tipos de aceites lubricantes

Fuente: (Revista Off Road, 2015)

Los tres tipos de bases existentes antes mencionados, se usan para fines diferentes, los de base mineral están formados a partir de hidrocarburos y generalmente son aplicados en la elaboración de líquidos de frenos, los de base sintética son productos que no proceden del petróleo sino de subproductos combinados en procesos de laboratorio, se utiliza ya sea en dispositivos de agudo beneficio tales como: módulos de congelación, procedimientos hidráulicos, bombas de vacío entre otros. O donde los aceites minerales no cubrían de manera satisfactoria estas necesidades. El último tipo de base, la vegetal**,** son esencialmente elaborados para ser más amigables con el medio ambiente ya que como podemos apreciar son utilizados en la elaboración de grasas biodegradables.

1.1.1.2. Categorización de líquidos lubricantes

Los aceites lubricantes se catalogan según su origen pudiendo ser sintéticos o minerales. Los minerales, provienen directamente de los derivados del petróleo mientras que los sintéticos son creados de subproductos combinados en laboratorio. Los aceites sintéticos pueden ser: esteres orgánicos, oligómeros olefínicos, poliglicoles o fosfatos esteres. Los denominados aceites semi sintéticos son el resultado de una combinación de aceites minerales con sintéticos para conseguir las propiedades y bondades de los últimos a un costo menor.

Los aceites lubricantes para automóviles presentan algunas propiedades físico- químicas que denotan la calidad y el uso al que están destinados los mismos según las especificaciones de los fabricantes de automóviles. Principalmente, hay dos criterios que se utilizan para describir un aceite: el horizonte de servicio API y el valor de viscosidad SAE.

Nivel de servicio API (American Petroleum Institute). Las clases de API, concretan la mínima eficacia que debe poseer un aceite, siendo los de mayor nivel los que poseen

aditivos como los SH, SJ y SL estos sujetan mayor cuantía de detergentes y dispersantes con el fin de conservar el motor más nítido y evadir, entre otros, el ahogo de los anillos y la necesidad de realizar lavados internos al motor. La letra “S” (de Spark, chispa en inglés) se utiliza para identificar los aceites para motores impulsados a gasolina (QuimiNet, 2006). La segunda letra, representa a la generación de automóviles para la cual ha sido diseñado el aceite. Específicamente, los SL (los más recientes) están fabricados para obtener mejor control de depósito a temperaturas muy altas y disminuir el consumo de lubricantes para autos de fabricación a partir del año 2001.

Grado de viscosidad SAE (Society of Automotive Engineers). Muestra el comportamiento de la oleada de los aceites a fijas temperaturas. Esto no tiene que ver con la eficacia del aceite. Según esta clasificación los aceites pueden ser monogrado o multigrado, dependiendo del rango de temperatura a la cual trabajan adecuadamente. A temperatura ambiente los monogrado son muy viscosos, pero al calentarse pierden de manera rápida su viscosidad (IHOBE, 2002). Los multigrados, a temperatura ambiente poseen baja viscosidad lo que permite que se introduzcan con mayor facilidad dentro del motor durante el arranque, reduciendo el desgaste considerablemente (cerca de un 60%). Al mismo tiempo, los multigrados, pierden viscosidad al calentarse el motor, pero a un grado mucho menor que los monogrado. En resumen, el multigrado engloba dos clasificaciones SAE a la vez, por esta razón presenta en su codificación dos numeraciones, la primera se refiere a su característica de baja viscosidad (en frío) y la segunda a su alta viscosidad (en caliente), por ejemplo, SAE 10W- 40.

1.1.1.3. Aditivos en los aceites

Son compuestos químicos que se agregan a los aceites base obtenidos del petróleo, con el fin potenciar ciertas cualidades de los aceites, agregar otras que no posean o reducir el efecto de otras que puedan ser perjudiciales, cabe recalcar que estos aditivos deben ser compatibles con el aceite básico en todos los campos en que este funciona, tales como: temperaturas operativas, baja volatilidad etc.

Estos aditivos se añaden a los aceites en diferentes proporciones, desde partes por millón hasta un 20% en peso.

Ilustración 2. Aditivos para el aceite

Fuente: (Guim.F)

Los aditivos más utilizados son:

Antidesgaste: Forman una membrana de aceite protectora, que impide el desgaste de ambas piezas adhiriéndose al área de las piezas en movimiento.

Anticorrosivo: Estos neutralizan la corrosión que se forma por el combustible, el agua y la propia degradación del aceite cuando alcanza altas temperaturas.

Detergentes: Limpian los conductos y las superficies lubricadas que se llegan a ensuciar por partículas metálicas, impurezas, residuos, etc., evitando que se formen lodos o sedimentos.

Antioxidantes: estos reducen la oxidación y permite que el aceite soporte temperaturas más altas durante mayores periodos de funcionamiento.

Anticongelantes: Estos permiten que la fluidez del aceite se mantenga siempre estables bajando la temperatura de congelación.

1.1.1.4. Refrigerante de motor

Es un compuesto químico que tiene la capacidad de regular la temperatura del motor, tiene un amplio rango térmico que puede llegar aproximadamente desde los -30°C hasta los 140°C, asegurando que el motor trabaje en temperaturas optimas de funcionamiento. El refrigerante del motor absorbe el calor del motor evitando sobrecalentamientos que pueden ser perjudiciales y ayuda a mantener una temperatura adecuada. El refrigerante circula en el motor absorbiendo el calor producido en los diferentes procesos y libera calor mientras fluye por el radiador, el cual ayuda a enfriar el motor, además tolera temperaturas muy bajas evitando congelamiento de piezas. Cuenta con aditivos que sirven como lubricante evitando corrosión y oxidación.

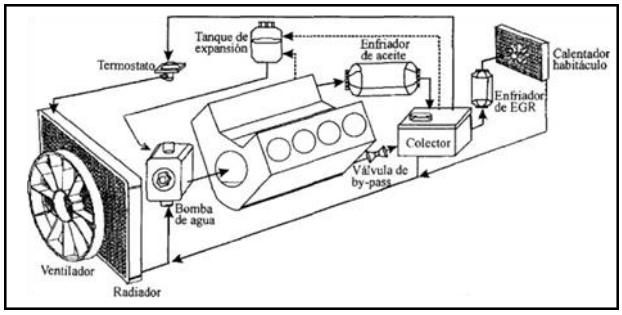


Ilustración 3. Esquema de un sistema de refrigeración

Fuente: (Anonimo, 2019)

Con el pasar del tiempo el rendimiento del refrigerante se va deteriorando hasta tal punto en que si no es sustituido durante un largo periodo de tiempo empieza a desarrollar oxido dentro del sistema causando bloqueos de los canales, puede causar fisuras en el radiador u otro componente del sistema de enfriamiento llegando a producir calentamiento excesivo del motor.

En caso de presentar fisuras el sistema de refrigeración, gracias a los colorantes que posee el refrigerante, se pueden detectar de manera más sencilla.

Se posee varios tipos de refrigerantes:

- Refrigerante y anticorrosivo: Además de enfriar contiene aditivos que ayudan a prevenir la corrosión de las cañerías.
- Refrigerante anticongelante: Es más usado en zonas donde la temperatura es cercana o inferior a los 0°C, evitando que el líquido se congele.
- Refrigerante verde: El uso de este refrigerante es apropiado cuando se tienen motores que ya presenten corrosión debido a su largo funcionamiento.
- Agua destilada o desmineralizada: Al no poseer minerales es recomendado para rellenar parcialmente el sistema cuando el nivel de líquido está bajo.

Ilustración 4. Líquido refrigerante

Fuente: (center, s.f.)

1.1.1.5. Líquido de frenos

El líquido de frenos se pude expresar como el líquido vital del sistema de frenos, ya que con la insuficiente fuerza aplicada al pedal de freno no se podría transmitir de manera efectiva a la pinza de freno, a las pastillas o al disco de freno. Este líquido se utiliza en este sistema debido a que es relativamente incompresible esto significa que al accionar el pedal del freno la fuerza que se aplica se transmite a través del líquido de frenos con una perdida mínima de presión.

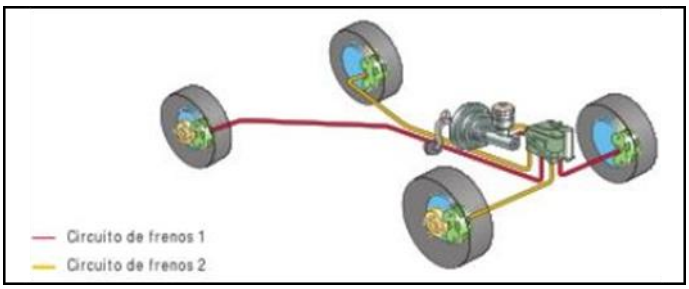


Ilustración 5. Función y paso del líquido de frenos

Fuente: (Fernandez, s.f.)

Para un buen funcionamiento de los líquidos de frenos estos deben poseer algunas propiedades características.

- Punto de ebullición de equilibrio: Es el indicador de la temperatura en el cual el líquido empezara a hervir siempre que se mantenga en condiciones de presión atmosférica equilibradas.
- Punto húmedo de ebullición: Punto en que la temperatura del líquido de frenos empieza a hervir cuando este ha sido previamente humidificado y bajo condiciones de presión atmosférica equilibradas.
- Baja compresibilidad: para que se pueda transferir toda la presión del cilindro principal hacia los frenos de las ruedas.
- Viscosidad: Esta debe ser estable para su circulación y evitar que se congele.
- Protección contra la corrosión: Debe ser compatible con los plásticos y metales que están en el circuito de frenos para evitar daños en el sistema.
- Capacidad de lubricación: Los elementos móviles que se encuentran dentro de los cilindros deben evitar el desgaste y formación de astillas.

Ilustración 6. Tipos de líquidos de freno

Fuente: (IBERICA, s.f.)

1.1.1.6. Líquido para baterías de plomo – ácido

Es un fluido cuya función es la de acumular energía eléctrica en forma de energía química a través de un transcurso electroquímico, la cual se la liberará al unirse con un circuito de consumo externo. En este proceso se producen una serie de fuerzas químicas, oxidación del plomo férreo a sulfato de plomo, ya que es donde interviene la batería de plomo, reacciones que se da en el ánodo, y en el cátodo sulfato de plomo resultado de la reducción de óxido de plomo, en conjunto estas reacciones químicas lo que hacen es generar energía.

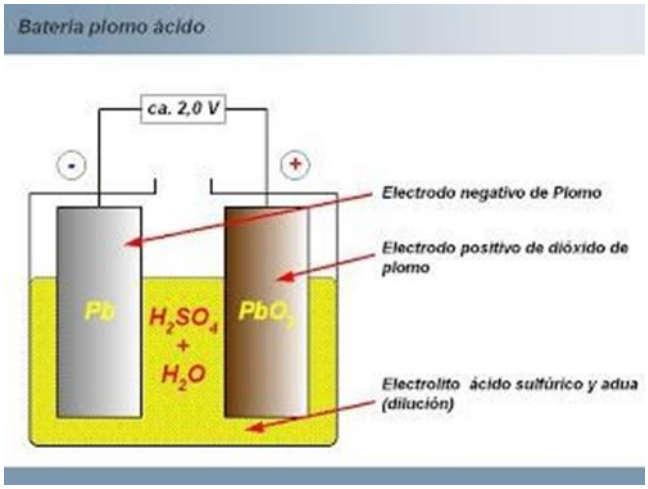


Ilustración 7. Proceso electro-químico de la batería de plomo acido

Fuente: (Sorinas, 2003)

Las baterías forman diferentes gases y sobre todo ácidos, los cuales pueden ser perjudiciales para el ser humano, flora y fauna siempre y cuando no exista una correcta manipulación y almacenamiento, entre los componentes peligrosos que se pueden

encontrar en las baterías tenemos:

Ácido sulfúrico: sin un debido manejo para su reciclaje puede ser perjudicial ya que al ser mezclado con agua desprende una gran cantidad de calor el cual al contacto con la piel puede provocar graves quemaduras además que es corrosivo por medio de ingestión o inhalación, puede irritar la garganta, nariz y llegar a provocar un edema pulmonar.

Sulfato de plomo: es uno de las sustancias más peligrosas puesto que es cancerígeno, si se produce ingesta de este puede correr severamente las mucosas de la boca, garganta y estomago provocando fácilmente la muerte. En caso de inhalación provoca daños en el tracto respiratorio, así como de irritación en los pulmones y bronquios, al contacto con la piel puede generar quemaduras severas.

Ilustración 8. Sulfatación de batería

Fuente: (Pasión)

1.1.2. AGUAS RESIDUALES

Las industrias generan aguas residuales que son aquellas que luego de sus procesos realizados en fábricas e industrias contienen detergentes, grasas, aceites, ácidos y otros productos y subproductos de origen químico o mineral. Sus cantidades vertidas pueden variar dependiendo de las actividades a las que haya sido sometida.

Dependiendo de los horarios de funcionamiento de las industrias pueden provocar mayor diversidad y cantidades de efluentes contaminantes, los componentes vertidos se pueden clasificar como:

Materias grasas flotantes: Son todas aquellas que pueden llevar a provocar olor y sabor desagradable, ensucian las instalaciones y llegar a provocar la muerte de la vida acuática ya que forman capas en la superficie del agua impidiendo la oxigenación del agua, entre estas materias tenemos las grasas, hidrocarburos y aceites.

Durante todo el recorrido del agua por la naturaleza se llegan a mezclar con determinadas sustancias que pueden estar presentes de manera disuelta o en suspensión, tanto en aguas superficiales como en las subterráneas. La actividad humana ha generado un mayor número de compuestos que se mezclan con las sustancias que viene adquiriendo de manera natural durante su transcurso, compuestos que son arrojados directamente al agua. Según Pérez (2007), las aguas residuales se pueden definir como el vinculado de humedades que lleva elementos extraños, ya sea por orígenes naturales, que son generadas por la actividad humana e industrial de forma directa o indirecta, componiéndose de varios elementos como:

- Líquidos efluentes de empresas fabriles.
- Líquidos efluentes de servicios agrarias y rancheras.
- Aguas superficiales, subyacentes y de lluvia que fluyen por vías, tejados y terrazas de edificaciones que pueden ser recibidas y transportadas por las cloacas.
- Estas aguas residuales pueden generar efectos negativos en los arroyos y otros recipientes de agua, entre los más comunes son:
    - Desagradables hedores de las sustancias presentes y como consecuencia de su desintegración en alejamiento de oxígeno, generando una liberalidad de gases.
    - Los consumidores de estas aguas como son la flora y fauna del cauce, presentan toxicidad de ciertos combinados minerales y orgánicos.
    - Las infecciones por la representación de bacilos, virus y otros microorganismos, que se encuentran en las aguas excedentes.
    - Alteración de los patrimonios recipientes, como resultado de las alteraciones de color o del depósito de múltiples productos de desecho.
    - Polución térmica, estos pueden ser generados por efluentes de tipo industrial.

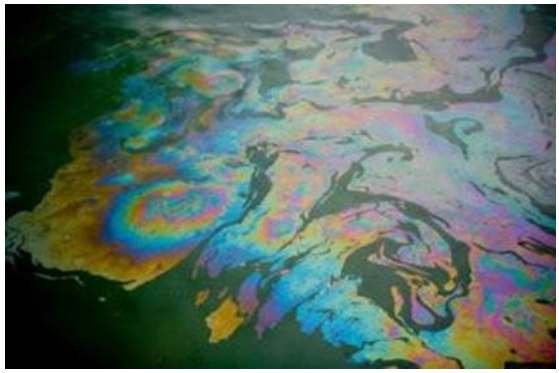


Ilustración 9. Aceite derramado en la superficie del agua

Fuente: (Curtis, 2015)

Materias solidas en suspensión: La presencia de estas materias provoca una mayor turbidez del agua, producen un color aparente en las aguas que llega a disminuir el paso de la luz solar, generando la muerte en las plantas por la falta de radiación solar para generar la fotosíntesis, las arenas, óxidos azufres entre otros son los causantes de este tipo de contaminación.

1.1.3. RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINANTES

Entienden todos los sólidos que se encuentran diluidos y en detención. Los sólidos disueltos son más difíciles de detectar puestos que estos son elementos preparados para traspasar un papel de filtro, los suspendidos, por el contrario, no logran crear. Los sólidos en detención se pueden agrupar en depositables y no depositables, depende de la masa del sólido que se deposita en 1 litro de agua excedente durante una hora. Estos sólidos se consiguen clasificar en etéreos y aferrados, los volátiles generalmente son productos orgánicos y los fijos material inorgánica o mineral.

Los vehículos automotores contienen una gran variedad de materiales en su constitución por ello es que de igual manera genera una gran cantidad de desechos sólidos de diversas composiciones, así como cables de acero, plásticos, metales livianos (aluminio), metales pesados (acero, hierro fundido) los cuales sin un apropiado reciclaje llegan a generar grandes cantidades de desechos que aumentan la contaminación. Otro gran contaminante son los neumáticos, existen de variedades de tamaños y composiciones internas, su reciclaje es más severo ya que sin un debido tratamiento puede llegar a generar contaminación ambiental del aire, sin un buen almacenaje prolifera el crecimiento de los insectos portadores de enfermedades.

1.1.3.1. Filtros de aceite

Cada parte móvil en el motor y en las paredes del cilindro requieren aceite limpio para una adecuada lubricación para ofrecer una larga vida de estas piezas. El filtro de aceite limpia el aceite de las partículas provenientes de residuos de combustión(carbonilla), partículas metálicas producto del desgaste y otras impurezas que pudieran ingresar, haciéndolas pasar a través de un elemento filtrante o filtro.

Cuando el aceite pasa por medio del medio filtrante que en su interior contiene un material poroso que atrapa las partículas sólidas, que sean de mayor tamaño que el poro, reteniéndolas para evitar que estas puedan llegar a tapar cañerías o acumularse en zonas donde pueda generar daños.

Debido a las exigencias de los diferentes motores existen variedades de filtros:

Con cartucho removible: Este tipo cuenta de con una carcasa metálica donde dentro de ella se aloja el medio filtrante, este puede ser removido de manera sencilla una vez cumpla su tiempo de duración.

Ilustración 10. Filtro de aceite removible

Fuente: (Donaire, 2019)

Monoblock: este tipo de filtro son constituidos en un solo cuerpo donde el aceite ingresa por unos agujeros superiores hacia el interior del filtro y allí se van quedando las partículas que pueda retener los poros del filtro, estos filtros una vez cumplid su ciclo de funcionamiento se deben cambiar íntegramente.

Ilustración 11. Estructura del filtro de aceite monoblock

Fuente: (CONSERVA TU COCHE, s.f.)

Centrifugo: Este tipo de filtro utiliza una fuerza generada de manera centrifuga a altas revoluciones haciendo que las partículas se adhieran a las paredes del filtro y se vayan depositando en el fondo del filtro para luego ser retiradas.

Ilustración 12. Filtro de aceite centrifugo

Fuente: (TotalBlog, s.f.)

1.1.3.2. Filtros de combustible

Son elementos de vital importancia dentro del vehículo, aparte de ayudar a alargar la vida útil de un vehículo lo mantendrá en buen estado, gracias a que este evita que las impurezas del combustible y tanque de combustible lleguen al motor en los vehículos a gasolina, en los vehículos diésel elimina la humedad para evitar la corrosión de los elementos metálicos. Evita que las impurezas lleguen a ocasionar averías en los inyectores bombas y cualquier elemento dentro del sistema de inyección.

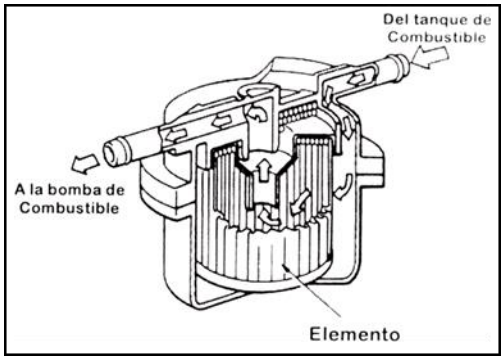


Ilustración 13. Configuración del filtro de combustible

Fuente: (Granell, 2014)

Los filtros dentro de la línea son aquellos que van en serie con las cañerías o van ubicados en la bomba de inyección o carburador, están fabricados de materiales descartables para una fácil remoción de ellos y un cambio más efectivo.

Los filtros sumergibles se encuentran dentro del depósito de combustible los cuales filtran antes que pase por la bomba de combustible evitando que se dañen de manera prematura.

1.1.3.3. Filtros de aire

El aire que ingresa al motor es proveniente del ambiente, de tal manera que este siempre se va a encontrar con impurezas como polvo y otros contaminantes, que sin llegaran a ingresar al motor durante la combustión podría causar deficientes combustiones o lodos al mezclarse con el combustible, generando pérdidas de potencia y mayor consumo de combustible.

Existen **filtros de aire planos** con forma de un prisma rectangular que se contiene dentro de una protección de plástico y que se conecta al escape de celeridad por un conducto del ingreso.

Filtros de aire cónicos que generalmente se los utiliza cuando se realizan modificaciones a los automóviles, gracias a que tienen la capacidad para dejar pasar mayor cantidad de aire y a su vez filtran, pero por otro lado tiempo de vida útil es menos duradera.

Filtros de aire tubulares, utilizados en vehículos a gasolina con carburador, el cual va

sobre este en sí.

Ilustración 14. Tipos de filtros

Fuente: (Hernández, 2016)

1.1.3.4. Utensilios de tela (Trapos).

Son elementos de origen textil que son utilizados por todas las personas individualmente para dar mantenimiento a su propio automóvil, y también en talleres automotrices que generalmente se usan para limpieza. Podemos encontrar algunos tipos de 'trapos', el **wype** que se lo obtiene con las fibras de algodón residual de telas, es el elemento más usado dentro de los talleres y por ende el más propenso a contaminarse con todos los líquidos anteriormente descritos.

Ilustración 15. Limpieza de trapos usados

Fuente: (Diario de Ibiza, 2018)

Paños atrapa aceites: son muy útiles debido a que, al limpiar alguna superficie con este tipo de trapo, no se deja pelusas o hilachas y por esto es usado con frecuencia a la hora de

limpiar hidrocarburos y aceites.

Franela: fabricadas en base a fibras sintéticas y de algodón, utilizada comúnmente para la limpieza corporal al haber entrado en contacto con algún contaminante del taller.

1.1.3.5. Envases plásticos

En estos envases llegan algunos líquidos como el aceite, están hechos de plástico y sin un debido almacenaje pueden contaminar ya que siempre quedan residuos de los aceites.

Ilustración 16**.** Variedades de envases plásticos

Fuente: (Pasión)

1.1.3.5. Envases metálicos

Los envases metálicos ayudan a proteger su contenido en el transporte y almacenaje hasta su uso, entre los diferentes tipos de envases tenemos los contenedores de filtros, para almacenar aceites, grasas y dependiendo de su contenido son fabricados de diferentes tamaños y de diferentes materiales como hojalata, aluminio, acero libre de estaño.

Ilustración 17. Tamaños y variedades de los envases metálicos

Fuente: (Inmet, s.f.)

1.1.3.6. Cartón

Los repuestos y los aceites en envases pequeños arriban empacados en cartón, ya que es un medio muy sencillo de manipular, bajo costo además de ser reciclables.

Estos se pueden almacenar y ocupan poco espacio siendo de gran utilidad para almacenar algún otro tipo de repuesto o envase.

Ilustración 18. Cajas de cartón

Fuente: (All-Safe, s.f.)

1.1.3.7. Neumáticos

El neumático es un componente del vehículo muy complejo ya que debe realizar un gran número de funciones. Debe amortiguar, asegurar una buena estabilidad direccional y proporcionar un servicio a largo plazo. Lo más importante e imprescindible de los neumáticos es que debe ser capaz de transmitir fuerzas longitudinales y laterales durante las maniobras de frenado, aceleración y giro, para garantizar una buena adherencia de la carretera. Esto se debe lograr en todo momento incluso cuando la carretera no presente

buenas características o condiciones de tracción al estar húmedas o resbaladizas, con nieve o hielo.

Los neumáticos están constituidos de diferentes materiales el cual dificulta su reciclaje:

- La banda de rodamientos está hecha de hule y es la interface entre el vehículo y la carretera, esta proporciona tracción y ayuda en el frenado.
- Cinturón: está hecho de hilos de acero que dan resistencia al neumático y estabiliza la banda de rodamiento.
- La capa radial junto al cinturón contiene la presión de aire, en esta capa se transmiten todas las fuerzas generadas por el frenado, cargas y cambios de dirección.
- Costado está hecha de hule y permite la flexión del neumático, proporciona protección a la capa radial.

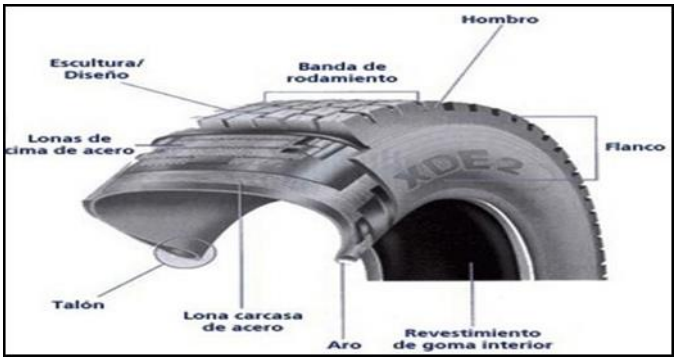


Ilustración 19. Partes del neumático

Fuente: (García, s.f.)

Existen dos tipos de construcción de los neumáticos dependiendo el uso y el tipo de vehículo a usar.

Neumáticos convencionales: Su construcción es de manera diagonal, donde las capas que se colocan de tal manera que las cuerdas de cada capa que inclinada con respecto a la línea del centro.

Neumáticos radiales: Este tipo de construcción ayuda al neumático para que tenga mayor suavidad, confort y adherencia a la superficie. Se constituyen en forma de semi-óvalos en donde se van montando diferentes capas y sus hilos son tendidos de forma diagonal.

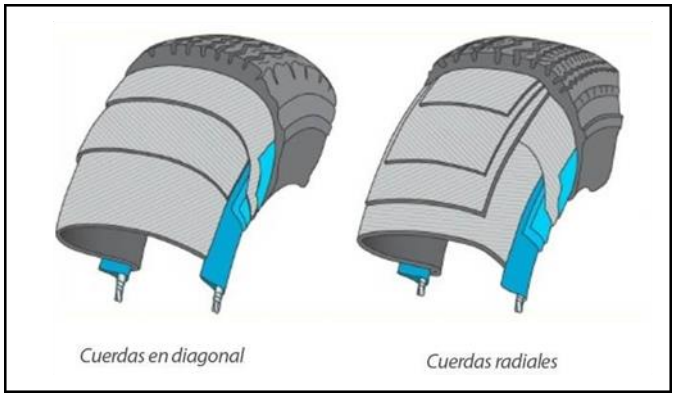


Ilustración 20. Diferencia de hilos entre neumático convencional y radial

Fuente: (tirex, s.f.)

1.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

1.2.1. Constitución vigente del Ecuador relevantes para el medio ambiente

En la Constitución de la República del Ecuador, se encuentran todos los derechos que deben tener los ciudadanos que habiten dentro del territorio nacional, además de diversas normas que conllevan a determinadas obras u actos para el amparo ambiental del Ecuador. A continuidad, se muestran los párrafos conexos con el tema de estudio:

"Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados".

"Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema".

Ilustración 21. Articulo 14 y articulo 71 de la Constitución Nacional del Ecuador

Fuente: (Constituyente, 2008)

"Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras".

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Ilustración 22. Artículo 395 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente. Fuente: (Constituyente, 2008)

"Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas".

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

Ilustración 23. Artículo 396 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente Fuente: (Constituyente, 2008)

"Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado".

Ilustración 24. Artículo 397 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente

Fuente: (Constituyente, 2008)

Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Ilustración 25. Lineamientos del artículo 397 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente

Fuente: (Constituyente, 2008)

"Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona".

"Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua".

Ilustración 26. Artículos 409 y 411 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente
Fuente: (Constituyente, 2008)

"Art. 414.- El Estado" adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo".

"Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías".

Ilustración 27. Artículos 414 y 415 de la Constitución Nacional del Ecuador relevantes para el medio ambiente
Fuente: (Constituyente, 2008)

1.2.2. Ley de gestión ambiental

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

"Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales2.

"Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo. Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos".

Ilustración 28. Artículos 1, 2 y 7 de la Ley de Gestión Ambiental vigente en el Ecuador

Fuente: (República, 2004)

"Art. 10.- Las instituciones del Estado con competencia ambiental forman parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y se someterán obligatoriamente a las directrices establecidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable. Este Sistema constituye el mecanismo de coordinación transectorial, integración y cooperación entre los distintos ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales; subordinado a las disposiciones técnicas de la autoridad ambiental".

"Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos".

"Art. 33.- Se establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento".

Ilustración 29. Artículos 10, 28 y 33 de la Ley de Gestión Ambiental vigente en el Ecuador

Fuente: (República, 2004)

"Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República".

"Art. 43.- Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectados directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos. Sin perjuicio de las demás acciones legales a que hubiere lugar, el juez condenará al responsable de los daños al pago de indemnizaciones a favor de la colectividad directamente afectada y a la reparación de los daños y perjuicios ocasionados. Además, condenará al responsable al pago del diez por ciento (10%) del valor que represente la indemnización a favor del accionante. Sin perjuicio de dichos pagos y en caso de no ser identificable la comunidad directamente afectada o de constituir ésta el total de la comunidad, el juez ordenará que el pago, que por reparación civil corresponda, se efectúe a la institución que deba emprender las labores de reparación conforme a esta Ley. En todo caso, el juez determinará en sentencia, conforme a los peritajes ordenados, el monto requerido para la reparación del daño producido y el monto a ser entregado a los integrantes de la comunidad directamente afectada. Establecerá además la persona natural o jurídica que deba recibir el pago y efectuar las labores de reparación. Las demandas por daños y perjuicios originados por una afectación al ambiente, se tramitarán por la vía verbal sumaria2.

Ilustración 30. Artículos 41 y 43 de la Ley de Gestión Ambiental vigente en el Ecuador
Fuente: (Constituyente, 2008)

1.2.3. Estatuto para la prevención e inspección de la corrupción por desechos comprometidos

Este estatuto comprende un listado de desechos peligros y normas técnicas de los retazos peligrosos, que se hallan concluyentes y especializados cada uno de ellos, aprobados por las autoridades ambientales. Contiene diferentes compromisos y responsabilidades por parte de los creadores de retales peligrosos, así como de las características de almacenamiento con los envases adecuados para cada desecho, su traslado hacia instalaciones de reciclaje y el destino final para la disposición única de las rebuscallas peligrosas, además de los requerimientos para las vegetaciones donde se realizará el tratamiento y su disposición final.

"Art.150.- Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad".

"Art.151.- Los proyectos de instalación de actividades nuevas que vayan a producir desechos peligrosos de acuerdo con los procesos de producción y las materias primas a utilizarse, de igual manera deberán presentar la declaración determinada, la cual será requisito previo para la aprobación por parte de la autoridad competente".

"Art.154.- Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas: Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las Normas Técnicas Ecuatorianas (N.T.E.) del Instituto Nacional de Estandarización y Normalización (I.N.E.N.)".

El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.

Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias. Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.

Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.

Ilustración 31. Artículos 150, 151 y 154 del Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos

Fuente: (Ambiental, 2003)

"Art.155.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie. Los desechos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área".

"Art.159.- Durante el traslado no se podrá realizar ninguna manipulación de los desechos que no sea la propia del traslado o que se encuentre legalmente autorizado. El transportista garantizará la identificación de los desechos durante el transporte".

Art.160.- El transporte de desechos peligrosos deberá realizarse acompañado de un manifiesto de identificación entregado por el generador, condición indispensable para que el transportista pueda recibir y transportar dichos desechos. Estos deberán ser entregados en su totalidad y solamente, a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final debidamente autorizados por el generador".

Si por alguna situación especial o de emergencia, los desechos no pudieren ser entregados en la planta de tratamiento, reciclaje, almacenamiento o disposición final identificada en el manifiesto, el transportista deberá comunicar esta situación inmediatamente al generador para su atención al momento.

Art.170.- Las instalaciones de reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dispondrán de la infraestructura técnica necesaria, y cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación, a los desechos que generen.

Ilustración 32. Artículos 155, 159, 160 y 170 del Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos

Fuente: (Ambiental, 2003)

"Art. 202.- Las plantas de tratamiento y de disposición final de desechos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

Estar alejadas al menos a quinientos metros del poblado más cercano.

Contar con un estudio de impacto ambiental aprobado por la A.A.A.R., previo a su instalación.

Cumplir con las normas de calidad ambiental establecidas en las leyes, reglamentos y ordenanzas pertinentes.

Registrarse ante las autoridades secciónales que tengan la delegación respectiva para obtener la correspondiente licencia ambiental para su funcionamiento.

Contar con una franja de amortiguamiento alrededor de la planta, de por los menos cien metros.

Recibir los desechos únicamente con el manifiesto correspondiente debidamente legalizado.

Informar en forma anual a las autoridades secciónales que tengan la delegación respectiva a cerca de la cantidad de desechos tratados, de los que se generen como resultado del tratamiento y de los destinados a la disposición final".

Ilustración 33. Artículo 202 del Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos

Fuente: (Ambiental, 2003)

1.2.4. Sistema Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos

El presente sistema controla la misión de los bienes químicos peligrosos, contemplando los siguientes procedimientos:

Provisión, que entiende la adquisición, formulación y elaboración.

Envío.

Stock.

Mercantilización.

Uso.

Destreza conclusiva.

El principal equitativo es fiscalizar los elementos comprometidos desde su adquisición, enunciación, etc., hasta su última etapa proceso, aumentando la seguridad al establecer reglas de cometido de los productos, normalizar el papel de los subyugados que entran, emitir el afán de normas legales, acomodar un registrado continuo de mercancías químicas en las disparejas etapas que se abarcan y sitúan en el Ecuador.

Art. 230.- Registro de los productos químicos. - Para posibilitar la creación y actualización permanente de la lista, es obligación de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la importación, formulación o fabricación de productos químicos peligrosos, registrar cada uno de ellos en la secretaría técnica del comité nacional, que establecerá el procedimiento correspondiente a través del cual se cubrirán los costos administrativos asociados. Se prohíbe la importación, formulación, fabricación, comercialización y uso de productos químicos peligrosos que no dispongan del registro correspondiente.

Art. 238.- Reciclaje. - Todos los usuarios de productos químicos peligrosos, especialmente del sector industrial, deberán utilizar técnicas ambientalmente adecuadas que promuevan el reciclaje de los desechos y por tanto disminuyan la contaminación. El comité nacional y la secretaría técnica buscarán información sobre las tecnologías en esta materia y promoverán su difusión y aplicación.

Ilustración 34. Artículos 230 y 238 del Régimen Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos

Fuente: (AMBIENTE, 2015)

Art. 239.- Eliminación de desechos o remanentes. - Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligadas a minimizar la producción de desechos o remanentes y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los envases vacíos serán considerados como desechos y deberán ser manejados técnicamente. En caso probado de no existir mecanismos para la eliminación final de desechos o remanentes, éstos deberán ser devueltos a los proveedores y podrán ser reexportados de acuerdo con las normas internacionales aplicables.

Ilustración 35. Artículo 239 del Régimen Nacional para Gestión de Productos Químicos Peligrosos
Fuente: (AMBIENTE, 2015)

1.2.5. Norma Técnica Ecuatoriana I.N.E.N. 2266.

Esta norma aclara los límites y seguridad a tomar en cuenta para el debido transporte, su acumulación y manipulación de bienes químicos peligrosos, instituye las exigencias y cautelas que incumben tener en cuenta para el envío, acumulación y administración de productos químicos peligrosos.

La norma muestra ordenamientos para:

- La codificación de productos químicos.
- Simbolización de recipientes y cajones.
- Obligaciones concretas: Personal autorizado, transportista autorizado, zonas de ubicación en calzadas y terrenos gubernamentales, mercantilización, elección de caminos.
- Rotulado para recipientes.
- Letreros para caracterización de auto depósitos, contenedores y exportación al granel.
- Automóviles: Carga y descarga, hacinamiento.
- Provisión.
- Actividades comerciales.
- Acaecimientos.
- Proceso y desembarazo finito.

Últimamente, la norma posee en sus adjuntos las siguientes documentaciones:

- Modelo de manuscrito de ingreso.
- Modelo de hoja de seguridad de materia prima peligrosa.
- Modelo de tarjeta de incidencia.
- Modelo de letrero de peligro.
- Colores para las etiquetas de riesgo y emblemas de seguridad.

- Emblemas descriptivos o bocetos de las etiquetas.
- Modelo de avisos de peligro para recipientes.
- Establecimiento de los avisos en los dispositivos de transporte.
- Cifra de caracterización de los Países Unidas.

1.2.6. Norma Técnica Ecuatoriana I.N.E.N. 2288

En esta norma se muestra la gestación de etiquetas de peligro de mercancías químicos peligrosos bajo las situaciones operacionales de la producción. Únicamente se muestra la simbología de consejo, pero no se indica las condiciones y lugares donde deben ser colocadas.

Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua La norma tiene como fin la prevención y control de la contaminación ambiental con respecto al recurso agua. La presente norma establece: Los límites admisibles, disposiciones y prohibiciones para el desecho cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado. Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos fines. Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles. Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, proveniente del lavado y/o mantenimiento de vehículos terrestres.

Ilustración 36. Lineamientos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2288

Fuente: (AMBIENTE, 2015)

1.2.7. Norma de calidad ambiental del recurso Suelo y criterios de remediación de suelos contaminados.

La vigente norma técnica ambiental con el favor de la Ley de Gestión Ambiental y el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para el prejuicio e inspección de la corrupción ambiental, tiene como equitativo resguardar la disposición del recurso tierra para defender y salvar la integridad de los elementos, de los entornos y sus interrelaciones del ambiente en general. Esta norma establece:

Normas de cuidado frecuente para superficies de diferentes usos.

Juicios de atributo de un suelo.

Razonamientos de remediación para territorios descompuestos.
Normas técnicas para estimación del aforo agrológico del suelo.
Las tareas propensas a resguardar, almacenar o rescatar la eficacia del recurso suelo.

1.2.8. Norma de calidad ambiental del recurso Aire y los límites máximos legales para los motores de encendido interno.

La actual medida tiene como ecuánime primordial el resguardar la salud de las personas, la característica del aire, la bienandanza de los entornos y medio ambiente en general.
Esta política instituye los términos máximos legales de contaminantes en el viento. La regla además suministra las metodologías y ordenamientos consignados a la intrepidez de los mítines de contaminantes enel aire.
Los límites legales, pericias y contravenciones para emisiones de contaminantes del aire se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 1. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para motores de combustión interna.

Contaminante Emitido	Observaciones	Fuentes Existentes	Fuentes Nuevas	Unidades
Partículas totales	--	350	150	mg/m^3 [24]
Óxidos de Nitrógeno.	--	2300	2000	mg/m^3
Dióxido de Azufre	--	1500	1500	mg/m^3

Fuente: (Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión, s.f)

Para una correcta manipulación de los aceites lubricantes viejos y no generar excesiva corrupción al viento, se debe tomar en cuenta lo subsiguiente:
Se obstaculiza una usanza posterior de aceites lubricantes pasados como combustible en caloríferos, fogones u otros equipos de incineración, a irregularidad de que el origen fijo de ignición señale mediante el pertinente estudio técnico, que cuenta con mecanismos y técnicas de control de manifestaciones emanadas por la combustión, a fin de no complicar la calidad del aire.

CAPÍTULO II

ESTADO ACTUAL Y RECONOCIMIENTO DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS A TRAVÉS DE LA NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

En la fecha 5 de marzo del año 2019, contando con una población aproximada dentro del cantón de 7300 personas, las cuales están distribuidas entre 4960 dentro del área rural y 2340 habitantes establecidos en este un sector urbano.

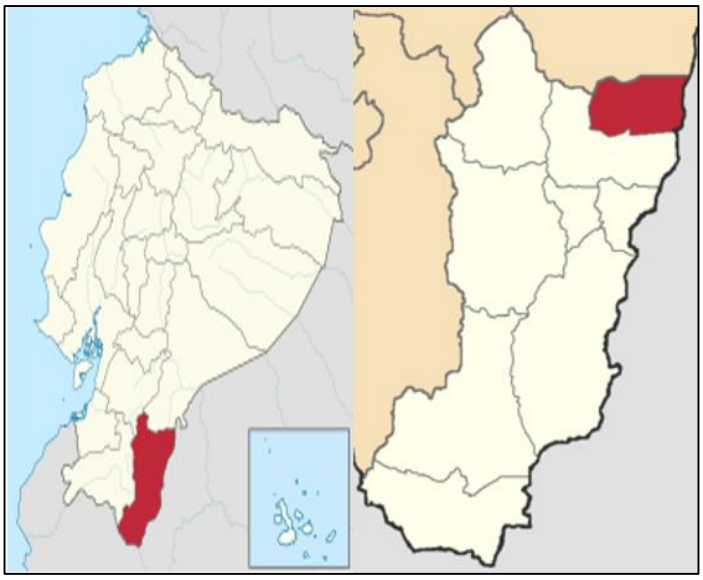


Ilustración 37. Ubicación del cantón El Pangui en el territorio ecuatoriano

Fuente: (Anonimo, 2019)

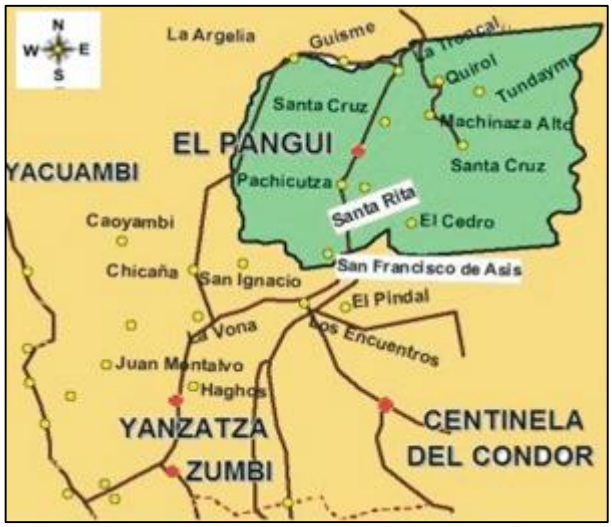


Ilustración 38. Cantón El Pangui con sus respectivas parroquias

Fuente: (Mimzach, 2016)

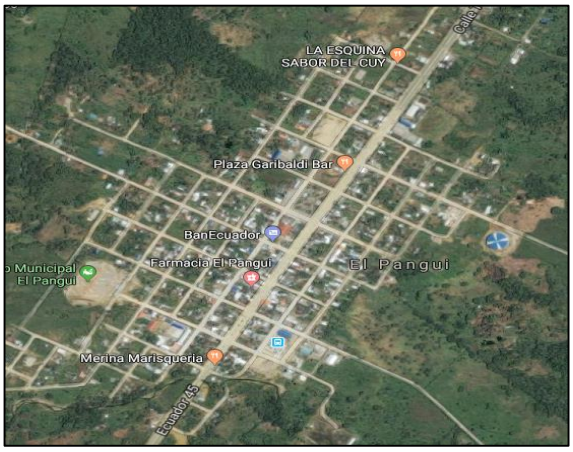


Ilustración 39. Ciudad El Pangui

Fuente: (Google, 2019)

Sus límites territoriales están dentro de los 2077.8 kilómetros cuadrados, el área urbana posee 140,54 hectáreas, de las cuales la cuidad ocupa un área de 43,20 hectáreas; El cantón delimita con las siguientes provincias, cantones y un país.

- Norte: Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago.
- Sur: Cantón Yantzaza.
- Este: República del Perú.
- Oeste: Cantón Yantzaza.

2.2 SISTEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La sistemática a usar en la actual tesis se designa indagación conjunta, puesto que tanto las sistemáticas de compilación y proceso de datos se enfocan en el fragmento teórico (indagación de documentación existente) como en la parte práctica (estudio del espacio), enlistados en el área de protección medioambiental en la industria automotriz referente a el taller del GAD municipal del cantón El Pangui, tales como:

- Método Histórico

Este método trata la recopilación de información para dar un conocimiento general del desarrollo sobre el reciclaje que se ha ido generando en los años anteriores y poder observar si ha existido métodos de reciclaje fiables o que hayan generado resultados positivos.

- Método Científico Explicativo

Mediante este método se pretende dar una visión general de las normativas vigentes que afecten de manera directa en los procesos de reciclaje de los residuos líquidos y sólidos dentro de un taller automotriz.

- Método Analítico

Se encarga de revisar cada una de las fuentes de investigación y normativas vigentes para obtener un estudio de ellas en el cual sea aplicable dentro del taller para la implementación de procesos para aumentar la fiabilidad de los procesos a desarrollar en el manejo de los desechos.

- Método cuantitativo

La intención de este método es cuantificar mediante charlas y capacitaciones hacia los trabajadores sobre el manejo de los diferentes desechos generados para de esta forma centrarse en una mejora de los procesos generados, hasta obtener una favorable aplicación de cada uno de ellos.

- Método Deductivo

Se refiere a un método que ayudará a crear principios que serán aplicados en el taller poniendo en práctica un plan conjunto de aseo y limpieza de las zonas de almacenamiento de desechos y de esta forma observar una disminución de la contaminación, así como de una mayor gestión por parte de los trabajadores del taller. Se requiere hacer énfasis que, dentro de la investigación combinada, aplican métodos estadísticos con la finalidad de obtener resultados confiables.

2.2.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El principal beneficiado del proyecto sería el GAD del cantón El Pangui, ya que cumpliría con las normas ambientales, y como segundo beneficiario la ciudadanía, reduciendo los índices de contaminación y daría un aspecto positivo al sector.

El GAD municipal de El Pangui es el encargado de habilitar nuevas vías de acceso, así como de conservar a las ya existentes, con su flota de maquinaria pesada, tales como: excavadoras, cargadoras, retroexcavadoras, rodillo, motoniveladoras y camionetas, este gobierno cuenta con un taller automotriz el cual se encarga de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, durante estos procesos se desechan mensualmente una gran cantidad de residuos líquidos y sólidos, (ver tablas siguientes), tales como aceites, líquidos refrigerantes, líquidos de frenos, coladores de aceite de motor, coladores de aire, además de varias piezas de repuestos; los cuales no tienen un espacio específico de separación para mitigar la contaminación de residuos, (ver fotos siguientes), algunos de estos son arrojados a los basureros o simplemente vertidos en los canales de desagüe sin tener ningún tipo de tratamiento para reducir su nivel de contaminación.

Tabla 2. Desechos líquidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2017

VEHÍCULO:	CAMIÓN HINO ZMA-106						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ABRIL	3				0,2		
JULIO	3				0,8		
SEPTIEMBRE	3						
DICIEMBRE	3		3				

TOTAL, ANUAL	12	0	3	0	1	0	0
VEHÍCULO:	CARGADORA CASE 6210E						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	5	15		30		9	
MARZO	5			5			
ABRIL				5			
JUNIO	5					5	
JULIO				20			
AGOSTO				35			
SEPTIEMBRE	5			10			
OCTUBRE	5			10			
NOVIEMBRE	5	15		40			
DICIEMBRE				10			
TOTAL, ANUAL	30	30	0	165	0	14	0
VEHÍCULO:	CARGADORA CATERPILLAR 924 F						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ABRIL				15			
MAYO	5			5			
JUNIO	7	30		60			
JULIO		5		5			
NOVIEMBRE	5	15					
DICIEMBRE		10		15			
TOTAL, ANUAL	17	60	0	100	0	0	0
VEHÍCULO:	CHEVROLET ZMA-1030						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	2,5						
FEBRERO	2,5	3					
MARZO	2,5						
MAYO	2,5						
JUNIO	2,5	3			0,2		0,2

JULIO	2,5						
AGOSTO	2,5						
SEPTIEMBRE	2,5	3					
NOVIEMBRE	2,5						
DICIEMBRE	2,5						
TOTAL, ANUAL	25	9	0	0	0,2	0	0,2

VEHÍCULO:	CHEVROLET ZMA-1044						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	2						
FEBRERO	4						
ABRIL	2						
MAYO	2						
JUNIO	2						
JULIO	4						
SEPTIEMBRE	4						
OCTUBRE	2						
DICIEMBRE	2						
TOTAL, ANUAL	24	0	0	0	0	0	0

VEHÍCULO:	EXCAVADORA CATERPILLAR 320 C						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO				125			
FEBRERO	8			10			
MARZO				15			
ABRIL				10			
MAYO	8			5			
JUNIO				5			
JULIO	14						
AGOSTO				45			
SEPTIEMBRE				30			
OCTUBRE	8			5			
NOVIEMBRE				10			
DICIEMBRE				40			
TOTAL, ANUAL	38	0	0	300	0	0	0

VEHÍCULO:	EXCAVADORA KOMATSU PC 200 LC						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
OCTUBRE	7		6				
TOTAL, ANUAL	7	0	6	0	0	0	0

VEHÍCULO:	EXCAVADORA DOOSAN DAEWOO 225-LCV						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
ENERO	7			30			
MARZO				20			
ABRIL				10			
MAYO	7		15	40			
JUNIO				50			
JULIO		1					
AGOSTO				35			
SEPTIEMBRE	7			10			
OCTUBRE	7			5		6	
NOVIEMBRE			1	5			
DICIEMBRE		1					
TOTAL, ANUAL	28	2	16	205	0	6	0

VEHÍCULO:	MOTOCICLETA HARTFORD V00345						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
MARZO	1						
AGOSTO	1						
TOTAL, ANUAL	2	0	0	0	0	0	0

VEHÍCULO:	MOTOCICLETA HONDA EA 216 G						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
ENERO	1						
FEBRERO	1						
MARZO	1						

ABRIL	1						
MAYO	2						
JUNIO	1						
JULIO	1						
AGOSTO	2						
SEPTIEMBRE	2						
OCTUBRE	2						
NOVIEMBRE	2						
DICIEMBRE	1						
TOTAL, ANUAL	17	0	0	0	0	0	0
VEHÍCULO:	MOTOCICLETA HONDA GA 204 G						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
MARZO	1						
JULIO	1						
DICIEMBRE	1						
TOTAL, ANUAL	3	0	0	0	0	0	0
VEHÍCULO:	MOTOCICLETA HONDA GA 205 G (235)						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
JUNIO	1						
DICIEMBRE	1						
TOTAL, ANUAL	2	0	0	0	0	0	0
VEHÍCULO:	MOTOCICLETA HONDA GA 206 G						
	LIQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
JUNIO	1						
TOTAL, ANUAL	1	0	0	0	0	0	0
VEHÍCULO:	MOTOCICLETA HONDA HF 963 Z (EA243G)						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						

MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
ENERO	1						
MARZO	1						
MAYO	1						
JUNIO	1						
JULIO	1						
AGOSTO	2						
SEPTIEMBRE	1						
OCTUBRE	1						
NOVIEMBRE	1						
DICIEMBRE	2						
TOTAL, ANUAL	12	0	0	0	0	0	0

VEHÍCULO:	CAMIONETA MAZDA ZMA-142						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
MARZO						2	
ABRIL	1,5						
JULIO	1,5						
NOVIEMBRE	1,5	4	1				
TOTAL, ANUAL	4,5	4	1	0	0	2	0

VEHÍCULO:	CAMIONETA MAZDA ZMA-143						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	1,5	3					
FEBRERO	1,5						
ABRIL	1,5						
MAYO		3					
JUNIO	1,5						
AGOSTO	1,5						
SEPTIEMBRE	1,5	3			0,25		
NOVIEMBRE	1,5						
TOTAL, ANUAL	10,5	9	0	0	0,25	0	0

VEHÍCULO:	CAMIONETA MAZDA ZMA-149
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)

MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
MARZO					0,2		
MAYO	1,5						
JUNIO			4				
JULIO	1,5						
SEPTIEMBRE	1,5						
NOVIEMBRE	1,5						
TOTAL, ANUAL	6	0	4	0	0,2	0	0
VEHÍCULO:	VOLQUETE MERCEDES BENZ ZMA-105						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	5	5	5				
ABRIL	6	5	5				
MAYO		5	5				
JULIO	6		5				
SEPTIEMBRE			5				
OCTUBRE							1
NOVIEMBRE	6						
DICIEMBRE				1			
TOTAL, ANUAL	23	15	25	1	0	0	1
VEHÍCULO:	VOLQUETE MERCEDES BENZ ZMA-104						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	5	5	5				
MAYO		5	5				
SEPTIEMBRE	5						
OCTUBRE		5	5				
TOTAL, ANUAL	10	15	15	0	0	0	0
VEHÍCULO:	MOTONIVELADORA JHON DEERE 670 C						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**

ENERO				5			
FEBRERO	6			120			
MARZO				15			
ABRIL				10			
MAYO	6			10			
JUNIO				10			
JULIO				5			
AGOSTO	6			15			
SEPTIEMBRE						8	
OCTUBRE				35			
NOVIEMBRE	6			10			
DICIEMBRE				5			
TOTAL, ANUAL	24	0	0	240	0	8	0
VEHÍCULO:	PLATAFORMA MACK ZMA 169						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO						12	
MAYO			10				
JUNIO	12						
SEPTIEMBRE	12						
TOTAL, ANUAL	24	0	10	0	0	12	0
VEHÍCULO:	RECOLECTOR VOLKSWAGEN ZMA-108						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
FEBRERO				45	1		
MAYO	6				1		
JULIO		5	5				
AGOSTO	6						
SEPTIEMBRE			5	5			
NOVIEMBRE	6						
DICIEMBRE				15			
TOTAL, ANUAL	18	5	10	65	2	0	0
VEHÍCULO:	RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 416 E						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						

MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRÁULICO	LÍQUIDO DE FRENOS	LÍQUIDO REFRIGERANTE	LÍQUIDO DE BATERÍA
MARZO	3						
MAYO				5			
JUNIO	3						
JULIO		5		36			
NOVIEMBRE	3						
TOTAL, ANUAL	9	5	0	41	0	0	0

VEHÍCULO:	RODILLO CATERPILLAR CS 533 E						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
FEBRERO				15			
MARZO						2	
ABRIL	3						
JUNIO				10			
JULIO				5			
SEPTIEMBRE				5			
OCTUBRE	3						
DICIEMBRE	3						
TOTAL, ANUAL	9	0	0	35	0	2	0

VEHÍCULO:	CAMIONETA TOYOTA ZMA-OO53						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	2	2	1		0,5		
TOTAL, ANUAL	2	2	1	0	0,5	0	0

VEHÍCULO:	CAMIONETA TOYOTA ZMA-107						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	1,5						
ABRIL	1,5						
MAYO	1,5	4					
JULIO	1,5						
SEPTIEMBRE	1,5						

OCTUBRE	1,5	4					
DICIEMBRE	1,5						
TOTAL, ANUAL	10,5	8	0	0	0	0	0

VEHÍCULO:	VOLQUETE MACK ZMA-168						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
FEBRERO			10				
MARZO				5			
MAYO	13						
JUNIO				25		5	
JULIO				20			
AGOSTO	13	5					
SEPTIEMBRE				5			
OCTUBRE			10				
NOVIEMBRE						10	
DICIEMBRE	13						
TOTAL, ANUAL	39	5	20	55	0	15	0

VEHÍCULO:	VOLQUETE VOLKSWAGEN ZMA-160						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
JUNIO				15			
JULIO	13	10	5				
OCTUBRE				5			
NOVIEMBRE	13			5			
TOTAL, ANUAL	26	10	5	25	0	0	0

VEHÍCULO:	VOLQUETE VOLKSWAGEN ZMA-161						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
MARZO	14	13	10			4	
JUNIO	1						
TOTAL, ANUAL	15	13	10	0	0	4	0

VEHÍCULO:	MOTOCICLETA YAMAHA HF 964 Z

	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
FEBRERO	1						
JUNIO	1						
TOTAL, ANUAL	2	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autores

La mayoría de la maquinaria no tuvo la necesidad de un cambio de fluidos durante algunos meses del año 2017, las cuales son descritas de la siguiente forma:

- El camión Hino ZMA-106 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Enero, febrero, marzo, mayo, junio, agosto, octubre y noviembre.
- La cargadora Case 621E no recibió mantenimiento durante los períodos de: Febrero y mayo.
- La cargadora Caterpillar 924F no recibió mantenimiento durante los períodos de: Enero, febrero, marzo, agosto, septiembre y octubre.
- La camioneta Chevrolet ZMA-1030 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Abril y octubre.
- La camioneta Chevrolet ZMA-1044 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Marzo, agosto y noviembre.
- La excavadora Komatsu PC 200LC no recibió mantenimiento durante los periodos de: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre.
- La excavadora Doosan Daewoo 225-LCV no recibió mantenimiento durante el período de febrero.
- La motocicleta Hartford V00345 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- Motocicleta Honda GA 204G no recibió mantenimiento durante los períodos de: Enero, febrero, abril, mayo, junio, agosto, septiembre, octubre y noviembre.
- La motocicleta Honda GA 205G (235) no recibió mantenimiento durante los períodos de: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, julio, agosto septiembre, octubre y noviembre.

- La motocicleta Honda GA 206G no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La motocicleta Honda HF 963Z (EA 243G) no recibió mantenimiento durante los períodos de: Febrero y abril.
- La camioneta Mazda ZMA-142 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, mayo, junio, agosto, septiembre, octubre y diciembre.
- La camioneta Mazda ZMA-143 no recibió mantenimiento los períodos de: Marzo, julio, octubre y diciembre.
- La camioneta Mazda ZMA-149 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, abril, agosto, octubre y diciembre.
- El volquete Mercedes Benz ZMA-105 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, marzo, junio y agosto.
- El volquete Mercedes Benz ZMA-104 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, abril, junio, julio, agosto, noviembre y diciembre.
- La plataforma Mack ZMA-169 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, abril, julio, agosto, octubre, noviembre y diciembre.
- El recolector Volkswagen ZMA-108 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, marzo, abril, junio y octubre.
- La retroexcavadora Caterpillar 416E no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, abril, agosto, septiembre, octubre y diciembre.
- El rodillo Caterpillar CS 533E no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, mayo, agosto y noviembre.
- La camioneta Toyota ZMA-0053 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La camioneta Toyota ZMA-107 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, junio, agosto y noviembre.
- El volquete Mack ZMA-168 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero y abril.
- El volquete Volkswagen ZMA-160 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, agosto, septiembre y diciembre.

- El volquete Volkswagen ZMA-161 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, abril, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La motocicleta Yamaha HF 964Z no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, marzo, abril, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Sumando los totales se obtiene:

Tabla 3. Suma de totales de desechos líquidos durante el año 2017

Suma total de galones de aceite de motor	450,5	Galones Anuales
Suma total de galones de aceite de caja o convertidor	192	Galones Anuales
Suma total de galones de aceite de corona	126	Galones Anuales
Suma total de galones de aceite hidráulico	1232	Galones Anuales
Suma total de galones de líquido de frenos	4,15	Galones Anuales
Suma total de galones de líquido refrigerante	63	Galones Anuales
Suma total de galones de líquido de baterías	1,2	Galones Anuales

Fuente: Autores

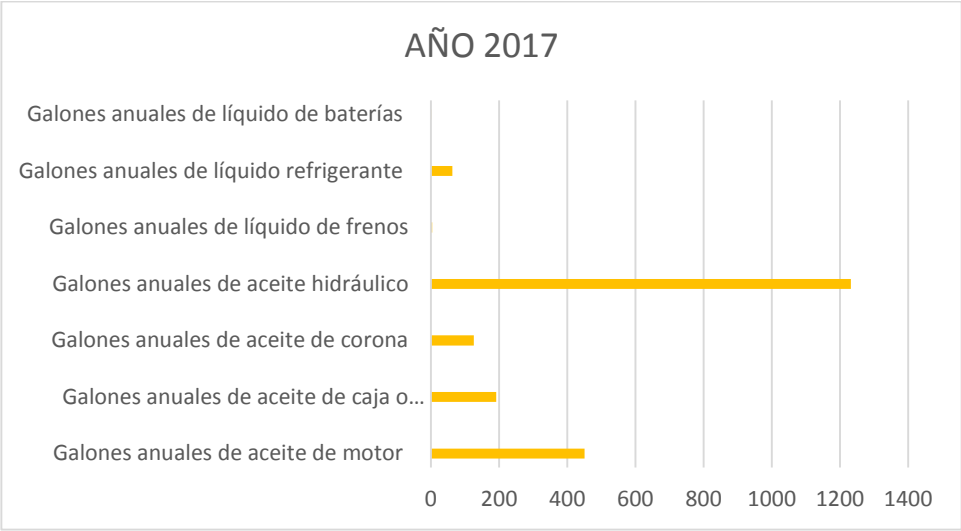


Ilustración 40. Gráfica de desechos líquidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2017

Fuente: Autores

En la gráfica se puede apreciar como los galones más elevados de desecho líquido

pertenece a el aceite hidráulico utilizado en maquinaria pesada, con ayuda de registro y órdenes de trabajo recopiladas se sabe que debido a las condiciones de trabajo dentro de la localidad del cantón muchas veces se rompen las cañerías del fluido, siendo 1232 galones durante el año 2017, mismos que se procedieron a evacuar de manera totalmente insegura, vertiendo estos en ríos y terrenos de los alrededores del cantón.

Ilustración 41. Taller automotriz del GAD de El Pangui

Fuente: Autores

Ilustración 42. Fosa de reparaciones dentro del taller del GAD de El Pangui

Fuente: Autores

Tabla 4. Desechos líquidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2018

VEHÍCULO:	CAMIONETA: CHEVROLET ZMA – 1049						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
MARZO	2,5						
ABRIL	2,5						
MAYO	2,5						

JUNIO	2,5						
AGOSTO	2,5	1,5	1,5				
SEPTIEMBRE	2,5						
OCTUBRE	2,5						
NOVIEMBRE	2,5	1,5	1,5				
TOTAL, ANUAL	20	3	3	0	0	0	0
VEHÍCULO:	CAMIÓN: HINO ZMA-106						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO					5		
MARZO	3						
JUNIO	3	3	3				
SEPTIEMBRE	3						
NOVIEMBRE			3				
TOTAL, ANUAL	9	3	6	0	5	0	0
VEHÍCULO:	CARGADORA: CASE 621 E						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRÁULICO**	**LÍQUIDO DE FRENOS**	**LÍQUIDO REFRIGERANTE**	**LÍQUIDO DE BATERÍA**
ENERO	5	10		10			
FEBRERO				10			
MARZO	5			10			
MAYO	5			15			
JUNIO				10			
JULIO	5						
SEPTIEMBRE	5						
OCTUBRE	5	7,5	7,5	35			
NOVIEMBRE		5		5			
DICIEMBRE	5						
TOTAL, ANUAL	35	22,5	7,5	95	0	0	0
VEHICULO:	CARGADORA: CATERPILLAR 924 F						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	5	4		35			

FEBRERO		20		5			
MARZO				10			
ABRIL	5	15		30			
MAYO			15	10			
JUNIO				5			
AGOSTO				10			
SEPTIEMBRE				15			
OCTUBRE	5			15			
NOVIEMBRE	2			15			
DICIEMBRE				10			
TOTAL, ANUAL	17	39	15	160	0	0	0
VEHICULO:	CHEVROLET ZMA-1030						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	2,5	1,5	1,5				
FEBRERO	2,5				0,25		
MARZO	5	6,5	1,5	5	2		
ABRIL	2,5						
MAYO	2,5						
JUNIO	2,5	1,5	1,5				
JULIO	2,5						
AGOSTO	2,5						
SEPTIEMBRE	2,5	1,5	1,5		0,25	1	
OCTUBRE	2,5						
NOVIEMBRE	2,5					2	
DICIEMBRE	2,5	1,5	1,5				
TOTAL, ANUAL	32,5	12,5	7,5	5	2,5	3	0
VEHICULO:	CAMIONETA: CHEVROLET ZMA – 1044						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	5						
FEBRERO	2,5						
MARZO	2,5	1,5	1,5				
ABRIL	2,5						
MAYO	2,5						
AGOSTO	5	1,5	1,5				

SEPTIEMBRE	2,5						
OCTUBRE	2,5	1,5	1,5				
DICIEMBRE	2,5						
TOTAL, ANUAL	27,5	4,5	4,5	0	0	0	0

VEHICULO:	EXCAVADORA KOMATSU PC 200 LC						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	8						
FEBRERO				5			
MARZO	8	2					
ABRIL				35			
MAYO		3		10			
JUNIO	8	3		10			
JULIO		3		30			
AGOSTO	8	7		70			
OCTUBRE	10			22			
NOVIEMBRE				15			
DICIEMBRE				5			
TOTAL, ANUAL	42	18	0	202	0	0	0

VEHICULO:	EXCAVADORA: CATERPILLAR 320 C						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	8			50			
FEBRERO				5			
MARZO	1			25			
ABRIL	8			5			
MAYO				20			
JUNIO	9			20			
JULIO				5			
AGOSTO	16	15		45		6	
SEPTIEMBRE	1			5			
OCTUBRE	9			20			
NOVIEMBRE	9			15		7	
TOTAL, ANUAL	61	15	0	215	0	13	0

VEHICULO:	EXCAVADORA: DOOSAN DAEWOO 225-LCV						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	7			20			
FEBRERO				5			
MARZO		1		5		7	
ABRIL	7	15		50		7	
MAYO		1					
JUNIO	7			20			
SEPTIEMBRE		5		70			
OCTUBRE	7			35			
NOVIEMBRE				10			
DICIEMBRE	7			10			
TOTAL, ANUAL	35	22	0	225	0	14	0

VEHICULO:	MOTOCICLETA: HARTFORD V0435						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	1						
TOTAL, ANUAL	1	0	0	0	0	0	0

VEHICULO:	MOTOCICLETA: HONDA AB050M						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
FEBRERO	1						
MARZO	1						
ABRIL	1						
JUNIO	1						
JULIO	1						
TOTAL, ANUAL	5	0	0	0	0	0	0

VEHICULO:	MOTOCICLETA HONDA EA 243 G
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)

MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRAULICO	LIQUIDO DE FRENOS	LIQUIDO REFRIGERANTE	LIQUIDO DE BATERIA
FEBRERO	1						
MARZO	1						
ABRIL	1						
MAYO	2						
JULIO	2						
SEPTIEMBRE	3						
OCTUBRE	1						
NOVIEMBRE	1						
TOTAL, ANUAL	12	0	0	0	0	0	0
VEHICULO:	CAMIONETA: MAZDA ZMA-149						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRAULICO	LIQUIDO DE FRENOS	LIQUIDO REFRIGERANTE	LIQUIDO DE BATERIA
FEBRERO	1,5	2	2				
ABRIL	1,5						
MAYO	1,5						
AGOSTO	1,5	2	2				
TOTAL, ANUAL	6	4	4	0	0	0	0
VEHICULO:	CAMIONETA: MAZDA ZMA-142						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRAULICO	LIQUIDO DE FRENOS	LIQUIDO REFRIGERANTE	LIQUIDO DE BATERIA
FEBRERO	1,5						
JUNIO	1,5						
JULIO	1,5	2,5	2,5				
OCTUBRE	1,5						
TOTAL, ANUAL	6	2,5	2,5	0	0	0	0
VEHICULO:	CAMIONETA: MAZDA ZMA-143						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	ACEITE MOTOR	ACEITE CAJA O CONVERTIDOR	ACEITE CORONA	ACEITE HIDRAULICO	LIQUIDO DE FRENOS	LIQUIDO REFRIGERANTE	LIQUIDO DE BATERIA
ENERO	1,5						
MARZO	1,5	1,5	1,5		0,25		

MAYO	1,5						
JULIO	1,5						
DICIEMBRE	1,5	1,5	1,5				
TOTAL, ANUAL	7,5	3	3	0	0,25	0	0

VEHICULO:	VOLQUETE: MERCEDES BENZ ZMA-105						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
MARZO			5				
ABRIL			5				
TOTAL, ANUAL	0	0	10	0	0	0	0

VEHICULO:	MOTOCILCETA: HONDA GA 204 G						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ABRIL	1						
TOTAL, ANUAL	1	0	0	0	0	0	0

VEHICULO:	MOTOCILCETA: HONDA EA 216 G						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	2						
FEBRERO	1						
MARZO	2						
ABRIL	1						
MAYO	1						
JUNIO	1						
JULIO	1						
AGOSTO	1						
SEPTIEMBRE	1						
OCTUBRE	1						
TOTAL, ANUAL	12	0	0	0	0	0	0

VEHICULO:	MOTOCILCETA: HONDA GA 235 G

	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
OCTUBRE	1						
TOTAL, ANUAL	1	0	0	0	0	0	0

VEHICULO:	MOTONIVELADORA JHON DEERE 670 C

	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	1	22,5	22,5	30		10	
MARZO				100			
ABRIL	6						
MAYO				10			
JUNIO				15			
JULIO	6			10			
AGOSTO	1			30			
SEPTIEMBRE	7			10			
OCTUBRE				15			
NOVIEMBRE				20			
DICIEMBRE				10			
TOTAL, ANUAL	21	22,5	22,5	250	0	10	0

VEHICULO:	PLATAFORMA MACK ZMA 169

	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
MARZO	12	5	12				
SEPTIEMBRE	12						
TOTAL, ANUAL	24	5	12	0	0	0	0

VEHICULO:	RECOLECTOR VOLKSWAGEN ZMA-108

	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO		5		35			
FEBRERO					0,5		
MARZO	5			1			

ABRIL		5					
MAYO						2	
JUNIO	5			5			
AGOSTO	5						
OCTUBRE		17,5	2,5	5			
NOVIEMBRE	5		2	1			
TOTAL ANUAL	20	27,5	4,5	47	0,5	2	0
VEHICULO:	RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 416 E						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	3			10			
MARZO	3						
ABRIL		5				5	
MAYO	3						
JULIO	3	5		5			
SEPTIEMBRE	3			5			
TOTAL ANUAL	15	10	0	20	0	5	0
VEHICULO:	RODILLO CATERPILLAR CS 533 E						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO						2	
MAYO	3						
JUNIO				10		2	
JULIO				15			
OCTUBRE	3						
NOVIEMBRE				5			
TOTAL ANUAL	6	0	0	30	0	4	0
VEHICULO:	CAMIONETA TOYOTA ZMA-107						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
FEBRERO	1,5						
MARZO	1,5	2	2				

ABRIL						4	
MAYO	3						
JULIO	1,5	2	2				
AGOSTO	1,5						
OCTUBRE	1,5						
DICIEMBRE	1,5	2	2				
TOTAL ANUAL	12	6	6	0	0	4	0
VEHICULO:	CAMIONETA TOYOTA ZMA-0053						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
NOVIEMBRE	2	1,5	1,5				
TOTAL ANUAL	2	1,5	1,5	0	0	0	0
VEHICULO:	VOLQUETE MACK ZMA-168						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
FEBRERO		10		5		10	
MARZO						4	
MAYO	13	10	2	25			
JULIO				5			
SEPTIEMBRE	13	5		30			
OCTUBRE		5		5			
NOVIEMBRE	26						
TOTAL ANUAL	52	30	2	70	0	14	0
VEHICULO:	VOLQUETE VOLKSWAGEN ZMA-160						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO				5			
FEBRERO	13						
MARZO			15				
ABRIL				5			
MAYO			10	5		2	
JUNIO	13		5	15			
NOVIEMBRE	10						

DICIEMBRE	13		12				
TOTAL ANUAL	49	0	42	30	0	2	0
VEHICULO:	VOLQUETE VOLKSWAGEN ZMA-161						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	13			1,05669		4	
MARZO	13			1			
ABRIL				5			
SEPTIEMBRE	13	12	5	5			
OCTUBRE				5			
NOVIEMBRE				5			
TOTAL ANUAL	39	12	5	22,05669	0	4	0
VEHICULO:	MOTOCICLETA YAMAHA HF 964 Z						
	LÍQUIDOS RENOVADOS (Galones)						
MES	**ACEITE MOTOR**	**ACEITE CAJA O CONVERTIDOR**	**ACEITE CORONA**	**ACEITE HIDRAULICO**	**LIQUIDO DE FRENOS**	**LIQUIDO REFRIGERANTE**	**LIQUIDO DE BATERIA**
ENERO	1,25	1					
MAYO	1	1					
NOVIEMBRE	0,264172						
TOTAL ANUAL	2,514172	2	0	0	0	0	0

Fuente: Autores

La mayoría de la maquinaria no tuvo la necesidad de un cambio de fluidos durante algunos meses del año 2018, las cuales son descritas de la siguiente forma:

- La camioneta Chevrolet ZMA-1049 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Enero, febrero, julio y diciembre.
- El camión Hino ZMA-106 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Febrero, abril, mayo, julio, agosto, octubre y diciembre.
- La cargadora CASE 621E no recibió mantenimiento los períodos de: Abril y agosto.
- La cargadora Caterpillar 924F no recibió mantenimiento el mes de julio.
- La camioneta Chevrolet ZMA-1044 no recibió mantenimiento durante los períodos de: Junio, julio y noviembre.

- La excavadora Komatsu PC 200LC no recibió mantenimiento el período de septiembre.
- La excavadora Caterpillar 320C no recibió mantenimiento el período de diciembre.
- La excavadora Doosan Daewoo 225-LCV no recibió mantenimiento los períodos de: Julio y agosto.
- La motocicleta Hartford V0435 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La motocicleta Honda AB050M no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, mayo, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La motocicleta Honda EA 243G no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, junio, agosto y diciembre.
- La camioneta Mazda ZMA-149 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, marzo, junio, julio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La camioneta Mazda ZMA-142 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, marzo, abril, mayo, agosto, septiembre, noviembre y diciembre.
- La camioneta Mazda ZMA-143 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, abril, junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- El volquete Mercedes Benz ZMA-105 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La motocicleta Honda GA 204G no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, marzo, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- La motocicleta Honda EA 216G no recibió mantenimiento los períodos de: Noviembre y diciembre.
- La motocicleta Honda GA 235G no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre.
- La motoniveladora Jhon Deere 670C no recibió mantenimiento el período de febrero.
- La plataforma Mack ZMA-169 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre, noviembre y diciembre.
- El recolector Volkswagen ZMA-108 no recibió mantenimiento los períodos de: Julio, septiembre y diciembre.

- La retroexcavadora Caterpillar 416E no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, junio, agosto, octubre, noviembre y diciembre.
- El rodillo Caterpillar CS 533E no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo, abril, agosto, septiembre y diciembre.
- La camioneta Toyota ZMA-107 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, junio, septiembre, noviembre.
- La camioneta Toyota ZMA-0053 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, febrero, marzo abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre.
- El volquete Mack ZMA-168 no recibió mantenimiento los períodos de: Enero, abril, junio, agosto y diciembre.
- El volquete Volkswagen ZMA-160 no recibió mantenimiento los períodos de: Julio, agosto, septiembre y octubre.
- El volquete Volkswagen ZMA-161 no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, mayo, junio, julio, agosto y diciembre.
- La motocicleta Yamaha HF 964Z no recibió mantenimiento los períodos de: Febrero, marzo abril, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre.

Sumando los galones anuales de desechos sólidos producidos por el GAD de El Pangui durante el año 2018 se obtiene la consecutiva tabla de valores:

Tabla 5. Suma de valores de desechos líquidos producidos por el taller del GAD de El Pangui durante el año 2018

Galones anuales de aceite de motor	573,01	Galones Anuales
Galones anuales de aceite de caja o convertidor	265,5	Galones Anuales
Galones anuales de aceite de corona	158,5	Galones Anuales
Galones anuales de aceite hidráulico	1371,05	Galones Anuales
Galones anuales de líquido de frenos	8,25	Galones Anuales
Galones anuales de líquido refrigerante	75	Galones Anuales
Galones anuales de líquido de baterías	0	Galones Anuales

Fuente: Autores

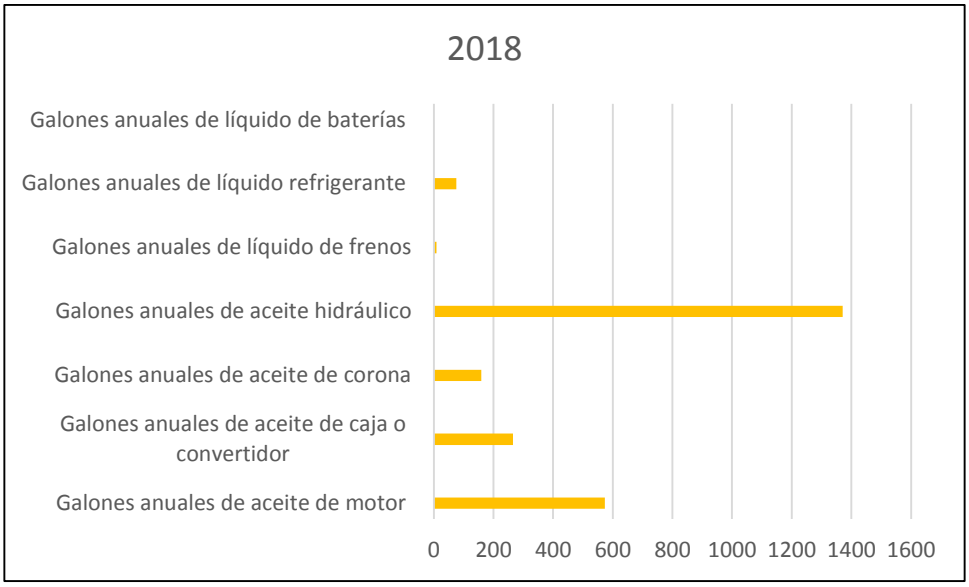


Ilustración 43. Gráfica de desechos líquidos producidos en los talleres del GAD de El Pangui durante el año 2018

Fuente: Autores

Similar al año 2017, el fluido de aceite hidráulico es el más abundante en los desperdicios líquidos.

Mientras que en los desechos sólidos se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 6. Desperdicios sólidos generados durante el año 2018 en el taller del G.A.D. de El Pangui

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS									
MES	NEUMÁTICOS	METÁLICOS	PLÁSTICOS	ALUMINIO	FILTROS			OTROS	TOTAL MENSUAL
					ACEITE	AIRE	COMBUSTIBLE		
ENERO	2	40	7		9	15	12	16	101
FEBRERO	3	5		2	4	5	5	3	27
MARZO	12	38	1		15	18	19	16	119
ABRIL	7	21	7		7	7	9	20	78
MAYO	11	16	1	1	10	11	15	16	81
JUNIO	19	11	6	3	10	15	13	6	83
JULIO	1	13			7	8	10	21	60
AGOSTO	6	1			9	8	7		31
SEPTIEMBRE	4	9	6	1	17	12	18	5	72
OCTUBRE	7	23	5	11	10	15	13	12	96
NOVIEMBRE	3	13		2	8	7	10	34	77
DICIEMBRE					6	8	8		22
TOTAL ANUAL	75	190	33	20	241	268	139	149	1115

Fuente: Autores

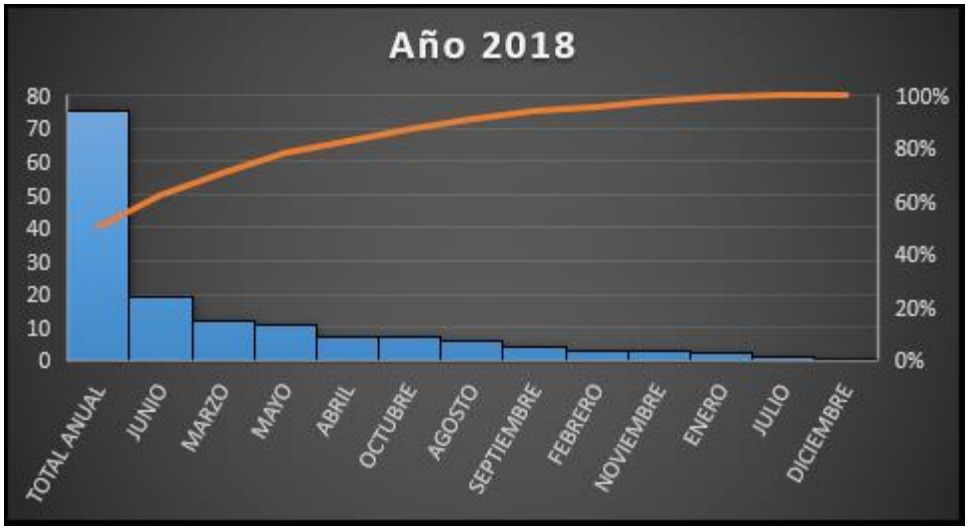


Ilustración 44. Gráfica de desechos sólidos producidos en el G.A.D. de El Pangui durante el año 2018

Fuente: Autores

Como se puede apreciar en el gráfico, durante el mes de junio es cuando se producen mayores desperdicios sólidos, los mismos que serán analizados en los siguientes puntos del presente capítulo.

2.3 ENTREVISTA

El día 20 de abril del año 2019 se ejecutó una conversación en el departamento de talento humano encargado del área de gestión ambiental en el G.A.D. de la localidad de El Pangui para de esta manera estar al tanto y entender la misión que efectúa dentro de los talleres automotrices referente a los residuos sólidos y líquidos.

Durante la charla se obtuvo las siguientes preguntas y respuestas:

1. ¿Posee el Municipio algún sistema de reciclaje?

- El Municipio de la ciudad de El Pangui no posee sistemas de reciclaje en cuanto a desechos sólidos y líquidos.

2. ¿En dónde predisponen a almacenar desechos peligrosos?

- Los desperdicios sólidos de almacenan en una bodega general dentro de las instalaciones del taller automotriz, mientras que los desperdicios líquidos son almacenados a la intemperie en contendores metálicos.

3. ¿Los desechos sólidos tienen algún proceso de eliminación?

- Cuando superan la capacidad, se procede al abandono de los mismos en terrenos

baldíos de la zona.

4. ¿Los desechos líquidos tiene algún proceso de eliminación?

- Cuando superan la capacidad son enviados al desagüe o son derramados en el suelo alado de las instalaciones del taller automotriz.

5. ¿Existen convenios con empresas gubernamentales o particulares que se encarguen del proceso de eliminación o reciclaje de desperdicios dentro del taller automotriz?

- No, pero las personas de los alrededores son libres de ir y tomar algo que no se utilice o que consideren los mecánicos que no sirve.

6. ¿Existe cumplimiento con la normativa ecuatoriana NTE INEN 2266:2013?

- No, solo se dispone de una ordenanza municipal para el funcionamiento general.

Durante un estudio de campo en los talleres del C.A.D. se ejecutó otra entrevista al encargado de dichos talleres.

Se creó un análisis, enfocándose principalmente en:

- Nivel de manipulación de los despojos densos y líquidos
- Aforo de lucro en los residuos dentro del taller del G.A.D.
- Responsabilidad del municipio

La entrevista con el encargado del taller de la municipalidad se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Existen normas mínimas de seguridad para la conducción de despojos peligrosos?

➢ Normas como tal no existen, pero siempre se confía del sentido común de los trabajadores.

2. ¿Existe alguna persona encargada de la dirección de despojos peligrosos?

➢ Ninguna persona en específico.

3. ¿Con que frecuencia se realiza los mantenimientos a la maquinaria?

➢ No existe un periodo como tal, simplemente se espera a que posean algún fallo.

4. ¿Los desechos sólidos son almacenados adecuadamente?

➢ Son almacenados en cualquier espacio disponible.

5. ¿Los desechos líquidos son almacenados adecuadamente?

➢ Todos son almacenados en barriles o cualquier contenedor disponible hasta nueva orden.

6. ¿Existe algún espacio predispuesto para el almacenaje de desechos peligros?

➢ No.

7. ¿Cómo son tratados los desechos peligrosos en general?

- De manera cuidadosa por parte de los trabajadores del taller.

2.4 VIGILANCIA FRANCA

Con el fin de realizar la investigación del contexto existente en la que se encuentra el taller del G.AD. en el cantón El Pangui referente a la conducción de despojos sólidos y líquidos, se optó por realizar visitas de campo, tanto al taller como a los alrededores de la localidad, proceso durante el cual fue posible entender la pésima gestión de manejo de sustancias peligrosas dentro de la ciudad.

Ilustración 45. Estado de las fosas de inspección en el taller del G.A.D. municipal

Fuente: Autores

Ilustración 46. Estado actual de contención en desechos líquidos en el taller del G.A.D. de El Pangui

Fuente: Autores

Ilustración 47. Estado actual de contención en desechos sólidos en el taller del G.A.D. de El Pangui

Fuente: Autores

Con el fin de crear un análisis, se buscó información de detalles mínimos a cumplir el taller de la municipalidad para asegurar el acaparamiento y manejo temporal de desechos contaminantes, puesto que, el taller debe estar acorde a la Normativa Ambiental vigente, de la cual se creó la siguiente tabla:

Tabla 7.. Especificaciones para un área enfocada al desecho de contaminantes

CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO DE ACUMULACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS	
ÁREAS	**DETALLES TÉCNICOS**
CUBIERTA	• Cubierta integral del espacio de acopio. • Ninguna existencia de permeabilidades. • Capa de aislamiento anti-llamas. • Plancha de mortero con un minúsculo de 5cm de grosor.
SUELO	• Plancha de hormigón con al menos 8cm. de espesor, además de poseer un aguante mínimo de 20Kg/cm. • Capa con suelo de seguridad aislado con 1,50cm. como grosor mínimo. • Capa con basto oleofílico de rasgos absorbentes y consolidados.
DRENAJE	• Hoyas de detención para captar en casos de derrame. • Paredes de impedimento.

DOLO CAPTA GRASA	• Cualesquier los remanentes de líquidos contaminantes deben filtrarse por trampas capta grasa. • Mantenimiento provisorio de filtros.
AIREACIÓN	• Oreo natural. • Oreo compuesto (solo aplica para zonas selladas)

Fuente: (SIGÜENZA, 2013)

Adaptación: Autores

El área de trabajo también debe poseer requisitos mínimos para la acumulación de retazos contaminantes, puesto que, en cuestión de haber algún derrame, el daño ambiental sea despreciable o inexistente.

Tabla 8. Indicaciones para el área de trabajo

CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO DE LABOR	
ÁREAS	**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
CUBIERTA	• Cobertura total del espacio de trabajo. • No presentar filtraciones.
SUELO	• Losa de hormigón con un espesor mínimo de 8cm. • Recubrimiento con piso de seguridad impermeable con un espesor mínimo de 1,50cm.

Fuente: (SIGÜENZA, 2013)

Adaptación: Autores

3.1.1 EDIFICACIÓN DEL ESPACIO DE LABOR

Mientras se visitó el taller del G.A.D. se notó el escaso cumplimiento con la normativa, puesto que, el taller cuenta con una losa de hormigón, pero el techo carece de impermeabilidad, es inexistente las trampas de grasas, así como las fosas de contención de derrames, dado esto, todo el fluido va de manera directa al alcantarillado o a contenedores metálicos no estandarizados que luego serán destinados a un lugar de

desecho nada seguro, como ríos de las cercanías o terrenos baldíos.

Ilustración 48. Taller del G.A.D. de El Pangui

Fuente: Autores

Ilustración 49. Derrame no controlado de contaminantes líquidos

Fuente: Autores

Ilustración 50. Contenedores de desechos líquidos en mal estado

Fuente: Autores

Algunos trabajos de mantenimiento son realizados en las esquinas del taller en donde no existe cubierta alguna y el suelo es de tierra, haciendo que el derrame de cualquier líquido sea ignorado puesto que la tierra lo absorbe.

Ilustración 51. Transportadora Cama Baja estacionándose para su mantenimiento programado a la intemperie

Fuente: Autores

3.1.2 ARQUITECTURA DEL ESPACIO DE ACOPIO DE DESECHOS PELIGROSOS

Dado que en el taller del G.A.D. de El Pangui solo existe una ordenanza municipal, no se cumple la normativa ecuatoriana INEN referente al almacenamiento de desechos tanto sólidos como líquidos, y de acuerdo a la investigación realizada se pudo comprobar la infracción acerca del almacenaje de los residuos.

Ilustración 52. Mal manejo y almacenaje de residuos sólidos

Fuente: Autores

Se puede apreciar que se usa cualquier tipo de contenedor para almacenar líquidos o sólidos, a pesar de esto, dichos recipientes son ubicados en lugares poco prácticos sin protección alguna, impidiendo un tránsito adecuado dentro del taller.

Ilustración 53. Contenedores de desperdicios sólidos y líquidos dentro del taller del G.A.D. de El Pangui

Fuente: Autores

Como nota adicional se pudo observar el cómo los desechos son mezclados de manera aleatoria, de manera indiferente a su procedencia.

La principal dificultad con el mal manejo de los desechos automotrices está en la manera de eliminación de los mismos, puesto que los daños ambientales que se generan son irreversibles e irreparables.

Ilustración 54. Contorno del taller del G.A.D. de El Pangui

Fuente: Autores

Enfocándose en el almacenamiento de residuos sólidos como: neumáticos, filtros, piezas de acero, piezas de aluminio, u otros; no se los almacena de manera adecuada, son almacenados en lugares no específicos del taller o simplemente de los deja en el suelo, algunos incluso son dejados fuera de la cubierta del taller, no existe una clasificación o se comprueba la limpieza de los mismos, el destino final de los sólidos solo es un acaparamiento para un posterior envío a zonas no pobladas.

Ilustración 55. Mal almacenaje de residuos sólidos

Fuente: Autores

Referente a cartones, cauchos, envases plásticos, grasas, aserrín y retazos de tela o franelas se aprecia una no existencia de clasificación o control de limpieza en los mismos, ya que, para la eliminación de estos, solo se los amontona en conjunto a el resto de desperdicios sólidos.

Ilustración 56. No clasificación de residuos sólidos

Fuente: Autores

Gracias a la información brindada por el Municipio de la ciudad además de observar el taller del G.A.D. de El Pangui se pudo determinar el escenario presente en la que se encuentra trabajando el taller automotriz, además de poseer escaso cumplimiento de la normativa NTE INEN 2266:2013.

CAPÍTULO III

PROCESOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMATIVAS Y REGLAMENTOS VIGENTES EN EL PAÍS

3.2 INTRODUCCIÓN

Posterior al estudio del escenario actual de los talleres del G.A.D. municipal de El Pangui, además de identificar los procesos que se dan para el mantenimiento de las máquinas en general, se vuelve necesario la creación de procesos para la gestión de residuos peligrosos, ya sean sólidos o líquidos, puesto que es primordial un adecuado manejo de desperdicios para la salud de las personas de los alrededores y para el cuidado ambiental.

Acorde a las leyes vigentes en el país (Leyes Nacionales Medio Ambientales y Ley de Gestión Ambiental), indiferente de las cantidades y tipos de desperdicios (sólidos y líquidos) que produzcan los talleres, dichas leyes implantan normas y métodos para el uso, almacenaje, ubicación y traslado de desechos peligrosos contaminantes.

El fin de la presente propuesta, es generar un instrumento escrito que posea la información óptima referente al manejo de elementos excedentes que se dan posterior a mantenimientos o reparaciones de la maquinaria en el taller municipal de El Pangui.

La responsiva de la aplicación y seguimiento de este proyecto será el jefe de taller a cargo en turno, en caso de no existir dicho jefe, la responsabilidad sería del mecánico a cargo del taller o algún delegado del mismo, dicha persona estaría encargada de hacer cumplir los lineamientos y detalles de este estudio.

3.3 OBJETIVO

Reducir los residuos que se generen, tóxicos y no tóxicos, además de mejorar el manejo total de los mismos, efectuando disposiciones que sean factibles en una manera tecnológica, ambiental, general y financiera.

3.4 IMPORTANCIA

El presente método de gestión ambiental para la dirección de los despojos sólidos y líquidos creados en el taller automotriz acapara el taller municipal de El Pangui y los talleres anexados a el mismo en un futuro, posterior a la culminación del proyecto presente.

3.5 DESECHOS PELIGROSOS CARACTERÍSTICOS CONCEBIDOS EN UN TALLER AUTOMOTRIZ

Existen varios tipos de residuos peligrosos que normalmente de dan en un taller automotriz, cada uno posee cualidades químicas o físicas distintas, los cuales se muestran a continuación:

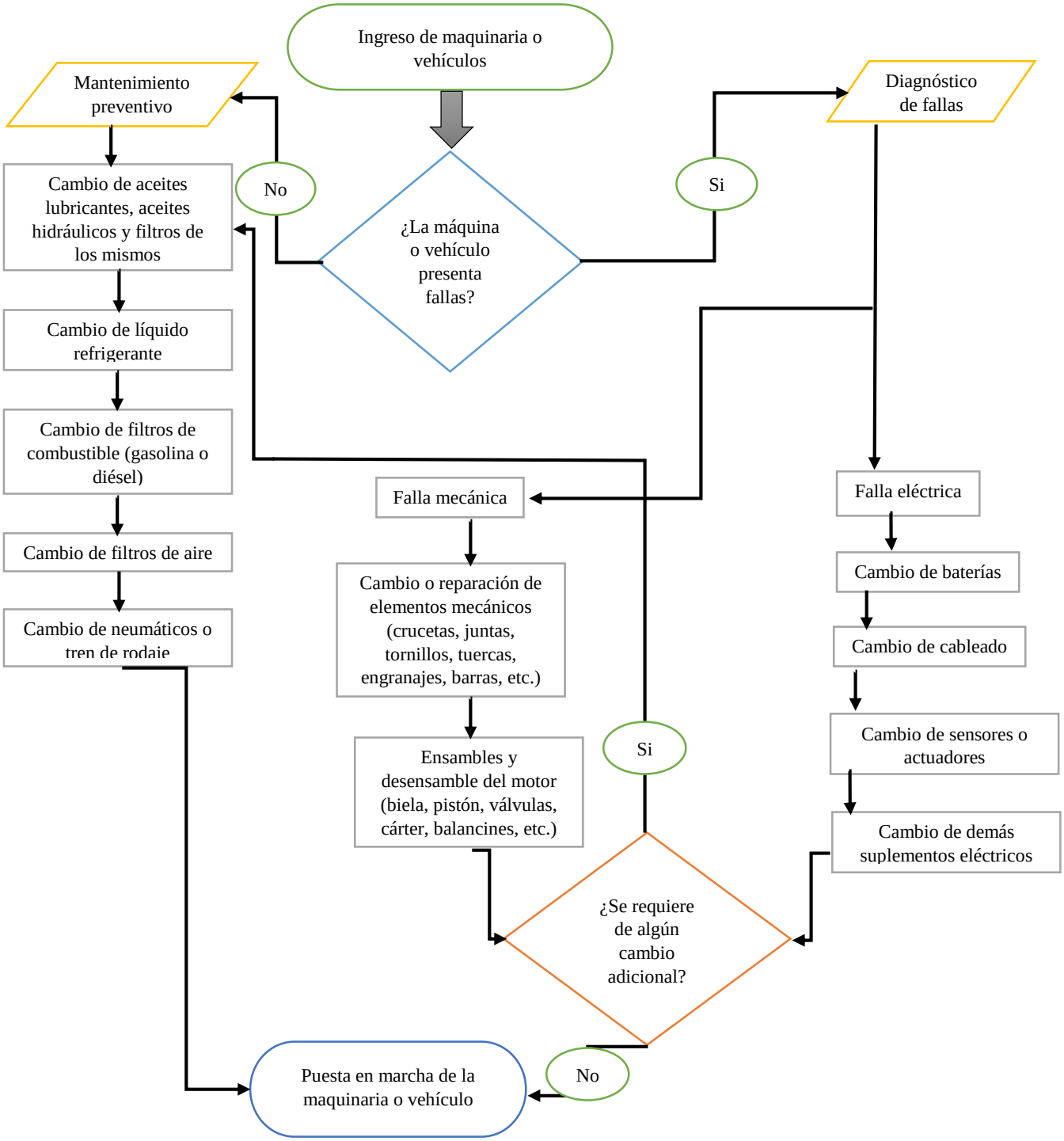
Tabla 9. Residuos peligrosos que se generan dentro de un taller automotriz

TIPO DE DESECHO	RASGO FÍSICO –QUÍMICO
Aceite lubricante, aceite hidráulico	TÓXICO – INFLAMABLE
Filtro de aceite, filtro de combustible	TÓXICO – INFLAMABLE
Filtro de combustible, filtro de aire cubiertos de aceite	TÓXICO – INFLAMABLE
Cartones y telas cubiertos de aceite	TÓXICO – INFLAMABLE
Aerosoles, antiguos recipientes de aceite, refrigerante, líquido de frenos	TÓXICO
Desbordamientos de refrigerante y líquido de frenos	TÓXICO
Desengrasante contaminado utilizado para el lavado de piezas	INFLAMABLE
Baterías usadas	CORROSIVO
Convertidor catalítico agotado	TÓXICO
Lodos provenientes de la limpieza de drenajes aceitosos o trampas de aceites	TÓXICO

Fuente: (SIGÜENZA, 2013)

Adaptación: Autores

A continuación, se muestra un diagrama de flujo con la intención de mostrar cómo se forman los desechos comprometidos adentro del obraje automotriz municipal de El Pangui:



3.6 FORMAS PARA MERMAR LA GENERACIÓN DE REMANENTES PELIGROSOS

El objetivo del plan de gestión ambiental presentado, es disminuir la multiplicación de remanentes comprometidos, es de suma importancia que las consideraciones siguientes sean efectuadas, a fin de acortar considerablemente el monto de retazos difíciles ya sean líquidos o sólidos, así como de minimizar algún riesgo de contaminación ambiental, e incluso generar un ahorro.

3.6.1 OBTENCIÓN DE REPUESTOS E INSUMOS

A continuación, se nombra los detalles a tener en cuenta el momento de obtener repuestos e insumos:

1. Las sustancias como: Grasas o aceites lubricantes, líquido refrigerante, líquido de frenos, solventes, desengrasantes, etc., deben poseer una hoja de seguridad o datos de seguridad.
2. En los últimos años muchos de los insumos que se requieren dentro de un taller automotriz son biodegradables, por ende, se habrá de adquirir los productos de menor toxicidad viable.
3. Dentro de las instalaciones del taller municipal de El Pangui se genera un número considerable de cambios de aceites lubricantes, además de prestar servicio a maquinaria pesada, por ende, se recomienda que la adquisición de los mismos sea en depósitos de 210 litros o 55 galones, esto evitaría el desecho de contenedores plásticos de menor capacidad.

3.6.2 ABASTECIMIENTO DE REPUESTOS E INSUMOS

Se sugiere optar por las medidas siguientes el tiempo que se realice la entrega de cualquier insumo o repuesto.

1. Cualquier insumo o repuesto que se requiera durante la jornada de trabajo, corresponderá ser entregado por el jede de taller, mecánico jefe o mecánico designado a cargo en caso de no estar presente o no existir alguno de los anteriores mencionados.

2. El jefe de taller, mecánico jefe o mecánico designado deberá estar presente en momento de la entrega de los repuestos o insumos que sean requeridos, el mismo le corresponde la tarea de asegurarse que dichos suministros sean entregados sin empaques o envolturas.
3. Es necesario la designación de un área exclusiva y ordenada para el acaparamiento de los empaques o envolturas de los insumos o repuestos. De esta manera se puede clasificar el material que les corresponde a los mismos, tal es el ejemplo de: Cartón, plástico, etc.; Así se impide que los empaques o envolturas se fusionen con desechos líquidos que se generan durante una jornada normal de trabajo en un taller mecánico automotriz.
4. Es necesario desembalar los empaques de cartón, puesto que así se ocupa un menor espacio.
5. Los refrigerantes, líquido de frenos, limpia carburantes, desengrasantes y removedores, son insumos que poseen y se proveen en envases propios.
6. Para el uso de telas como franelas, wypes y demás, deben ser textiles que no desprendan pelusas. Puesto que el uso de estas es para limpieza de elementos, el jefe de taller, mecánico jefe o mecánico designado deberá entregar la cantidad óptima o en función de la tarea a realizar, dado que un acumulamiento excesivo de los mismos, puede ser un desecho peligroso.
7. De no poseer un sistema de bombeo de aceite, se deberá entregar sin empaquetar ni embalar la cantidad requerida de aceite en contenedores cerrados, dichos contenedores estarán siempre bajo supervisión y en estado pulcro.
8. Si se posee un sistema de bombeo de aceite, tener en cuenta las presiones en las que se trabaja, evitando así desperdicios y derrames al proveer una cantidad excedente a la requerida.

3.6.3 RUTINAS EN UN TALLER AUTOMOTRIZ

Todas las operaciones a realizar dentro del taller mecánico automotriz deberán formar una cantidad mínima de desperdicios peligrosos, por lo que a continuación se muestran lineamientos para las tareas más comunes.

3.6.3.1 FUGAS

De existir fugas en el sistema automovilístico (aceite lubricante, líquido refrigerante o aceite hidráulico), es necesario ubicar algún tipo de contenedor para captar dicho derrame en tanto se ejecuta el chequeo del sistema o revisión mecánica. Mucha de las veces se recurre al uso de cartones para la limpieza de derrames, esto no es aconsejable y se debe evitar dado que solo aumenta la producción de desechos peligrosos, sustituyendo esto se debe emplear aserrín para limpiar derrames, el aserrín usado en la previa limpieza de fluidos se tiene que almacenar en su contenedor designado ubicado de manera óptima.

Es de vital importancia que los vehículos o maquinas no sean estacionados en áreas de suelo natural mientras son llevados para su mantenimiento o reparación, puesto que de existir alguna fuga (aceite lubricante, líquido refrigerante o aceite hidráulico) los fluidos contaminarán dicho suelo y se deberá recurrir a la sustracción de la tierra en cuestión adjunto al aumento de volumen de residuos. De presentarse el caso en que existe contaminación del suelo natural, dicha contaminación de ser superior a un metro cúbico, se tiene que recurrir a una remediación del área.

3.6.3.2 CAMBIO DE ACEITE LUBRICANTE, ACEITE HIDRÁULICO Y FILTRO DE ACEITE

No se debe permitir que se derrame aceite lubricante mientras se realiza el cambio del mismo, prefiriendo usar unidades de captación de aceite de manera directa en cada elemento a ser intercedido. Como ya se lo explicó en el punto anterior, de existir algún derramamiento, se debe usar aserrín hacia la zona comprometida y nunca usar cartones.

Con el fin de evitar derrames, el filtro de aceite del motor debe ser removido con cuidado, además de ubicar un contenedor en el suelo debajo del mismo; en adición a esto, se debe gotear para separar líquido y sólido, posterior a esto hay que colocar cada desecho peligroso en su respectivo recipiente. Adicional a esto, evitar juntar compuestos halogenados con aceites lubricantes, aceites hidráulicos, disolventes, refrigerantes, corrosivos, etc.; puesto que esto podría generar un desecho aún más peligroso.

3.6.3.3 ABC DE MOTOR

Los ajustes generales en los motores, las sustituciones más comunes son:

- ✓ Filtros de aire
- ✓ Filtros de combustible
- ✓ Bujías

Se considera al filtro de combustible el más peligroso por la obvia presencia de elementos inflamables.

Solo de coexistir aceite en los filtros de aire los mismos serán apreciados como peligrosos, la mayoría solo presentan polvo e incluso algunos insectos, dichos filtros no son considerados peligrosos, aunque se debe evitar contaminar los mismo con cualquier desecho peligroso.

Por su ubicación y trabajo, las bujías pueden poseer rastros de gasolina o aceite el instante que se las remueva del motor. Por ende, se debe limpiar las mismas con alguna franela, wype o trapo y no se tratará como residuo peligroso. En cuanto a la franela, trapo o wype solo se considerarán como residuos peligrosos el momento que posea un alto volumen de impregnación de desechos peligrosos.

3.6.3.4 CANJE DE LÍQUIDO DE FRENOS

Al poseer altos niveles de poliglicol y glicol éter, los líquidos de frenos se presentan como una fuente grande de contaminación medioambiental, puesto que un mal uso de los compuestos mencionados puede causar daños respiratorios en las personas, además de generar una degradación de la capa de ozono. Por lo previamente mencionado, el momento de realizar la renovación del líquido de frenos se recomienda que no se ubiquen los vehículos o máquinas cerca de sumideros o desagües a fin de evitar que en caso de un derrame el fluido se vierta por algún alcantarillado. También es necesaria la colocación de algún recipiente en la parte inferior de los émbolos del freno el momento que se deban realizar purgados en el sistema, logrando así una contención del líquido y se evita el contacto con el suelo.

3.6.3.5 CAMBIO DE LÍQUIDO REFRIGERANTE

Similar al cambio de líquido de frenos, para el cambio del líquido refrigerante el vehículo o máquina no debe ubicarse cerca de desagües o sumideros para evitar que en caso de derrame dicho líquido se vaya hacia algún alcantarillado. Se recomienda ubicar un contenedor en el segmento bajo inferior del radiador y cañerías, todo esto a fin de evitar derrames, puesto que en caso de haber alguno se tiene que realizar la limpieza necesaria con el uso de aserrín, para luego depositar el mismo en la vasija exclusiva de este desecho.

Si se da el escenario de que el líquido refrigerante aún esté en buen período, se recomienda una filtración del mismo con el uso de una malla fina a manera de separador de impurezas, para posteriormente ubicar el líquido en el burbujeador o radiador.

3.6.3.6 SUSTITUCIÓN DE TABLETAS Y CUÑAS DE FRENO

Conteniendo asbesto en su composición, las zapatas y pastillas de los frenos no se las considera como desechos peligrosos. No obstante, en el caso de que se rompa la pasta, esta pude desprender fibras o polvo de asbesto con no más que la presión de las manos, en dicho caso, se considera un desecho muy peligroso por motivo de que el asbesto es un material cancerígeno además de tóxico cuando se la inhala durante un tiempo. En tal caso, se debe tener un depósito exclusivo para materiales de características similares.

3.6.3.7 SUSTITUCIÓN DE BATERÍAS

Indispensablemente se debe tener un lugar específico para el almacenamiento de baterías, ya que las baterías de plomo comúnmente usadas usan ácido para su reacción y generación de energía, de existir fugas del ácido de plomo esta causa fuertes daños a la piel o el piso donde llegue, por ende, se recomienda también tener cuidado al tratar estos elementos automotrices.

3.6.3.8 CONTENDORES VACÍOS

Los contenedores ya sean de carburantes, limpia carburante, desengrasantes, disolventes, etc.; así como recipientes vacíos de líquido de frenos, aceites lubricantes, aceite hidráulico, líquido refrigerante y demás, todos ellos son considerados desechos peligrosos y se recomienda un lugar específico para los mismos.

3.6.3.9 ELEMENTOS METÁLICOS Y MISCELÁNEA

Las misceláneas metálicas (tornillos, tuercas, rodamientos, etc.) así como los elementos metálicos del sistema automotriz (juntas, barras, engranes, etc.) que tuvieron que ser reemplazadas por partes nuevas, se deben limpiar en caso de que estas posean residuos de grasas, aceites, carburantes y demás para así no tener que tratarlas como desechos peligrosos. Se recomienda usar una franela, trapo o wype, en cuanto a la franela, trapo o wype solo se considerarán como residuos peligrosos el momento que posea un alto volumen de impregnación de desechos peligrosos.

3.6.4 LIMPIEZA DE ELEMENTOS METÁLICOS

Normalmente mientras se da la limpieza de elementos metálicos se producen lodos producto de restos de grasas, aceites y demás, dichos lodos comúnmente son desechados a drenajes de la zona, lo cual genera un gran problema de contaminación. La solución son las trampas para grasas, aceites y sólidos, principalmente se usan métodos de separación física, los cuales tiene como base las densidades de los compuestos.

Existen sistemas que mantienen en constante circulación desengrasantes, estos sistemas son de utilidad para lavar partes metálicas puesto que eliminan gran parte de los desechos peligrosos. Si se usa detergentes con agua se genera un compromiso de contaminación para el agua, ya que normalmente se la vierte en desagües posterior a su uso. Es recomendable también no usar compresores de aire para el sopleteado de las piezas durante la limpieza, puesto que corre el riesgo de que partículas de residuos peligrosos se impregnes en la vista o la piel.

3.7 FORMA PARA LA UBICACIÓN, ACOPIO, RECOLECCIÓN Y MOVIMIENTO DE LÍQUIDOS CONTAMINANTES

3.7.1 MIRAMIENTOS PARA EL APROPIADO MANEJO DE DESECHOS CONTAMINANTES EN LOS MANTENIMIENTOS

I.Zona de trabajo

- El taller automotriz debe poseer un permiso correspondiente en adición a trampas de grasas.
- El suelo de las instalaciones del taller debe poseer algún tipo de material impermeable que puede ser cemento o asfalto, a fin de evitar que el suelo se contamine, además deben tener fuente de aguas subterráneas y finalmente las instalaciones no deben contener defectos que impidan la limpieza como grietas y demás.
- No deben existir conexiones con sistemas de alcantarillado de la ciudadanía.
- Las instalaciones del taller, deben poseer tejado de cubierta.
- Debe existir suficiente ventilación, ya sea esta natural o artificial.
- No debe haber elementos u objetos que impidan la libre circulación.
- Uso adecuado de las herramientas.
- Se deben identificar de manera correcta las áreas de trabajo.
- Fundamental señalar que no se permite fumar dentro del taller, ya sea con un letrero u otro tipo de anuncio.

II. Contenedores empleados para el mando de líquidos contaminantes.

- Además de un obvio buen estado en que los contenedores deben estar, estos también deben ser resistentes a hidrocarburos.
- Deben poseer agarraderas.
- Debe existir algún mecanismo que garantice el traslado de los fluidos contaminantes hacia el tanque de contención sin ningún tipo de derrame o goteo.
- Se recomienda el uso de un embudo a fin de evitar derrame en el área de trabajo.

III. Almacenadores usados para escurrir filtros de combustible y aceite.

- Han de poseer una capacidad de al menos 5 galones incluida una malla para el escurrimiento que debe soportar la molestia de los compendios a ser drenados.
- Debido a que se requiere un traslado, deben existir agarraderas a fin de poder mover los almacenadores sin riesgo de derrames o goteos.
- Se requiere de un sistema que permita el trasvasado de los aceites hacia el tanque de contención sin que exista goteos o derrames.

IV. Dispositivos de resguardo propio.

Se requiere equipos de protección básica como:

- Ropa de trabajo también llamados overoles.
- Mascarilla.

- Guantes.
- Gafas o protección visual.
- Calzado con suela antideslizante.

V.Extintores.

- Siempre habrá riesgo de algún incendio, por lo tanto, se requiere el que exista varios extintores de 20 libras de polvo seco o algunos otros de CO_2.
- Por normas de seguridad industrial se requiere que la etiqueta de los extintores sea legible y los mismos deben ser renovados al menos una vez de manera anual.
- Se recomiendan 10 metros de distancia entre los extintores y centros de acopio.

3.7.2 MIRAMIENTOS PARA EL CENTRO DE ACOPIO

Los centros de almacenamientos de fluidos tóxicos o contaminantes deben cumplir ciertos requisitos, los cuales se detallan a continuación:

A. Depósitos de almacenaje

Se requiere que los depósitos de almacenaje cumplan con lo siguiente:

- Deben poseer resistencia hacia los fluidos que están destinados a contener.
- No deben corroerse fácilmente.
- Deben existir agarraderas en los mismos.
- Deben poseer 55 galones como máxima capacidad.
- El contenedor debe poseer impermeabilidad con el aceite usado en su interior.
- Los contenedores deben poseer tapas o cubrimientos.
- Partículas cuyas dimensiones son mayores a 5 milímetros resultan ser peligrosas, por lo que los contenedores deben poseer sistemas de filtración en la boca de la tapa o del tanque.
- Se debe contar con una adecuada identificación de los tanques de contención, dicha identificación debe ser con una etiqueta acorde a la norma establecida.
- Como norma de seguridad, el contenedor debe contar con la fecha actualizada de su inspección y limpieza.
- Por seguridad, se requiere que los fondos de los contenedores sean inspeccionados cada tres meses, a fin de garantizar el buen estado de los mismos.

- Para que no exista el riesgo de sobrecarga o algún tipo de derrame el momento de ser movidos, los contenedores se deben sellar cuando tengan al menos un 80% de su capacidad total.
- Dado que los líquidos refrigerantes y líquidos de frenos no presentan un alto volumen, se recomienda en estos el uso de embudos para su vaciado en el contenedor correspondiente.

B. Zona de almacenaje

Por norma, las zonas de almacenaje deben contar con un diseño técnico y funcional, además de cumplir ciertos parámetros, los cuales se muestran a continuación:

- Se debe contar con una persona encargada de la vigilancia y reconocimiento de la entrada y salida de los distintos despojos peligrosos. El acceso a esta persona debe contar con una restricción.
- De acuerdo a la norma NTE INEN 2266 los desechos peligrosos no deben pasar los 90 días de permanencia.
- Poseer tipificaciones de peligro además de indicar la ubicación de los equipos de protección.
- En cada contenedor debe existir rotulación además de indicar el material que contiene dentro de sí mismo para que no existan errores.
- La ventilación en el área de trabajo ya sea natural o artificial es indispensable, aparte de esto, debe existir un espacio de un metro entre el tope del contenedor más elevado y el tejado, a fin de evitar que aire sea comprometido con vapores residuales contaminantes.
- La construcción de las bodegas se debe realizar con materiales no inflamables.
- Para mejor acceso, la entrada de las bodegas debe contar con una rampa no mayor a 10 cm, logrando que mejore el paso de vehículos.
- Deben existir cajones de recaudación con fabricación de hormigón, los mismos deben tener una profundidad de 15 cm con la intención de no contaminar áreas cercanas en caso de existir algún derrame.
- Por lógica, el sitio en donde se encuentren ubicados los almacenamientos de residuos peligrosos debe estar apartado de juntas de agua, tal es el caso de ríos, quebradas, alcantarillado, etc.
- Debe existir protección en instalaciones eléctricas además de su conexión a tierra.

- Cualquier abertura o entrada de luz (ventanas, rejillas, etc.) deben contar con una malla de protección contra roedores que pueden dañar los materiales acumulados.
- Priorizando la intención de impedir alguna inundación, el almacenaje de estos desperdicios se debe realizar en la cota alta de los terrenos del taller.
- Debe haber espacio suficiente en las áreas para permitir la libre circulación, no deben existir obstáculos para los vehículos y personas que tienen la función de recaudación y trasferencia de los desechos peligrosos.

C. Cobertura del espacio de almacenaje.

- La cobertura del techo debe acaparar todo el espacio de almacenaje.
- No deben existir permeabilidades.
- No presentar inconvenientes para realizar las funciones de carga, descarga en el sistema de almacenaje.

D. Matafuegos.

- Los extintores deben poseer una composición de polvo químico seco o CO2, cualquiera de los 2 es aceptable, y deben poseer una mínima capacidad de 20 libras.
- Se requiere que se recarguen al menos una vez de manera anual.
- Se requiere de la ubicación de un extintor en el interior de la zona de almacenaje.

3.7.3 MIRAMIENTOS PARA EL TRASLADE DE DESECHOS PELIGROSOS A SU UBICACIÓN FINAL

Es la responsabilidad del encargado de almacenaje temporal de desechos peligrosos el estar presente mientras se realiza las funciones de traslade de residuos hacia su ubicación final.

El responsable del control de almacenaje se debe respetar las disposiciones procedentes a fin de evitar daños al medioambiente o a la ciudadanía de los alrededores, dichas disposiciones cumplen lo siguiente:

- Principalmente se debe tener en cuenta que no se deben mezclar fluidos contaminantes para transportarlos.
- Se debe etiquetar los depósitos de 55 galones acorde a la norma NTE INEN 2266.
- Se debe identificar los vehículos acordes a la norma NTE INEN 2266.

- El vehículo encargado del traslado del líquido contaminante no se debe mover mientras se succiona el desecho puesto que existe el riesgo de que se suelte la manguera y se genere un derrame.
- Se debe marcar la zona de trabajo con letreros indicando el ingreso solo permitido a personal autorizado mientras se carga los desechos peligrosos.
- Es de vital importancia mantener informado al personal acerca de la toxicidad que poseen los desechos peligrosos y por qué se deben usar equipos de seguridad.
- También se debe informar de lo que se debe realizar en caso de algún derrame.
- Dado el trabajo, se requiere siempre de dos personas para realizar los procedimientos de carga, descarga e inspección.
- Se requiere comprobar que los desechos peligrosos otorgados sean acordes a las guías de ingreso.
- Se requiere comprobar la impermeabilidad de los envases en todos sus lados con la intención de no crear un número más alto de desechos peligrosos.
- Debe existir un plan de contingencia para el caso de: Derrames, choques, incendios, y otras situaciones en donde los aceites puedan crear un daño aún mayor.
- Las bombas que se usan en la succión del fluido pueden ser manuales o mecánicas, mientras que su función puede ser desplazamiento positivo o centrífugo.
- Se requiere que las mangueras sean elásticas, así facilita su uso y resiste al trabajo en que se usa.

i. Equipo básico para situaciones de emergencia.

Dentro de un vehículo debe costar lo siguiente:

- Un matafuego ABC, capacidad mínima de 2.5Kg en el habitáculo del conductor.
- En el exterior del vehículo se requiere un matafuego tipo PQS con al menos 9Kg.
- Equipo básico de primero auxilios.
- Fundas plásticas para cualquier eventualidad, se recomienda que sean resistentes.
- Juego para taponamiento.
- Dependiendo del volumen de carga, se recomienda tener aserrín o algún material que pueda absorber derrames.
- Protección personal acorde al trabajo a realizar.
- Conos reflectivos
- Eslingas.

- Cintas plásticas indicando peligrosidad.
- Lámpara o linterna.

ii. Elementos de protección personal.

- Calzado con suela antideslizante.
- Prendas de trabajo, también llamados overoles.
- Protección a la manos o Guantes.
- Protección visual o gafas de seguridad.
- Protección respiratoria o mascarilla

3.7.4 UBICACIÓN FINAL DE LÍQUIDOS CONTAMINANTES

Previamente se indicó que, mediante una entrevista a los trabajadores del taller automotriz del G.A.D. de El Pangui y a la Unidad de Gestión Ambiental del mismo, el que no se tenía más que una ordenanza municipal para el funcionamiento de las instalaciones y el control de desechos peligrosos.

3.8 MÉTODO DE ACOPIO Y UBICACIÓN FINAL PARA RETAZOS CONTAMINANTES MACIZOS

3.8.1 RECOLECTA Y ACOPIO DE RETAZOS MACIZOS

Con la intención de no interrumpir el trabajo cotidiano de los mecánicos y sus asistentes, es necesario tener contenedores para desperdicios sólidos que se creen durante las jornadas normales de trabajo. Estos contenedores no necesariamente deben ser estáticos, ya que, si estos son móviles se pueden trasladar fuera de las instalaciones sin mayor problema, obviamente teniendo en cuenta que cumplan la normativa correspondiente.

Es de suma importancia que los contenedores de sólidos cumplan con lo siguiente:

- Estar fabricados de polietileno con alta densidad.
- Poseer tapa o cubierta por seguridad.
- Poseer agarraderas y ruedas para su transporte.
- Estar libre de roturas o daños.
- Tolerar la carga que se genere dentro del taller.

- Poseer etiqueta indicando su uso.

Nota: el momento de recolectar desperdicios sólidos, se debe percatar si son peligrosos o no.

3.8.2 RECOLECTA DE DESPERDICIOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Se delimita con líneas de color amarillo de 10cm de espesor el área donde serán ubicados los contenedores, adicional a esto, se etiqueta en la tapa o parte superior el retazo que corresponda en cada uno. Dichos retazos sólidos se almacenan acorde a su compatibilidad, la cual se postula a continuación:

- Filtros de aire salpicados con aceite, trapos, franelas, wypes.
- Filtros de aceite utilizados.
- Materiales absorbentes y aserrín.
- Plásticos en donde fueron envasados sustancias peligrosas como: aceites (lubricante, hidráulico), refrigerantes, líquido de frenos, etc.
- Metales de envases vacíos en donde se contuvo materiales peligrosos, filtros de combustible, limpia carburante, desengrasantes, disolventes, etc.

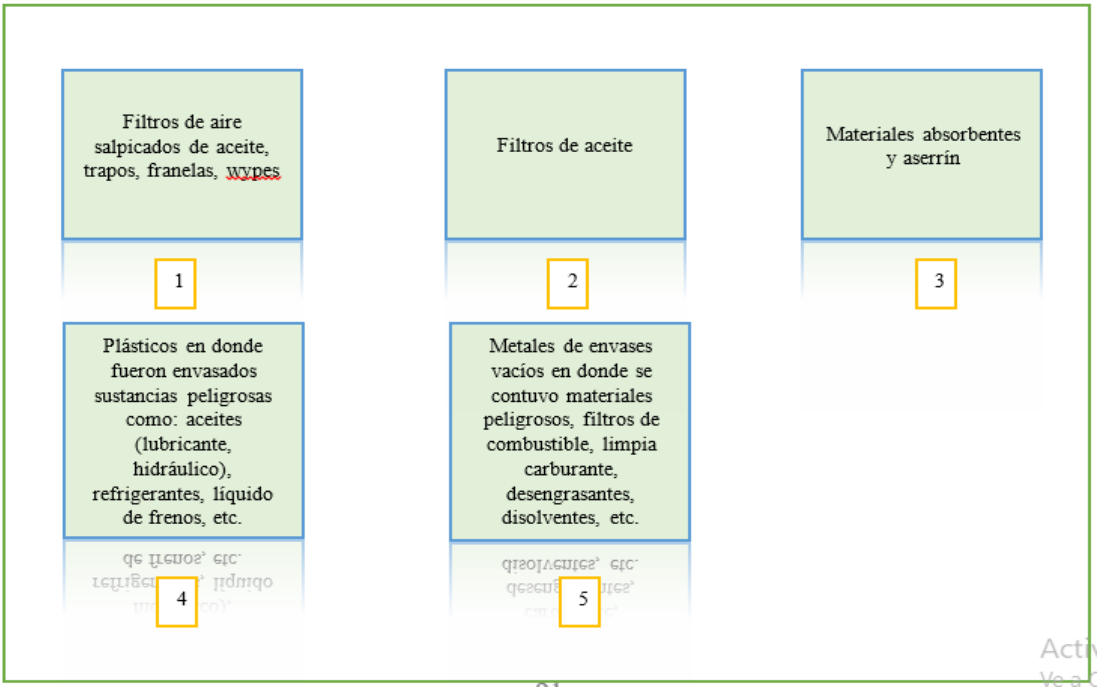


Ilustración 57. Ejemplo de clasificación de desperdicios sólidos

Fuente: Autores

Por otro lado, las baterías en estado terminal, se recomienda ubicar sobre algún estante plástico a fin de evitar que este se corroa por acción del ácido de las baterías. Nunca se deben colocar baterías cerca de elementos inflamables, puesto que se corre el riesgo de incendio por la reacción química que se pueda dar.

Como algo adicional, es recomendable que todos los desperdicios que se dieron en un día de trabajo sean movidos hacia un almacén temporal, todo esto con la intención de evitar sobreacumulaciones de residuos.

3.8.3 RECOLECTA DE LOS RETAZOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Este tipo de contenedores también tendrán que tener su área designada, se utilizará líneas verdes de 10cm de espesor, por obvias razones estos contendores deberán estar separados de la zona de recolección de desechos peligrosos. Similar a lo realizado en los contenedores de desechos peligrosos, se deberá ubicar las zonas del contendor con el nombre a manera de identificación sobre que desperdicio va en dicho contendor.

Acorde a la compatibilidad que poseen los desechos no peligrosos, se clasifica su almacenamiento de la siguiente manera.

- Bujías en conjunto a miscelánea metálica que no posean rastros de aceite u otro liquido contaminante.
- Pastillas y zapatas de freno.
- Papeles y cartones.
- Recubrimientos plásticos.
- Filtros de aire libres de aceite en su composición.

Como algo adicional, es recomendable que todos los desperdicios que se dieron en un día de trabajo sean movidos hacia un almacén temporal, todo esto con la intención de evitar sobreacumulaciones de residuos.

3.8.4 ACOPIO DE LOS RETAZOS SÓLIDOS

✓ Habrá un encargado en la zona de almacenaje que tendrá la responsiva de realizar un registro de los desperdicios sólidos que le lleven.

✓ Se deberá tener una clara identificación de los contenedores y la contención de cada uno de estos, tanto contenedores exteriores como los contenedores que estén dentro de la bodega.

✓ Nunca se deben juntar retazos sólidos comprometidos con retazos sólidos no comprometidos.

✓ Después haber vaciado el contenido de un recipiente en su depósito designado y al comprobar que no posee su fluido inicial, se lo podrá clasificar como desecho sólido y ubicarlo en el contenedor correspondiente.

✓ Es necesario compactar los envases metálicos y plásticos para tener un óptimo espacio.

✓ De igual manera con los filtros de aceite, se deben compactar para reducir su volumen y tener un espacio más óptimo.

✓ De ser posible la reutilización de envases, se recomienda hacerlo, puesto que de esta manera no se generan mayores cantidades de desperdicios.

✓ No permitir que los empaques de plástico o cartón de los repuestos sean contaminados con fluidos tóxicos, por lo que es necesario desembalarlos y colocarlos a su área designada.

✓ Se requiere cubierta exterior con buena ventilación para el área en donde se coloquen los depósitos.

3.8.5 UBICACIÓN CONCLUSIVA DE DESPERDICIOS SÓLIDOS

Se especifica lo siguiente:

Tabla 10. Ubicación de desperdicios sólidos

Desperdicio sólido	Ubicación conclusiva
FILTROS DE ACEITE	Posterior a su escurrimiento y compactación se deben entregar a personas que recolectan aceites utilizados tal como lo dice la LEY ORGÁNICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, USO Y GESTIÓN DE SUELO, Artículo 49.
BATERÍAS	Se deben retornar a la empresa que haya distribuido dichas baterías, por motivo de que dichas empresas poseen las formas de realizar una disposición final y un reciclado de

	las baterías acabadas.
FRANELAS, WYPES, Y DEMÁS ELEMENTOS IMPREGNADO CON ACEITES U OTROS	Se tienen que colocar en bolsas plásticas de color rojo, dicha bola debe poseer una etiqueta indicando que es un desecho peligroso, el tratamiento de estos elementos lo debe realizar organismos con la adecuada especialización.
ASERRÍN Y ELEMENTOS ABSORBENTES	Estos elementos se los debe almacenar en bolsas plásticas de color rojo con una etiqueta que indica que es un desperdicio peligroso, el tratamiento de estos elementos lo debe realizar organismos con la adecuada especialización.
ENVASES VACÍOS METÁLICOS, ENVASES VACÍOS PLÁSTICOS, FILTROS DE COMBUSTIBLE	Posterior al escurrido de los elementos, de no poder ser reutilizados, al ser considerados peligrosos por los elementos que previamente conllevaban, se los debe tratar, el tratamiento de estos elementos lo debe realizar organismos con la adecuada especialización.
EMPAQUES DE CARTÓN, EMPAQUES PLÁSTICOS, BUJÍAS UTILIZADAS, MISCELÁNEA METÁLICA, PARTES METÁLICAS UTILIZADAS SIN RASTROS DE ACEITE O GRASA	El G.A.D. de El Pangui debe contratar una empresa recicladora bajo la autorización de un aval para que dicha empresa garantice la ubicación final que se les darán a estos desechos a la par de un reciclaje adecuado.

Fuente: Autores

Se debe hacer énfasis en que se debería prohibir algo que es muy común notar en talleres ya sean municipales o de los alrededores, que se detalla a continuación:

- La quema de desperdicios producidos en el taller automotriz.
- El vertido de cualquier fluido contaminante toxico en los cuerpos de agua (ríos, quebradas, alcantarillas, etc.)
- Juntar distintos tipos de desperdicios en un solo recipiente.

Es indispensable que la municipalidad de El Pangui realice contratos con compañías que se consagran a la gestión ambiental para el uso de desperdicios peligrosos (sólidos y líquidos) además de la ordenanza con la que controla el taller automotriz, se considera que tal ordenanza debe ser modificada para el taller que dispone realice una clasificación de desechos peligrosos, caso contrario, el problema ambiental continuará, los desechos sólidos y líquidos seguirán yendo a terrenos baldíos o a cuerpos de agua de los alrededores. Esto se reflejaría en averías a la salud de los habitantes del sector e incluso daños irreparables al suelo.

Se propone a la municipalidad de El Pangui ciertos criterios que se detallan a continuación para lograr un óptimo manejo de desperdicios contaminantes:

- Publicitar acerca de la correcta gestión ambiental en el manejo de desperdicios contaminantes.
- Tener un procedimiento para un adecuado desenlace hacia los desechos contaminantes ya sean sólidos o líquidos, impidiendo que acaben los mismos en rellenos sanitarios o cuerpos de agua.
- Capacitación al personal de salubridad y limpieza, puesto que se requiere que recolecten residuos contaminantes y así se garantice el presente plan de gestión ambiental.
- Generar conciencia en el personal que trabaja dentro del taller automotriz.

Se busca una manera de disminuir el impacto ambiental, y una muy buena forma de hacerlo es mediante la presente gestión ambiental, aplicando las acciones que se han propuesto se lograría un gran cambio dentro del taller automotriz y los alrededores en general, ayudando así también a los involucrados a tener una vida más saludable con tan solo un control de desechos sólidos y líquidos peligrosos.

En la siguiente ilustración se muestra la forma en la que se debería realizar la distribución de los contenedores en la zona temporal de los talleres de la municipalidad de El Pangui:

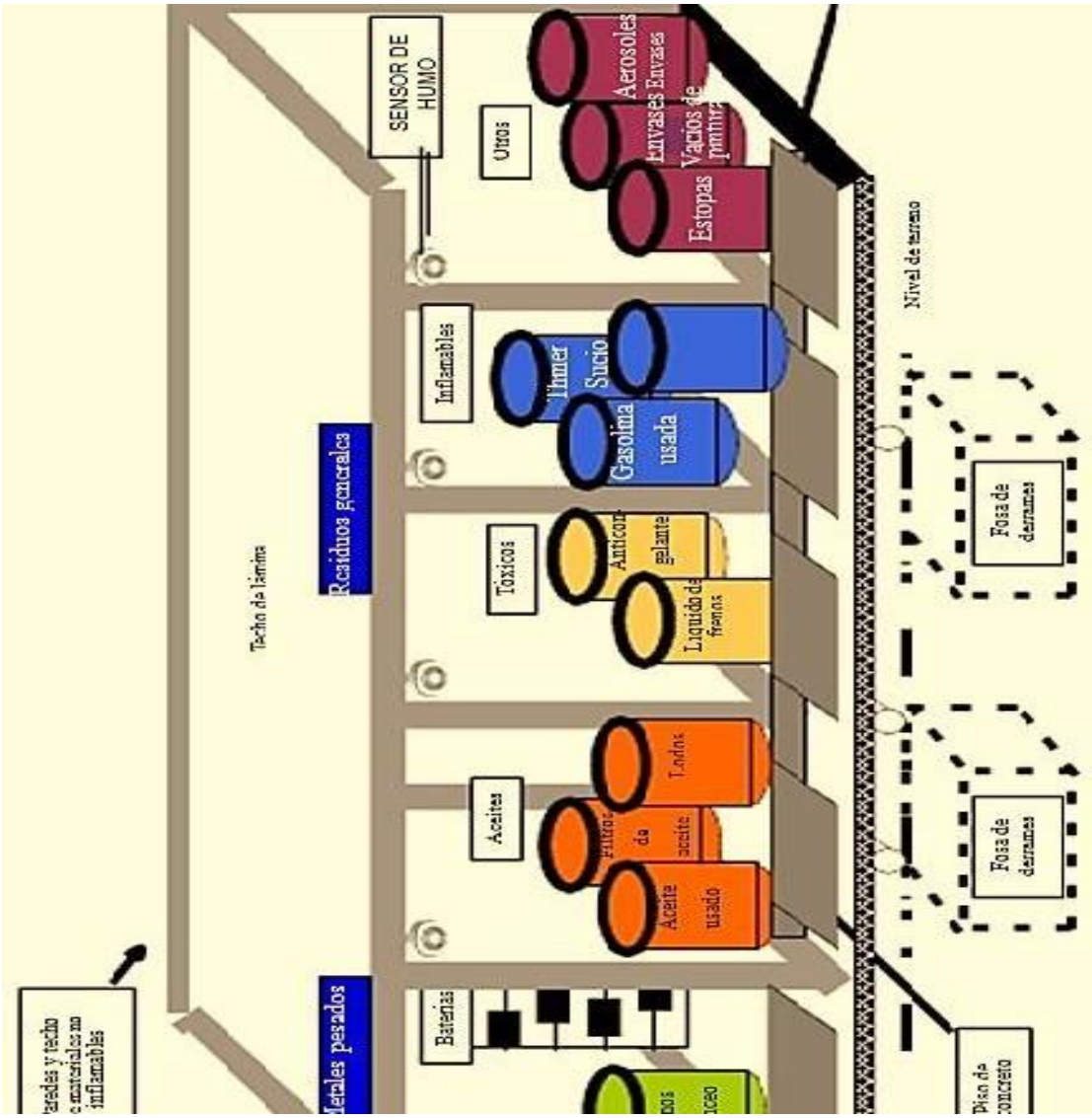


Ilustración 58. Ejemplo de clasificación de desperdicios sólidos

Fuente: (Mimzach, 2016)

3.9 ROTULACIÓN Y ETIQUETACIÓN DE DEPOSITOS PARA EL ACAPARAMIENTO DE LOS RETAZOS CONTAMINANTES

El personal encargado de la manipulación de trastos tóxicos debe tener conocimiento suficiente sobre el sistema de clasificación que tienen estas sustancias y su manejo adecuado, esta clasificación será visible en los contenedores, los cuales cumplirán con los requisitos exigidos en la normativa 2266.

3.9.1.1 ROTULOS DE IDENTIFICACIÓN PARA DEPOSITOS O CONTENEDORES

Rótulos o etiquetas encontradas en la parte externa del depósito, las cuales advierten al operario del nivel de peligrosidad, riesgos y maneras de actuar al momento del almacenaje.

En base con la normativa (NTE INEN 2266, 2013) , se establece los siguientes parámetros que deben cumplir las etiquetas:

a) Las etiquetas pueden ser adheribles o estar ilustradas en el empaque, fabricadas de materiales resistentes a la manipulación y al ambiente y adicionalmente deberán contener marcas legibles e indelebles.

b) Las dimensiones para las etiquetas dependerán del tipo de depósito, serán de 100mm – 100mm, para vasijas de 20 litros o 25 Kg el rotulado deberá cubrir el 25% de la superficie lateral.

c) Las etiquetas convienen ser trazadas en lenguaje español y los emblemas descriptivos serán visibles.

La siguiente imagen indica las dimensiones de etiqueta de peligro que de acuerdo a la normativa debe tener:

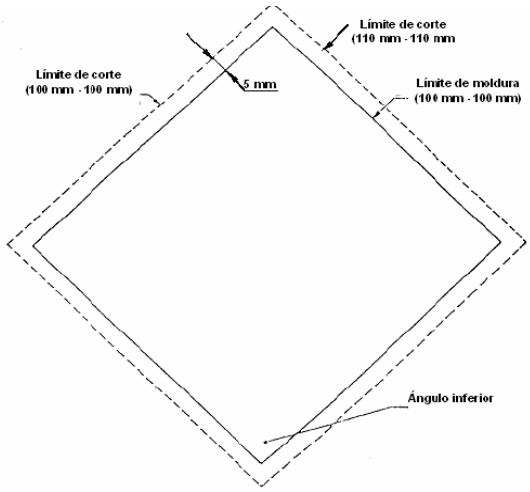


Ilustración 59. Especificaciones del rotulado

Fuente: (NTE INEN 2266, 2013)

Los rótulos vienen identificados por colores que indican el tipo de riesgos del contenido del depósito, la norma NFPA 704 explica el “diamante de materiales peligrosos” al rombo formado de cuatro divisiones que se asocia con un significado. Estos vienen con los

siguientes colores:

- Azul: Referencia a los peligros para la salud
- Rojo: amenaza de inflamabilidad
- Amarillo: peligro por reactividad (inestabilidad)
- Blanco: son indicaciones especiales para ciertos materiales

A los colores Azul, Rojo y Amarillo se les asigna una numeración que va desde el 0 hasta 4 estableciendo nivel de peligrosidad (0- sin peligro y 4 – peligro máximo).
La grafica siguiente muestra claramente los significados de los colores mencionados y sus riesgos:

Ilustración 60. Codificación de colores

Fuente: (National Fire Protection Association (NFPA), 2009)

3.9.1.2 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA - NTE 2266

Esta norma establece el transporte de mercancías peligrosas, almacenamiento y clasificación.
La imagen obtenida en la norma (NTE INEN 2266, 2013) se indica la forma correcta de etiquetación para los depósitos para almacenaje dentro del taller automotriz, estas señales indican la información necesaria para su manipulación y almacenaje.

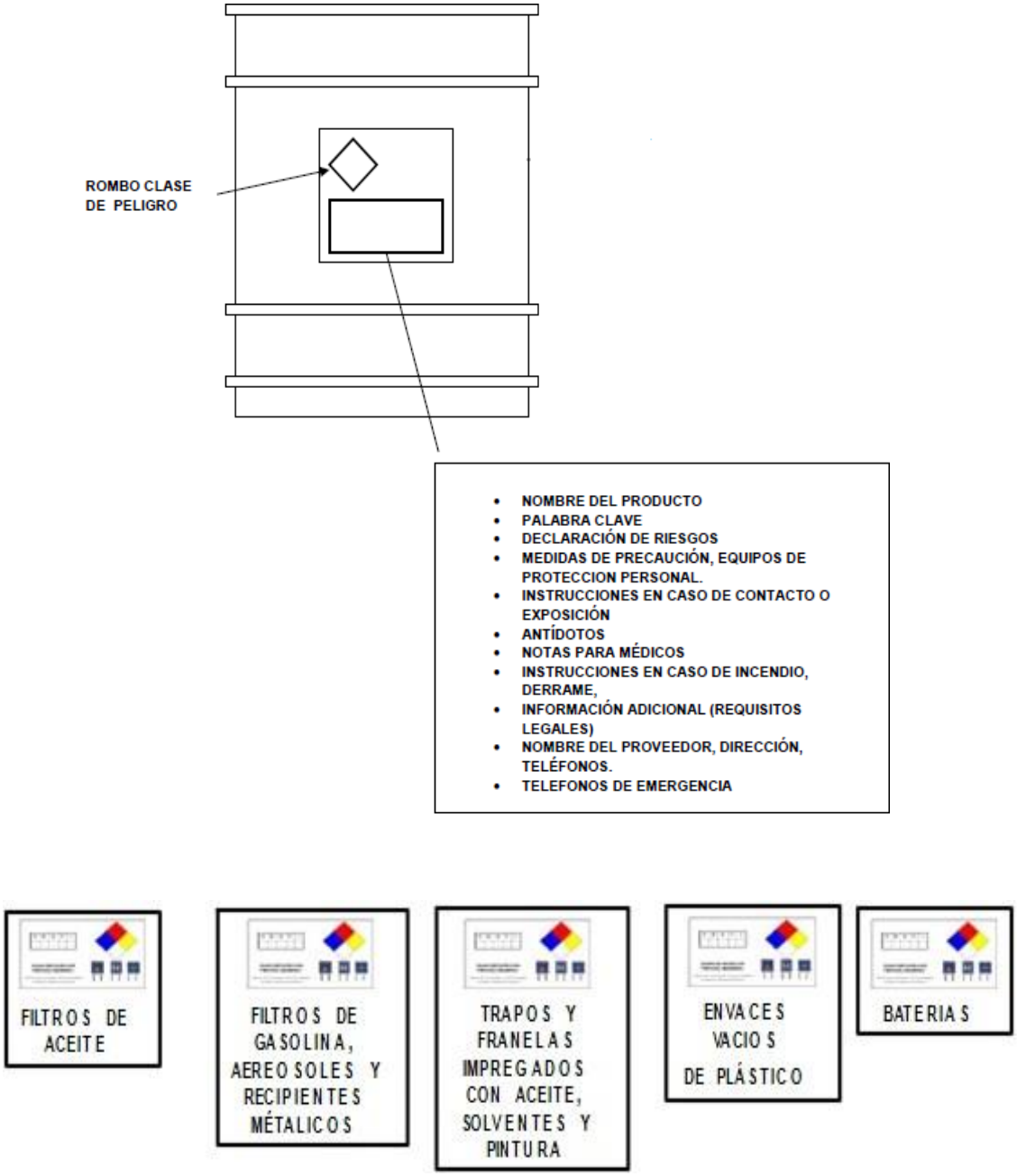


Ilustración 61. Etiquetación de los depósitos

Fuente: (NTE INEN 2266, 2013)

Como se puede identificar la etiqueta del recipiente viene con la descripción detallada del contenido y tipo de riesgo de la sustancia indicado en el diamante de materiales peligrosos colocado en la parte superior izquierda del envase.

3.9.1.3 ADMINISTRACIÓN DE RESTOS

El plan de gestión ambiental será aplicado al taller de la Municipalidad de El Pangui, abarcando a todas las áreas, el personal que labora dentro del establecimiento deberá

recibir capacitaciones en diferentes aspectos que se mencionaran a continuación:

- Manejo y gestión de desechos contaminantes
- Manejo de derramamientos
- Amparo laboral
- Principales Auxilios

3.9.1.4 MANEJO Y GESTIÓN DE DESECHOS CONTAMINANTES

El personal dentro del establecimiento deberá tener conocimiento de los tipos de desechos que se producen dentro del taller automotriz, así como los impactos que tienen con el medio ambiente y las personas, toda esta información se difundirá en esta investigación.

3.9.1.5 MANEJO DE DERRAMES

Las operaciones dentro del taller automotriz pueden ser afectadas cuando existe derrame de sustancias químicas, cuando existe un excelente manejo ante esta situación, el derrame puede solo ser una pequeña molestia, pero al existir falta conocimiento de la forma de actuar durante evento, esto puede interrumpir las actividades de otras áreas del establecimiento.

Para el caso de derramamiento de fluidos ya sea por rebase en el depósito, rotura de cañerías o al momento de cambio de envase contenedor se debe proceder de manera inmediata tal como le explica la siguiente tabla:

Tabla 11. Manejo de derrames

ADMINISTRACIÓN APROPIADA DE DERRAMES.	
ELEMENTOS NECESARIOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA	Conjunto de resguardo propio.
	Témpanos desocupados.
	Material autoadhesivo para rotular los témpanos.
	Burdo absorbente que estriba de la médula química a impregnar o tratar.
	Recursos o compuestos acuosos desinfectantes
	Barrederas, palas anti chispas, embudos, etc.
	Valuar la zona comprometida.
	Situar el empiece del desbordamiento o fuga.

	Examinar la etiqueta de la sustancia comprometida para asemejar el comprendido y peligros.
	Recurrir a las hojas de emergencia.
IDENTIFICAR LA SUSTANCIA Y EVALUAR EL INCIDENTE.	Identificar los potenciales peligros en el desempeño del derramamiento, materiales, equipos, trabajadores.
	Notificar inminentemente a la potestad superior y tomar nota de lo acontecido.
	Ambicionar contener el desbordamiento o escape solo si se logra crear de modo seguro.
	Convocar a las entidades técnicos si es el caso y recurrir a el equipamiento de resguardo.
	Impedir la relación directa con la sustancia.
NOTIFICACIÓN A LOS MANDOS SUPERIORES.	Conceder toda la investigación que se consiga a la vigilancia seguida, dispositivos, materia prima y sitios exactos de espacios afectadas.
	Acudir a los auxilios exteriores de ser necesario o como mínimo colocar en advertencia.
ASEGURAR EL ÁREA.	Advertir a todos los acompañantes del incidente Airear el espacio. Encerrar el sitio contaminado. Envolver con materia prima absorbente, equipos o materiales. Extinguir todo dispositivo u origen de combustión. Acomodar de cierto medio de extinción de inflamación.
RECONOCER Y REDUCIR EL DERRAME.	Instalar elementos de defensa personal necesarios.
	Impedir al máximo corrupción de recursos naturales.
	Si el inconveniente es externo, crear muros con zanjas o tierra.
LIMPIAR EL ÁREA CONTAMINADA.	Pretender rescatar la sustancia. Enjuagar la zona corrompida con agua desde que no preexista exclusión. Caracterizar los depósitos que sujeten este residuo como restante difícil. Absorber o equilibrar en cuestión de ácido.
DESCONTAMINAR LOS COMPONENTES Y TRABAJADORES.	Colocar de una línea de limpieza. Higienizar los dispositivos y ropa manipulada. Los individuos que intercedieron en la limpieza deben bañarse.

Fuente: Autores

3.9.1.5.1 PROTECCIÓN LABORAL

El personal se capacitará en la protección personal: piel, manos, pies ojos estos serán

detallando a continuación:

3.9.1.5.2 PROTECCIÓN DE LA PIEL

Es importante que el personal no realice actos que pueda afectar a su salud, para el caso de la piel se indica lo siguiente:

- Evitar el contacto con sustancias corrosivas agresivas durante largos periodos de tiempo
- En caso de derramamiento de una sustancia contaminante en la ropa, es necesario el cambio de esta para evitar riesgos.
- En caso de contacto con una sustancia derivada del petroleó ya sea gasolina, diésel, es necesario lavarse con cuantiosa agua jabonosa o desengrasante.
- El uso de equipo de amparo como prendas u overol debe ser obligatorio en todo momento para evitar el contacto con sustancias perjudiciales.

3.9.1.5.3 PROTECCIÓN DE LA MANO

La mano es una de las partes que tiene más contacto con el ambiente que lo rodea debido a esto se debe tomar precauciones.

- Los guantes de protección deben ser usados cundo exista riesgo de corte, quemaduras, magullones.
- Se debe evitar el uso de esta protección cuando se trabaje con piezas que se encuentran en movimiento.
- Evitar el uso de relojes o pulseras dentro del ámbito laboral debido a que estas pueden crear distracciones o engancharse lo que ocasione heridas o lesiones.
- Al momento de levantar peso es necesario que la mano no se encuentra cubierta de sustancias aceitosas o grasosas lo que pueda provocar que los elementos se resbalen y ocasionar heridas al trabajador.

3.9.1.5.4 RESGUARDO DE LOS PIES

- El calzado debe contar con un certificado de seguridad acorde con ámbito automotriz y contará con una punta de metal y la superficie de la planta será antideslizante y antiestático.

3.9.1.5.5 PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Las gafas de protección serán utilizadas cuando exista riesgo a la integridad de los ojos:

- Cuando se encuentre realizando tareas debajo del vehículo.
- En operaciones de esmerilado y cepillado.

- Al usar aire comprimido como sopleteado.
- Tareas que implique el manejo de sustancias liquidas.

Para personas que utilizan anteojos para mejorar la visión, los lentes deberán tener tratamiento de seguridad o en caso de no poseer sobreponer las gafas de seguridad.

3.9.1.6 ROPA DE TRABAJO

- Deberá mantenerse limpia la ropa de trabajo para prevenir riesgos a la salud de la persona.
- La ropa no debe estar rota o con partes sueltas.
- Esta debe ser fabricada con telas ignifugas 100% algodón.
- No se limpiará con ninguna sustancia inflamable las prendas de trabajo.

3.9.1.7 PRIMEROS AUXILIOS

En esta parte de la capacitación los técnicos del taller deben saber las gestiones necesarios a continuar para el cuidado de individuos en cuestión de circunstancia.

Se debe instalar en una parte clara todas las telefonías de emergencia como policía, bomberos y hospitales, tener presente en lugares accesibles botiquines de emergencias equipados, tomando en cuenta que se deben estar en excelentes condiciones de uso.

De acuerdo con (QuimiNet.com, n.d.) los componentes básicos que debe contener un botiquín son:

- Antisépticos
- Material de curación
- Medicamentos
- Instrumentos médicos
- Elementos adicionales

a) Antisépticos. Previenen infecciones

✓ Yodo
✓ Isodine
✓ Alcohol
✓ Merthiolate
✓ Jabón Neutro
✓ Agua Oxigena

b) Material de Curación

- ✓ Gasas esterilizadas
- ✓ Vendas
- ✓ Abate lenguas
- ✓ Aplicadores
- ✓ Algodón
- ✓ Compresas
- ✓ Cinta adhesiva

c) Instrumentos médicos

- ✓ Tapabocas o cubrebocas
- ✓ Guantes de látex
- ✓ Tijeras
- ✓ Termómetro
- ✓ Lupa
- ✓ Linterna
- ✓ Aguja
- ✓ Hilo

d) Medicamentos

- ✓ Analgésicos
- ✓ Antiinflamatorios
- ✓ Digestivos
- ✓ Antifebriles
- ✓ Antidiarreicos
- ✓ Pomadas
- ✓ Ungüentos

Para un taller automotriz los sucesos más habituales son:

a) Salpicadura o presencia de un cuerpo extraño en los ojos:

El ojo una parte más vulnerable del cuerpo humano, a continuación que hacer cuando hay una presencia de un cuerpo extraño ocular:

- ✓ Lavarse con abundante agua.
- ✓ Si el cuerpo extraño no ha salido, intentar retirarlo con un papel o gasa.
- ✓ Si no se puede extraer, tapar el ojo sin apretar demasiado e ir un centro médico.
- ✓ No colocar gotas ni restregar el parpado.

b) Intoxicación

El personal del taller automotriz puede tener intoxicación debido a que los hidrocarburos pueden ingresar al cuerpo por diferentes vías: Digestiva, Inhalatoria o Dérmica siendo esta una de las comunes.

Digestiva: producida cuando personal extrae el combustible de vehículos por medio de mangueras, aspirando la gasolina o el diésel. La ingesta de este tipo de sustancias provoca irritación, vomito, hemorragia y último de los casos gastritis.

Dérmica: Al contacto de la piel con el combustible u otra sustancia, es importante el uso de protección. Provoca dermatitis cuando no hay el cuidado correcto.

Inhalatoria: Cuando hay inhalación de gases, provoca daños en la garganta y pulmones.

c) Quemaduras

Pueden ocurrir debido a:

- ✓ Contacto con superficies, líquidos o vapor calientes.
- ✓ Contacto con sustancias corrosivas.
- ✓ Contacto con electricidad.

Ante quemaduras superficiales:

- ✓ Lavar con abundante agua limpia.
- ✓ Colocar una gasa estéril y enviar al médico.

Para quemaduras graves como el caso de eléctricas, expedir enseguida a un centro médico.

d) Fracturas

De acuerdo con (Universidad Politécnica de Valencia, n.d.) las facturas comúnmente saben presentarse de la siguiente manera:

- ✓ Con contusión previa
- ✓ Crujido o ruido particular
- ✓ Desproporción o lesión
- ✓ Impedimento de movimiento
- ✓ Sufrimiento

Las graves ocurren cuando se afecta la columna vertebral y la cabeza o cuando se afecta otras estructuras

La forma de actuar más común en estos casos es:

- ✓ No mover al paciente
- ✓ Localizar lesiones, no mover el segmento afectado
- ✓ Esperar la llegada de servicios de emergencia

3.10 REGISTRO DE INGRESO Y DE SALIDA DE RESTOS CONTAMINANTES

Para un correcto funcionamiento del plan de gestión ambiental, es necesario llevar un registro de todos los desechos contaminantes almacenados y los que están por ingresar, del mismo modo aquellos que salen.

La bitácora será manejada por un encargado quien llevará un reconocimiento cotidiano de los despojos formados en cada zona del taller automotriz, verificando su correcto almacenaje y disposición final, esto permitirá hacer un conteo general mensual, con estos datos se podrá encontrar puntos débiles en plan de manejo, mejorándolo con el paso del tiempo.

Las conformaciones que se insinúan para el reconocimiento de fichas se muestran a continuación:

Tabla 12. Registro de residuos contaminantes

REGISTRO DE RESIDUOS CONTAMINATES **Mes** ……. **Registro Nº……**					
Identificación del restante	Momento de ingreso	Cuantía	Momento de salida	Estado	Observaciones
Firma del responsable					

Fuente: Autores

CAPITULO IV

IMPLEMENTACIÓN DEL HOUSEKEEPING EN EL TALLER AUTOMOTRIZ

4.1. ANTECEDENTES

El progreso de una organización depende su personal, las instrucciones, las destrezas y pericias, la salud, las ideologías, las exaltaciones; en sinopsis, los recursos humanos con que cuente una empresa, marcaran su propio futuro.

Por lo mismo, no es provechoso dejar a la fortuna el aumento de tales recursos, sino que se solicita de un atrevimiento proyectado tendiente a acrecentar y valer del mejor modo en bien del propio individuo, de la organización donde labore y del país en general. Las organizaciones al establecer influencias reciprocas con medio en que se encuentran, no pueden sustraerse a la necesidad de administrar sus recursos humanos.

De allí, el hecho de conocer el significado de una organización, según Arias (1998) la organización puede tener dos acepciones: a) organización, asignación de funciones; y b) toda unidad social o agrupamiento humano deliberadamente creado y unificado para lograr objetivos específicos.

Se define como un conjunto de varios factores, los mismos que se localizan interconectados debido a que el punto clave de un sistema está conformado por las relaciones entre los diversos elementos del mismo. Pueden existir un conjunto de objetos, pero si no existe relación alguna entre ellos estos no están relacionados de alguna manera, entonces no constituyen un sistema.

Algunos sistemas no son posibles de apreciar a primera vista, por el cual no se los puede tomar en cuenta como sistemas, ya que se encuentran dispersos o no tienen conexión.

El esfuerzo de ser humano resulta vital importancia para el funcionamiento de cualquier organización, si el elemento humano se encuentra presto a proporcionar su esfuerzo, la organización podrá progresar de buena manera; en caso contrario, se detendrá. De aquí, que toda organización deba prestar primordial atención a sus recursos humanos. En la práctica, la administración se efectúa a través del proceso administrativo: planear, ejecutar y controlar.

Es significativo denotar que objetivo de la presente propuesta es desarrollo del housekeeping para un taller automotriz, de cual es imprescindible manifestar que este tiene su origen en Japón con la metodología de las 5´S, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, los cuales son elementos primordiales de "orden y limpieza que aplican los japoneses para mantener un ambiente laboral en las mejores condiciones posibles a través de una mejora continua en los hábitos de los empleados" (Rivera, 2015).

Dicho proceso de implementación consiste en lo subsiguiente:

1. Separar lo que sirve de lo que no sirve (Seiri-Sort)
2. Organizar de manera funcional (Seiton-Straighten)
3. Limpieza constante (Seiso-Srub)
4. Gestión visual y seguridad (Seiketsu-Systematize)
5. Ser disciplinados todo el tiempo (Shitsuke-Standarize)

4.2. JUSTIFICACIÓN

Tomando en consideración lo antes descrito, cabe decir que las propuestas de optimización de organización y funcionamiento de talleres Mecánico-Automotrices deben basarse en los siguientes objetivos:

- Mejoramiento de los procesos y procedimientos.
- Mejoramiento de la disposición del taller y de los lugares de trabajo.
- Mejoramiento del diseño del equipo del taller.
- Economía del uso de materiales, máquinas y mano de obra.
- Disminución de los esfuerzos por parte del personal.
- Hacer actividades que se lleven a cabo con la mayor seguridad personal para el trabajador.
- Creación de un mejor medio ambiente para el trabajado (Hodson, 1998).

4.3. FUNDAMENTACIÓN

4.3.1. Funcionamiento y Organización de los talleres Mecánicos Automotrices.

En tal sentido, los talleres automotrices son empresas especialistas en la reparación metalmecánica y servicio automotriz, por ello, deben estar equipados con herramientas especiales y equipos, para el desempeño de quienes allí laboran, así mismo su personal

debe tener experiencia en cuanto a mecánica en general, a fin de prestar un servicio basado en la confianza de los trabajos efectuados con lo cual se le garantice el trabajo efectuado al automóvil, al cliente del taller.

Es así como los talleres Mecánicos-Automotrices generalmente cuenta con departamentos funcionales, en los cuales se realizan los diagnósticos, reparaciones y mantenimiento de los vehículos, además poseen oficinas administrativas, y áreas para el almacenamiento de los recursos de que se disponen para uso laboral dentro de la organización, siendo los mismos: maquinarias, herramientas e implementos.

Para que un taller Mecánico-Automotriz funcione efectivamente y así satisfacer la exigencia y necesidades de sus clientes en cuanto a sus medios de trasportes, es necesario que el mismo canalice los aspectos funcionales y administrativos a fin de que se conjuguen entre sí en perfecta concordancia para cumplir con los objetivos de la organización.

Por ello, se deben mejorar los aspectos deficientes, a fin de mantener un sitial de honor en servicio general para vehículos, y brindarle al cliente la atención que se merece. Esto no es fácil lograrlo, sino que se debe tener constancia, dedicación, paciencia y sobre todo el ímpetu de voluntad de seguir adelante, y cumplir con las metas y objetivos que se aspiran.

En virtud de esto, el taller Mecánico-Automotriz, debe en la medida de lo posible:

- Mantener excelentes condiciones físicas del área de trabajo.
- Optimizar los equipos con tecnología de punta.
- Implementar políticas de mantenimiento, organización, control en las respectivas áreas de trabajo a través de inventarios y formatos.
- Mantener un personal, cuya mano de obra cuente con experiencia y conocimiento del servicio que presta.
- Disponer de las mejores herramientas manuales y equipar las respectivas áreas de trabajo.

Teniendo en cuenta lo antes descrito, es preciso destacar que en la organización de los talleres Mecánico-Automotrices se requieren unidades de servicios en concordancia con la estructura orgánica funcional del mismo, que posean objetivos bien definidos de resguardo, custodia, limitación, control y abastecimiento de personas, materiales y

productos.

Dentro de tales unidades se encuentra el almacenista, que cumple una función primordial de recibir y mantener en su cuidado los equipos, herramientas, materiales, suministros y piezas; para su posterior entrega mediante solicitudes debidamente autorizadas a los que las requieran.

Estos también deben controlar los productos para su posterior destino; mantener las instalaciones en perfecto orden y limpieza, custodiar fielmente los elementos almacenados, tanto en cantidad como en buen estado; realizar los movimientos de recibos, almacenamiento y despacho en el mínimo tiempo y costo posible.

De allí, que el manejo de herramientas constituya un aspecto de vital importancia para el buen funcionamiento de un taller Mecánico-Automotriz, a que las herramientas y equipos deben tener localizaciones físicas predeterminadas que permitan las actividades normales del almacén, la entrada y salida del stock y la realización del inventario en físico. Así, en organizaciones de mantenimiento, un almacén debe ser centralizado en donde todas las herramientas estén en un sitio controlado por un solo ente.

Dentro de tales operaciones, es posible mantener un control de herramientas a través del diseño de documentos de despacho, los cuales deben ser llenados cada vez que un usuario requiera de una de estas, a fin de que sea entregado. En dicho formato se debe anotar la fecha, quien lo solicita, descripción de la herramienta, cantidad entregada, firma y nombre del solicitante. Con esto se podrá llevar un archivo que permita comprobar la existencia y el despacho total o parcial de las herramientas, y mantener así, el inventario.

Asimismo, dentro de las operaciones del taller Mecánico-Automotriz, es preciso mantener métodos de registro, análisis y examen de los sistemas existentes para solventar un trabajo, para ello se deben suponer los siguientes aspectos: tiempo de ejecución, traslados, personal utilizado, calidad, seguridad y costos.

En tanto, para el tiempo de ejecución deben evaluarse las tareas que toman tiempo.

Los traslados deben ser optimizados a fin de evitar que sean excesivos o que, causados por mala disposición del trabajo, asimismo se debe procurar que no requieran de una excesiva búsqueda de materiales, herramientas ni demasiado papeleo.

Por su parte, el personal utilizado debe ser debidamente adiestrado, y referiblemente

técnicos especializados, que posea habilidades, destrezas y aptitudes para realizar debidamente el trabajo.

En cuanto a la calidad, el taller Mecánico-Automotriz, como organización debe procurar el empleo y acatamiento de las normas de calidad exigidas.

En lo conveniente a la seguridad, en las prácticas de trabajo debe reinar un ambiente seguro, evitando trabajos peligrosos, a fin de no incurrir en accidentes laborales.

En lo referido a los costos, se debe procurar que las tareas llevadas a cabo dentro del taller Mecánico-Automotriz, no causen: despilfarro de material, consumo de energía innecesario, pues esto causaría mayores costos implicando máximos desembolsos de dinero, de horas hombre y de uso de equipos de herramientas (Hodson, 1998).

4.4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HOUSEKEEPING EN EL TALLER AUTOMOTRIZ

Diseñar alternativas de solución que propicien la eficiencia en el servicio de una empresa automotriz caso: taller automotriz

Para lograr que la empresa en estudio se establezca en un alto rango en el mercado se proponen estrategias de cambio en beneficio de: aumento en la eficiencia, y así brindarle al cliente satisfacción y puntualidad.

Destinar áreas específicas: para el parqueo de los automóviles terminados en las afueras del taller, en lugares que presentan espacio y pertenecen a la empresa, y un área específica dentro del taller para los autos en espera de servicio a realizar con el fin de crear espacio adecuado para desplazarse por el taller.

Crear un formato de entrega herramientas al personal, y así controlar las entradas y salidas de las mismas (Tabla Nº13)

Realizar inventarios de herramientas periódicamente (3 meses), para el control de pérdidas en las herramientas.

Descontar del salario del trabajador la herramienta faltante y así, motivar al trabajador a preservar completa en buen estado la caja de herramientas asignadas.

Tabla 13. Formato para despacho de herramientas a mecánicos del taller

HOJA DE DESPACHO DE HERRAMIENTAS		
Fecha:		
Nombre:		C.I:
Área de servicio:		Cargo:
Hora de entrega:		
DATOS DE LA HERRAMIENTA ENTREGADA		
CANT	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
OTROS EQUIPOS ENTREGADOS		
CANT	DESCRIPCION	OBSERVACION
RECIBE CONFORME:		
SUPERVISADO POR:		

Fuente: Propia (2019)

4.5 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA DISTRIBUCIÓN DE UN TALLER MECÁNICO-AUTOMOTRIZ

La distribución de los lugares de trabajo, de todo taller Mecánico Automotriz, debe concentrarse en diversos mecanismos, a saber:

- Debe haber un sitio determinado y fijo para todas las herramientas y materiales, para permitir la formación de hábitos.

- Las herramientas y materiales deben tener una situación previamente dispuesta que evite la búsqueda de los mismos.

- Deben utilizarse depósitos o almacenes de suministro para la entrega del material y herramientas tan cerca como sea posible al punto de la utilización.

- Los materiales, herramientas y mandos deben localizarse dentro del área máxima de trabajo lo más cerca posible del trabajador.

- Deben situarse los materiales y herramientas para permitir el mejor orden de movimientos.

- Las herramientas deben situarse de forma que sea fácil tomarlas y colocarlas en su lugar.

- Deben proveerse de condiciones de visibilidad adecuada.
- El color del lugar de trabajo se deberá diferenciar con el de la tarea a realizar, para reducir así la fatiga de la vista.

- De igual forma, el personal debe tener presente los principios básicos de manipulación de herramientas, siendo los mismos:

• Utilizar el espacio máximo disponible.
• Adaptar los métodos y equipos de manipulación.
• Uniformar los medios y los sistemas de manejo de herramientas y materiales a fin de evitar los equipos especiales.

• Utilizar correctamente los equipos escogidos.
• Dejar fácil acceso a los materiales y herramientas.
• Respetar las reglas de seguridad industrial (Hodson, 1998).

4.6. RECOMENDACIONES PARA LA AMBIENTACIÓN DEL TALLER.

Para la ambientación de un taller Mecánico-Automotriz a fin de proveer de seguridad a su personal y visitantes, debe tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones basadas en la psicología del color:

• El techo debe ser pintado de un color que refleje la luz como mínimo en un 70 a 80%, por ejemplo, puede ser blanco o crema.

• Las paredes deben ser pintadas de verde, azul claro o amarillo.

- Las máquinas de verde medio oscuro o ceniza clara, es decir, colores fríos.
- Las partes móviles de las máquinas deben ser pintadas en colores calientes, tales como el amarillo o el anaranjado.
- Las llaves e interruptores de corriente eléctrica y las zonas de seguridad deben ser pintadas de colores brillantes. Las pinturas a base de aceite no deben ser usadas para pintar materiales porosos, como los acústicos, pues reducen las propiedades de absorción del sonido de estos materiales (Hodson, 1998).

4.7. ALCANCE Y ÁREAS INVOLUCRADAS

Aplica a los desechos peligrosos y materiales peligrosos recuperables tales como aceites, grasas, aceites usados (cambio de aceite de carro) envases contaminados, recipientes vacíos que contenían material peligroso, trapos impregnados de aceite y solventes, cauchos usados, baterías de montacargas, arcilla y papel filtrante contaminados y cualquier otro que pueda ser generados en la división de Lubricantes.

El Gerente del Departamento de Seguridad Integral debe velar por el cumplimiento de las normativas establecidas en este documento.

4.8. ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

Una vez definida la problemática presente y establecidos los factores que ameritan de nuevo un sistema, es primordial realizar un estudio de la factibilidad para establecer la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la creación del sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en el taller objeto de estudio.

Este análisis permitió determinar las posibilidades de diseñar el sistema propuesto y su puesta en marcha, los aspectos tomados en cuenta para este estudio fueron clasificados en dos áreas, las cuales se describen a continuación:

4.8.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.

La factibilidad técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en la organización, el estudio estuvo destinado a recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la organización y la posibilidad de hacer uso de los

mismos en el desarrollo e implementación del sistema propuesto de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para el desarrollo y puesta en marcha del sistema en cuestión.

Como resultado de este tratado técnico se estableció que, en los presentes tiempos, la empresa automotriz tiene la responsabilidad técnica ineludible para el progreso y puesta en marcha del método presentado.

4.8.2. POSIBILIDAD OPERATIVA.

La necesidad y deseo de un cambio en el sistema actual, expresada por el personal tiene una manera más sencilla que cubra todo su requerimiento y expectativas, basándose en la entrevista y conversaciones sostenidas con el personal involucrado se demostró que esto no presenta ninguna oposición al cambio, por lo que el sistema es factible operacionalmente.

Con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento el sistema y que te impactan en forma positiva a los operadores el mismo fue desarrollado en forma estándar a los sistemas existentes en la empresa, lo que se traduce como una herramienta de fácil manejo, comprensión y operatividad, es por ello que serán familiares a los operadores, puesto que se cuenta con la opinión de los mismos para cualquier modificación de la propuesta.

4.9. CAPACITACIÓN AL PERSONAL INVOLUCRADO EN EL TALLER DEL GAD EL PANGUI

En el salón municipal de GAD El Pangui se realizó la capacitación dirigida hacia el personal que está directamente involucrada en el taller municipal como son los mecánicos y choferes de las diferentes máquinas y vehículos de transporte.

Ilustración 62. Introducción a la capacitación.

Fuente: Autores

En dicha capacitación se abordaron los temas con respecto al Housekeeping, en el cual se dieron a conocer los puntos importantes para establecer una buena relación laboral y crear buenos hábitos en el lugar de trabajo. Para ello se dio a conocer los puntos como el orden limpieza y organización.

Ilustración 63. Introducción al Housekeeping

Fuente: Autores

El tema clave en dicha capacitación fue la introducción del Housekeeping en el ambiente laboral mediante la metodología japonesa de las 5’S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke), los cuales son principios básicos de orden y limpieza. Dando a conocer cada

uno de estos y relacionándolos a la labor diaria dentro de un taller automotriz a su vez explicando la importancia de cada uno de ellos.

Ilustración 64. Explicación sobre el seiketsu.

Fuente: Autores

Ilustración 65. Explicación del shitsuke

Fuente: Autores

Otro punto tratado fue la higiene laboral donde se pudo explicar la gran importancia que tiene, para de esta manera lograr reducir los riesgos laborales y aumentar la eficiencia de trabajo.

Ilustración 66. Personal presente en la capacitación

Fuente: Autores

Las señaléticas que deben existir dentro del taller para evitar confusiones y ayudar en el reciclaje, dando a conocer la importancia de las salidas de emergencia libres y con buena señalética, la información sobre cada contenedor donde depositar los residuos generados para evitar la contaminación y sobre todo la limpieza y trabajo colectivo diario ya que estos deben ser siempre respetados y realizado a cabalidad conjuntamente con todos los trabajadores que se encuentren en el taller ya que de esta forma se logra un puesto de trabajo más accesible.

Ilustración 67. Importancia de la limpieza diaria

Fuente: Autores

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que, dado que la dirección municipal cuenta solamente con una ordenanza la cual otorga permisos de funcionamiento a establecimientos industriales que dependan de la autoridad del cantón Pangui, además de no poseer una normativa que regule dichos procesos, el presente G.A.D. también posee insolvencias sobre la inspección y organización medioambiental referente al área automotriz.
- El constante requisito de maquinaria para labores de obras públicas y similares ha provocado una falta de atención en el control de desechos peligrosos, concluyentemente durante la capacitación dada a los trabajadores del taller municipal se estableció que un 80% de los mismos carece de conocimiento acerca de los estragos ambientales que se generan en el taller, además también de desconocer la forma correcta de la manipulación de sustancias peligrosas, también se debe mencionar que un 100% del personal del taller carecen de conocimiento de la norma NTE INEN 2266, por ende, eliminan las sustancias peligrosas de una forma sencilla y poco práctica.
- Se concluye que, de adaptar el presente trabajo como guía, si el departamento financiero del G.A.D. de El Pangui presta las facilidades y recursos necesarios, se podrá lograr un trabajo óptimo en todo lo que, a la administración de desperdicios peligrosos, salvaguardando la salud de trabajadores dentro del taller, así como de ciudadanos de los alrededores, sobra decir que se lograría un mínimo de impacto ambiental.
- La propuesta de gestión ambiental presente, muestra formas de ordenamiento, recolecta, almacenaje, y destino final de desechos peligrosos que se generan en un taller automotriz, todo eso, usando como guía la norma vigente en el país NTE INEN 2266 y demás reglamentos de leyes establecidos.
- Al detallar métodos sobre cómo tratar los desechos peligrosos a fin de generar una disminución en el impacto ambiental, la presente propuesta es una guía acerca de la gestión ambiental desde un punto de vista técnico.

- Se espera concienciar al personal del G.A.D. de El Pangui en el mantenimiento de su taller automotriz y maquinaria pesada, esperando que se cumpla en el menor tiempo posible los reglamentos establecidos en la normativa base del proyecto, la meta es atacar la fuente del problema, puesto que se muestran documentos de fácil entendimiento para el manejo de desperdicios tóxicos.
- Se espera que los beneficios hacia los habitantes del sector y los trabajadores del taller sean de un mediano a corto plazo, por motivo de lograr un desenvolvimiento sustentable conservando los cuerpos de agua y tierra fértil.

5.2. RECOMENDACIONES

- Modificación de la ordenanza municipal para que en ella conste el cumplimiento de la norma NTE INEN 2266 sobre el manejo de sustancia peligrosas.
- Realizar capacitaciones a trabajadores del taller al menos una vez por año o realizar una explicación sobre cómo tratar los desechos peligrosos a nuevo personal.
- Realizar una concientización acerca de los impactos ambientales que pueden producir los desechos peligrosos.
- Promover el uso de contenedores móviles dentro del taller, a fin de evitar algún tipo de derrame el momento de mover los mismos, puesto que los líquidos contaminantes generan un gran daño en el suelo, aire y agua.
- Con el fin de crear una clasificación y cuantificación, se recomienda crear registros sobre los desechos peligrosos, indicando el tipo, cantidad y estado del mismo.
- A fin de mejorar la calidad, se recomienda que el Departamento de Talento Humanos conjuntamente con el Departamento de Gestión Ambiental de la municipalidad, realice un control sobre el cumplimiento de la ordenanza ya modificada, si se da el caso de no cumplir, implementar las sanciones correspondientes al personal responsable.

BIBLIOGRAFÍA

All-Safe. (s.f.). Obtenido de http://www.allsafe.es/tag/reciclar-cartones/

Anonimo. (7 de enero de 2019). Fundación Wikimedia, Inc. Obtenido de es.wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_El_Pangui

center, D. (s.f.). DERCO center. Obtenido de https://www.dercocenter.cl/noticias/que-es-el- liquido-refrigerante-y-por-que-es-importante-para-tu-auto/

CONSERVA TU COCHE. (s.f.). Obtenido de https://www.conservatucoche.com/es/motor/filtro-aceite-que-es-y-como-funciona- 20.html

Curtis, H. (2015). Contaminantes en Agua. Obtenido de Fuente: http://contaminantesenagua.blogspot.com/2015/08/el-agua-es-una-molecula-formada-por-2.html

Diario de Ibiza. (14 de 08 de 2018). Obtenido de https://www.diariodeibiza.es/vida-y-estilo/decoracion/2018/08/14/limpiar-trapos-microondas-facilmente/1007890.html

Donaire, D. L. (2019). ACTUALIDAD MOTOR. Obtenido de https://www.actualidadmotor.com/tipos-de-filtros-de-aceite/

Fernandez, P. G. (s.f.). Tecnología del automovil. Obtenido de http://autastec.com/blog/actualidad/abs-y-el-liquido-de-frenos/

García, M. (s.f.). Prueba de Ruta. Obtenido de https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-llantas- neumáticos-según-su-estructura.php

Google. (19 de marzo de 2019). Google Maps. Obtenido de www.google.com.ec: https://www.google.com.ec/maps/@-3.6262599,-78.5883139,1565m/data=!3m1!1e3

Granell, A. (2014). RODES. Obtenido de https://www.ro-des.com/mecanica/filtro-de-combustible-por-que-se-obstruye/

Hernández, L. (21 de 10 de 2016). Auto cosmos. Obtenido de http://noticias.espanol.autocosmos.com/2016/10/21/por-que-es-importante-cambiar- los-filtros-de-aire-del-automovil

IBERICA, H. (s.f.). LOCTITE TEROSON. Obtenido de https://blog.reparacion- vehiculos.es/tipos-de-liquido-de-frenos

Inmet. (s.f.). Obtenido de http://www.inmetca.com/envase_metalico.php

Mimzach. (03 de marzo de 2016). EMMSZACH E.P. Obtenido de www.mimzach.org.ec: http://www.mimzach.org.ec/index.php/municipios/el-pangui

Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión. (s.f). Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../41/LIBRO%20VI%20Anexo%203.doc

Pasión, M. (s.f.). Motor Pasión. Obtenido de Motorpasion.com

Revista Off Road. (Julio de 2015). ¿Sintético, Semisintético o Mineral? Importancia del tipo de lubricante. Obtenido de http://www.revistaoffroad.com/sintetico-semisintetico-o-mineral-importancia-del-tipo-de-lubricante/

Rivera, G. (2015). La conveniencia de implantar el Housekeeping en una empresa. Obtenido de https://www.merca20.com/la-conveniencia-de-implantar-el-housekeeping-en-una- empresa/

Sorinas, M. B. (2003). Estudio de alternativas en el reciclaje de baterías de plomo fuera de uso. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3095/31396-1.pdf

tirex. (s.f.). Obtenido de https://agrotirex.com/tipos-de-llantas-para-tractor-diferencias-y-ventajas/TotalBlog. (s.f.). Coches.com. Obtenido de https://noticias.coches.com/consejos/filtro-de- aceite/196921

Ambiental, L. S. (31 de Marzo de 2003). REGLAMENTO PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION POR DESECHOS PELIGROSOS. Quito.

AMBIENTE, L. S. (2015 de Mayo de 2015). Régimen Nacional para Gestión de Productos Quimicos Peligrosos. Quito.

Anonimo. (7 de Enero de 2019). Fundación Wikimedia, Inc. Obtenido de es.wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_El_Pangui

Constituyente, A. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Ciudad Alfaro.

Google. (19 de Marzo de 2019). Google Maps. Obtenido de www.google.com.ec: https://www.google.com.ec/maps/@-3.6262599,-78.5883139,1565m/data=!3m1!1e3

IBERICA, H. (s.f.). LOCTITE TEROSON. Obtenido de https://blog.reparacion-vehiculos.es/tipos-de-liquido-de-frenos

Mimzach. (03 de Marzo de 2016). EMMSZACH E.P. Obtenido de www.mimzach.org.ec: http://www.mimzach.org.ec/index.php/municipios/el-pangui

República, C. P. (22 de Julio de 2004). Ley de Manejo Ambiental. Quito.

SIGÜENZA, C. A. (2013). Propuesta de un plan de gestión sobre la adecuada manipulación de los residuos contaminantes Producidos en los talles automotrices de la ciudad de Azogues. Cuenca.

ANEXOS

Anexo 1: Estado actual del taller automotriz del G.A.D. El Pangui

Desperdicios sólidos dejados a la intemperie, llenos de corrosión y formando parte de obstáculos.

Restos metálicos y polímeros sin clasificación o ubicación específica.

Retazos de madera y otros desechos sólidos ubicados de manera aleatoria.

Partes de maquinaria y retazos metálicos almacenados de mala manera.

Bodegas de las instalaciones en mal estado y sin clasificación de elementos o codificación.

Anexo 2. Contención de sólidos y líquidos

Pseudo almacenaje de desperdicios sólidos.

Contenedores para despericios líquidos.

Contenedor de desperdicio líquido con varios fluidos contaminantes combinados.

Contenedores de filtros y otros elementos sólidos ubicados demasiado cerca de los contenedores de desperdicios líquidos.

Anexo 3. Muestra de hoja de seguridad con ingreso de datos

SISTEMA DE SEGURIDAD EN MATERIALES Y SUSTANCIAS		
HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES		
SECCIÓN 1 - IDENTIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA Y DEL PRODUCTO		
IDENTIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA		
FABRICANTE	**PRODUCTOS TEXACO, S.A. DE C.V.**	
DIRECCIÓN	**ORIENTE**	
NÚMERO	**171-401**	
COLONIA	**ARAGÓN INGUARÁN**	
MUNICIPIO	**GUSTAVO A. MADERO**	
CÓDIGO POSTAL	**07820**	
TELÉFONOS: Información técnica:	**Compañía: 01 - 800 - 711 - 8772**	
Emergenicas en transporte:	**Compañía: 525 - 751 - 0600**	**SETIQ: 525 - 575 - 0838**
Emergencias médicas:	**Compañía: 831 - 34 00**	
Asistencia Hojas de Datos:	**Compañía: 838 - 7204**	
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
NOMBRE COMERCIAL:	**TEXACO ANTIFREEZE / COOLANT**	
NOMBRE QUÍMICO:	ANTICONGELANTE	
FAMILIA QUÍMICA:	HIDROCARBURO DERIVADO DE PETRÓLEO	
SINÓNIMOS:	NO DISPONIBLE	
SECCIÓN 2 - COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES PELIGROSOS		
NOMBRE Y PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES	1, 2 ETANODIOL, AGUA DESIONIZADA, SAL DIPOTÁSICA DEL ÁCIDO FOSFÓRICO	
NOMBRE CAS:	1, 2 ETANODIOL (107-21-1), AGUA DESIONIZADA (7732-18-5)	
	FOSFÓRICO, SAL DIPOTÁSICA DEL ÁCIDO (7758-11-4)	
SECCIÓN 3 - PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS		
TEMPERATURA DE EBULLICIÓN		197.3 °C
DENSIDAD RELATIVA DE VAPOR (AIRE = 1)		2.1 RESPECTO AL AIRE
PESO MOLECULAR		MEZCLA
ESTADO FÍSICO, OLOR Y COLOR		BRILLANTE, LIGERAMENTE VISCOSO, OLOR SUAVE
GRAVEDAD ESPECÍFICA (AGUA = 1)		1.07 - 1.13
PRESIÓN DE VAPOR		< 0.1 mmHg
VISCOSIDAD		< 20 cSt a 40 °C
SOLUBILIDAD EN AGUA (%)		> 10
LÍMITE DE EXPLOSIVIDAD	BAJO (% VOL.) ALTO (% VOL.)	MUY BAJO -
SECCIÓN 4 - CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL		
MEDIO DE EXTINCIÓN	NO ES INFLAMABLE	
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	GOGGLES, GUANTES, MASCARILLA Y ROPA DE PROTECCIÓN PERSONAL.	
SECCIÓN 5 - ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD		
NFPA: SALUD: 2	REACTIVIDAD: 0 INFLAMABILIDAD: 1 ESPECIAL: -	
ESTABLE/INESTABLE	ESTABLE	
CONDICIONES A EVITAR	CHISPAS Y ALTAS TEMPERATURAS	
INCOMPATIBILIDAD	ÁCIDOS FUERTES, CAUSTICOS, ALTAS TEMPERATURAS, OLEUM OXIDANTES FUERTES, HIDROXILOS, ACIDO CLOROSULFÓNICO	
PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN	MONOXIDO, BIOXIDO DE CARBONO ALDEHÍDOS IRRITANTES Y CETONAS.	
POLIMERIZACIÓN ESPONTÁNEA	NO OCURRE	

SECCIÓN 4 - CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL	
MEDIO DE EXTINCIÓN	NO ES INFLAMABLE
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	GOGGLES, GUANTES, MASCARILLA Y ROPA DE PROTECCIÓN PERSONAL.
SECCIÓN 5 - ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
NFPA: SALUD: 2	REACTIVIDAD: 0 INFLAMABILIDAD: 1 ESPECIAL: -
ESTABLE/INESTABLE	ESTABLE
CONDICIONES A EVITAR	CHISPAS Y ALTAS TEMPERATURAS
INCOMPATIBILIDAD	ÁCIDOS FUERTES, CAUSTICOS, ALTAS TEMPERATURAS, OLEUM OXIDANTES FUERTES, HIDROXILOS, ACIDO CLOROSULFÓNICO
PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN	MONOXIDO, BIOXIDO DE CARBONO ALDEHÍDOS IRRITANTES Y CETONAS.
POLIMERIZACIÓN ESPONTÁNEA	NO OCURRE
SECCIÓN 6 - EFECTOS POTENCIALES A LA SALUD	
POR EXPOSICIÓN AGUDA (INGESTIÓN, INHALACIÓN, CONTACTO Y ADSORCIÓN)	
INGESTIÓN:	PUEDE ORIGINAR LESIONES RENALES MORTALES
INHALACIÓN:	CAUSA MAREOS Y MALESTAR DEL SISTEMA NERVIOSO, DOSIS LETAL EN HUMANOS 1,500 mg/kg
CONTACTO:	CON PIEL: NI EFECTO IRRITANTE PRIMARIO, NI ACCIÓN SENSIBILIZANTE.
	CON LOS OJOS: NO DISPONIBLE
EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS	
INGESTIÓN:	PROVOCAR EL VÓMITO, EXCEPTO EN CASO DE INCONSCIENCIA, DAR A BEBER 2 VASOS DE LECHE O AGUA Y LLAME AL MÉDICO.
INHALACIÓN:	TRASLADAR HASTA UN ÁREA SUFICIENTEMENTE VENTILADA, EN CASO DE INCONSCIENCIA DAR RESPIRACIÓN ARTIFICIAL Y LLAMAR AL MÉDICO.
CONTACTO:	CON LA PIEL, LAVAR CON BASTANTE AGUA Y JABÓN, ASÍ COMO LA ROPA CONTAMINADA
	CON LOS OJOS, LAVAR CON ABUNDANTE AGUA DURANTE 15 MINUTOS.
SECCIÓN 7 - INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME	
UTILIZAR PROTECCIÓN ESPECIAL: GOGGLES, GUANTES, MASCARILLA Y ROPA DE PROTECCIÓN PERSONAL.	
SECCIÓN 8 - INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
TODO GENERADOR O PEQUEÑO GENERADOR QUE DESEMPEÑA UNA ACTIVIDAD COMERCIAL O INDUSTRIAL, DEBERÁ OBSERVAR LOS LINEAMIENTOS Y NORMAS PROCEDENTES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS. EVUITE LA CONTAMINACIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y REDES DE DRENAJE. NO REUTILICE LOS RECIPIENTES VACIOS.	
SECCIÓN 9 - MANEJO Y ALMACENAMIENTO	
MANEJO: SI ES EN FORMA MANUAL, SE RECOMIENDA RODARLOS, O CON EL EQUIPO MECÁNICO ADECUADO, USANDO GUANTES DE CARNAZA Y ZAPATOS DE SEGURIDAD.	
ALMACENAMIENTO: COLOCAR LOS ENVASES BIEN IDENTIFICADOS Y CERRADOS (PARA EVITAR FUGAS Y DERRAMES) EN ÁREAS CUBIERTAS, LIBRE DE POLVO Y ALEJADOS DE FUENTES DE CALOR, CHISPAS, FLAMA ABIERTA Y DE AGENTES OXIDANTES FUERTES. SE RECOMIENDA ESTIBAR HORIZONTALMENTE DE PREFERENCIA.	