

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR  
EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS  
TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL DISTRITO DE  
AMARILIS, HUÁNUCO, OCTUBRE – DICIEMBRE 2017.**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**TESISTA:**

Bach. Milton Edwin, MORALES AQUINO.

**ASESOR:**

Ing. CALIXTO VARGAS, SIMEON.

**HUÁNUCO - PERÚ**

**2018**



UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:15 horas del día 26 del mes de abril del año 2018, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el

**Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Ingr. Marco Antonio Torres Mosquera (Presidente)

Ingr. Heberto Calvo Trujillo (Secretario)

Ingr. Johnny Prudencio Tacha Rojas (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 403-2018-D-FI-UDH para evaluar la

**Tesis** intitulada:

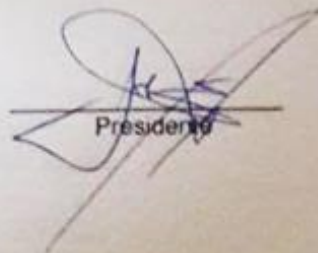
Evaluación del Impacto Ambiental Generado por el Manejo de Residuos Peligrosos en los Talleres de Mecánica Automotriz del distrito de Amorilis, Huancayo, Octubre - Diciembre 2017

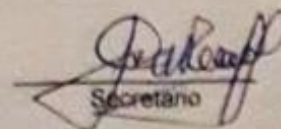
presentada por el (la) Bachiller Meltra Edwin, Morales Aguirre para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

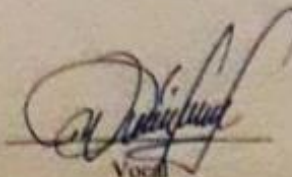
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: precediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de Buena (Art. 47)

Siendo las 12:0 horas del día 26 del mes de abril del año 2018, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad

  
Presidente

  
Secretario

  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis padres que siempre estuvieron a mi lado apoyándome en cada decisión de mi vida; por todo ese amor que me dan cada día, por los consejos a lo largo de mi carrera gracias a ellos soy lo que soy, y poder lograr alcanzar este noble sueño: ser profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Por medio del presente trabajo de investigación quiero expresar mis sinceros agradecimientos:

- A Dios, por darme la fortaleza espiritual necesaria para poder hacer frente a las dificultades que se me presentaron durante mi formación profesional.
- A mis padres, por ese apoyo en todo momento durante todo el proceso de mi educación, por esos consejos, por dedicarme tiempo y paciencia, por la confianza depositada en mi para así poder culminar con mi etapa universitaria de forma satisfactoria.
- A todas aquellas personas, amigos, docentes, ingenieros que me brindaron su apoyo en la culminación de este estudio de investigación.

	<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA		iii
AGRADECIMIENTOS		iv
ÍNDICE GENERAL		v
ÍNDICE DE TABLAS		vi
ÍNDICE DE ANEXOS		xi
RESUMEN		xii
ABSTRACT		xiii
INTRODUCCIÓN		xiv

## **CAPÍTULO I**

### **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Descripción del problema	17
1.2. Formulación del problema	21
1.2.1. Problema general	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. Objetivo general	22
1.4. Objetivos específicos	22
1.5. Justificación de la investigación	23
1.6. Limitaciones de la investigación	25
1.7. Viabilidad de la investigación	25

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes de investigación	27
2.2 Bases teóricas	35
2.3 Definiciones conceptuales	69
2.4 Hipótesis	70
2.5 Variables	71
2.5.1. Variable dependiente.	71
2.5.2. Variable independiente	71
2.6 Operacionalización de variables	72

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1	Tipo de estudio	73
3.1.1.	Enfoque	74
3.1.2.	Alcance o nivel	74
3.1.3.	Diseño	75
3.2	Población y muestra	75
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	77
3.3.1.	Para la recolección de datos	77
3.3.2.	Para la presentación de datos.	78
3.3.3.	Para el análisis e interpretación de datos	81

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS**

4.1.	Procesamiento de datos.	83
4.2.	Contrastación y prueba de hipótesis	85

## **CAPÍTULO V**

### **5. DISCUSION DE RESULTADOS**

5.1.	Contrastación de resultados	120
	Conclusiones	125
	Recomendaciones	127
	Referencias Bibliográficas	129
	Anexos	132
	Instrumentos de recolección de datos	133
	Consentimiento informado	141
	Plan de manejo de residuos sólidos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz	144
	Matriz de consistencia	178

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 01.</b> Edad en años de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	83
<b>Tabla 02.</b> Género de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	84
<b>Tabla 03.</b> Estado civil de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	85
<b>Tabla 04.</b> Grado de escolaridad de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	86
<b>Tabla 05.</b> Actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	87
<b>Tabla 06.</b> Tiempo de funcionamiento de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	88
<b>Tabla 07.</b> Número de personas que trabajan en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	89
<b>Tabla 08.</b> Tenencia de autorización municipal de funcionamiento en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	90
<b>Tabla 09.</b> Tenencia de permiso ambiental en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	91
<b>Tabla 10.</b> Tenencia de un plan integral de manejo de residuos sólidos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	92

<b>Tabla 11.</b>	Recepción de capacitación sobre manejo de residuos peligrosos en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	93
<b>Tabla 12.</b>	Recepción de capacitación sobre impacto ambiental en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	94
<b>Tabla 13.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto al efecto del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	95
<b>Tabla 14.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la magnitud del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	96
<b>Tabla 15.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la extensión del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	97
<b>Tabla 16.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto al momento del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	98
<b>Tabla 17.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la persistencia del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	99
<b>Tabla 18.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la reversibilidad del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	100



<b>Tabla 19.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la recuperabilidad del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	101
<b>Tabla 20.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la sinergia del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	102
<b>Tabla 21.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la periodicidad del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	103
<b>Tabla 22.</b>	Evaluación del impacto ambiental respecto a la acumulación del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	104
<b>Tabla 23.</b>	Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	105
<b>Tabla 24.</b>	Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	106
<b>Tabla 25.</b>	Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del aire generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	107
<b>Tabla 26.</b>	Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	108

<b>Tabla 27.</b>	Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	109
<b>Tabla 28.</b>	Descripción del manejo en la generación de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	110
<b>Tabla 29.</b>	Descripción del manejo en el almacenamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	111
<b>Tabla 30.</b>	Descripción del manejo en el transporte de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	112
<b>Tabla 31.</b>	Descripción del manejo en la disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	113
<b>Tabla 32.</b>	Descripción del manejo de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	114
<b>Tabla 33.</b>	Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	115
<b>Tabla 34.</b>	Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del agua y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.	116

- Tabla 35.** Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del aire y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017. 117
- Tabla 36.** Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017. 118
- Tabla 37.** Relación entre el impacto ambiental y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017. 119

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Cuestionario de características generales.	133
<b>Anexo 2.</b> Guía de evaluación de impacto ambiental.	135
<b>Anexo 3.</b> Guía de observación de manejo de residuos peligrosos.	137
<b>Anexo 4.</b> Consentimiento Informado.	141
<b>Anexo 5.</b> Plan de manejo de residuos sólidos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz	144
<b>Anexo 6.</b> Plano referencial del ámbito de estudio.	177
<b>Anexo 7.</b> Matriz de consistencia.	178
<b>Anexo 8.</b> Vistas fotográficas talleres de mecánica automotriz distrito de Amarilis.	179

## RESUMEN

**Objetivo general:** Determinar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017.

**Métodos:** Se realizó un estudio analítico con diseño relacional en 30 talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, utilizando una guía de entrevista, una guía de evaluación y una guía de observación en la recolección de datos. En el análisis inferencial se utilizó la prueba de Chi Cuadrado de Yates con una significancia estadística  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** Respecto al impacto ambiental, en el 63,3% de mecánicas evaluadas fue de nivel moderado y en el 36,7% fue de nivel leve. En cuanto al manejo de residuos peligrosos, el 76,7% presentó un manejo inadecuado el 23,3% tuvo manejo adecuado. Al analizar la relación entre las variables, se encontró que el impacto ambiental ( $p = 0,001$ ) y sus dimensiones afectación del suelo ( $p = 0,000$ ); afectación del agua ( $p = 0,003$ ) afectación del aire ( $p = 0,009$ ) y afectación del estado de salud de los trabajadores ( $p = 0,004$ ) se relacionaron con el manejo de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, siendo estos resultados estadísticamente significativos.

**Conclusiones:** El impacto ambiental se relaciona con el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio; se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

**Palabras clave:** *Impacto Ambiental, Manejo de Residuos Peligrosos, Talleres de Mecánica Automotriz.*

## ABSTRACT

**General objective:** To determine the environmental impact generated by the managing of dangerous residues in the workshops of self-propelling mechanics of the district of Amaryllis, Huánuco, during the period from October to December, 2017..

**Methods:** There realized an analytical study with relational design in 30 workshops of self-propelling mechanics of the district of Amaryllis, using a guide of interview, a guide of evaluation and a guide of observation in the compilation of information. In the analysis inferential Chi Cuadrado's test of Yachts was in use with a statistical significance  $p \leq 0,05$ .

**Results:** With regard to the environmental impact, in 63,3% of evaluated mechanics it was of moderate level and in 36,7% it was of slight level. As for the managing of dangerous residues, 76,7% presented an inadequate managing 23,3% had suitable managing. On having analyzed the relation between the variables, one found that the environmental impact ( $p = 0,001$ ) and his dimensions affectation of the soil ( $p = 0,000$ ); affectation of the water ( $p = 0,003$ ) affectation of the air ( $p = 0,009$ ) and affectation of the bill of health of the workers ( $p = 0,004$ ) they related to the managing of the dangerous residues in the workshops of self-propelling mechanics in study, being these statistically significant results.

**Conclusions:** The environmental impact relates to the managing of dangerous residues in the workshops of mechanics in study; the void hypothesis is rejected and the hypothesis of investigation is accepted.

**Keywords:** *Environmental impact, Managing of Dangerous Residues, Workshops of Self-propelling Mechanics.*

## INTRODUCCIÓN

La crisis ambiental se ha convertido en uno de los mayores desafíos que enfrentan los países a nivel mundial; debido al fenómeno de calentamiento global, cambio climático, deterioro ambiental, y otros problemas ambientales que están modificando los patrones de vida de la población y comprometiendo las expectativas de las generaciones futuras. (Flores & López; 2007).

En este contexto, se puede señalar que las actividades industriales y de servicio en el Perú han crecido de manera alarmante, principalmente los negocios dedicados al servicio de mecánica automotriz; que se dedican a la realización de actividades de mantenimiento y reparación de diversos vehículos automotores, en su gran mayoría producen residuos peligrosos, los cuales al ser manipulados de manera inadecuado causan un serio impacto al medio ambiente y a los factores que la componen como el suelo, agua, aire y estado de salud de las personas.

Por ello, el presente estudio titulado “Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del Distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017”; se realiza con el objetivo principal de determinar ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz participantes de la investigación; para que en base a los resultados obtenidos se puedan proponer estrategias y programas de intervención ambiental orientados a promover la mitigación del impacto ambiental en los talleres de mecánica automotriz a través de un manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generan en estos establecimientos laborales.

En este sentido, el estudio se organizó en cinco capítulos. El primero comprende el problema, los objetivos, la justificación, limitaciones y viabilidad del estudio.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico, el cual incluye los antecedentes del problema de investigación, las bases teóricas para el sustento de dicho tema, las definiciones conceptuales, la hipótesis, las variables y su operacionalización.

El tercer capítulo está compuesto por la metodología de la investigación, como tipo de estudio, método de estudio, población y muestra, las técnicas de recolección y análisis de datos.

En el cuarto capítulo se presenta los resultados de la investigación con su respectiva comprobación de hipótesis y en el quinto capítulo se muestra la discusión de los resultados. Posteriormente se presentan las conclusiones y las recomendaciones; incluyéndose también las referencias bibliográficas y los anexos.

El autor



## CAPÍTULO I

### 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Descripción del problema.

En la actualidad, existe un panorama de amplia preocupación en el contexto internacional respecto a la gravedad que están alcanzando los diversos problemas ambientales que afectan al planeta; y que están repercutiendo negativamente en el ambiente natural y en sus elementos bióticos (seres vivos) y abióticos (seres inertes o inanimados) (Villegas; 2016, p. 8.)

En los últimos años se ha llegado a un consenso mundial que señala que toda actividad realizada por los seres humanos, con mayor preponderancia en las actividades relacionadas al sector industrial y de servicios, generan algún problema de tipo ambiental, debido a los impactos que ocasionan en el medio ambiente, pues contaminan los suelos, el agua, el aire, la biodiversidad; y también afectan la salud de las personas y el medio ambiente. (Díaz & Ramos; 2012).

En este contexto, es conveniente señalar que en el Perú el desarrollo de la actividad industrial y comercial se encuentra fuertemente influenciadas por el crecimiento urbanístico y demográfico de la población; que ha ocasionado que las industrias, establecimientos comerciales y de servicios aumenten las demandas de materia prima, y generen residuos peligrosos que al no ser manejados adecuadamente afectan al medio ambiente y la salud de la población. (Navarro; 2014),

En el Perú, una de las actividades comerciales que mayor impacto causan al medio ambiente son los negocios de talleres de mecánica

automotriz, que en los últimos años se han incrementado de manera considerable en nuestro país, y donde se brindan servicios de reparación y mantenimiento vehicular como reparación de motor, lubricación, cambio de aceite, entre otras actividades que causan impactos negativos en el medio ambiente debido a la generación de residuos peligrosos que afectan principalmente los recursos naturales del suelo, agua y aire. (Falconí & Robalino; 2016).

En el departamento de Huánuco, los talleres de mecánica automotriz se caracterizan principalmente por generar una gran variedad de residuos peligrosos en las actividades diarias; y que en la mayoría de ocasiones son manejados de manera inadecuada por las personas que laboran en este tipo de establecimientos; pues si bien es cierto que estos talleres cuentan con personal capacitado y especializado en reparación y mantenimiento de vehículos; también es evidente que estas personas carecen de un conocimiento adecuado respecto al tipo y características de los residuos peligrosos a los que se exponen cada día en su contexto laboral, su sistema de gestión integral y las graves consecuencias que tienen para su salud y el medio ambiente. Rodríguez, Carriel, Gavilanes; 2012).

En consecuencia, se puede señalar que el inadecuado manejo de residuos peligrosos aunado a la falta de conciencia y cultura ambiental de los trabajadores y propietarios de los talleres de mecánica automotriz del departamento de Huánuco, están contribuyendo a elevar significativamente los índices de contaminación ambiental en nuestra región, sumado a que no existe un control adecuado por parte de las

autoridades ambientales a este tipo de establecimientos, que ha provocado que los talleres de mecánica automotriz presenten niveles altos e intolerables de riesgo ambiental. (Barros; 2012).

La magnitud de esta problemática se agrava aún más, pues se ha podido observar que para la mayoría de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz el cuidado del medio ambiente no es una prioridad, pues privilegian sus intereses monetarios y financieros sin importarles el riesgo que puedan estar causando en la salud de sus trabajadores y en la conservación del medio ambiente. Al respecto, un estudio realizado en Ecuador, en el año 2012, identificó que 8 de cada 10 talleres de mecánica automotriz pasan por alto el tema del cuidado medio ambiental, debido a que no cuentan con una licencia ambiental que los autorice como una industria que maneje de manera responsable los residuos peligrosos; y que solo un 2% de estos locales se preocupa por proteger el medio ambiente. (Díaz & Ramos; 2012).

El manejo inadecuado de los residuos peligrosos resulta potencialmente peligroso y perjudicial para la salud humana y el equilibrio del medio ambiente; en los talleres de mecánica automotriz, esta problemática se evidencia en el derrame de aceites usados en el taller y de las descargas de motor arrojadas hacia el suelo descubierto y mediante descargas directas en alcantarillas, u otras fuentes de agua sin meditar en los daños ambientales que provocan, esto también se evidencia en la mezcla de líquidos de freno con aceite usado, eliminación de filtros en la basura, derrame de refrigerantes, anticongelantes o líquidos de batería que contenga metales pesados como Paladio,

Cadmio, Asbesto; los cuales en grandes cantidades se convierten en potencialmente peligrosos para el agua, aire, suelo y otros factores ambientales. (Falconí & Robalino; 2016).

Esta problemática se agudiza aún más, debido a que la mayoría de talleres de mecánica automotriz prefieren utilizar productos y repuestos nuevos, sin percatarse en los grandes niveles de contaminación ambiental que están creando; pues más del 70% de los residuos automotrices son reciclables; sin embargo son desechados de manera inadecuada, acrecentando aún más la problemática ambiental que aqueja a nuestra sociedad. (Diaz & Ramos; 2012).

Las consecuencias de esta problemática se manifiestan en los daños que causan en el estado de salud, abarcando desde reacciones alérgicas y procesos respiratorios leves hasta el desarrollo de diversos tipos de cáncer y en casos extremos hasta la muerte; y también por el grave impacto que ocasiona al medio ambiente y que repercute en la calidad de vida de las personas. (Barros; 2012).

Frente a la problemática del manejo inadecuado de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz, se considera que la minimización de este tipo de residuos es la opción ambiental más recomendable para el tratamiento de los residuos peligrosos; y en este contexto la evaluación de impacto ambiental juega un rol determinante en el afrontamiento de esta problemática; puesto que permitirá conocer los efectos positivos o negativos que tienen cada una de las actividades que se realizan en estos talleres, y en base a la valoración del impacto ambiental se podrán plantear medidas de intervención orientadas a

promover la preservación de recursos naturales y la conservación del medio ambiente; considerando que el impacto ambiental se ha constituido en una de las principales herramientas para la prevención y mitigación de daños medioambientales.

Frente a la situación problemática evidenciada, se considera pertinente realizar el presente estudio con el objetivo de determinar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general:**

- ¿Se podrá evaluar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017?

### **1.2.2. Problemas específicos:**

- ¿Se logrará identificar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio?
- ¿Se conseguirá determinar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio?
- ¿Se logrará analizar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del aire generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio?

- ¿Se conseguirá conocer el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio?

### **1.3. Objetivo general.**

- Determinar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017.

### **1.4. Objetivos específicos.**

- Identificar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio.
- Evaluar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio.
- Analizar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del aire que origina el manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio.
- Conocer el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio.

### **1.5. Justificación de la investigación.**

El presente estudio de investigación se justifica por las siguientes razones:

#### **1.5.1. A nivel teórico.**

El presente estudio se justifica en el contexto teórico porque la en la actualidad, la contaminación constituye un grave problema de salud pública, que ocasiona el desequilibrio ecológico ambiental; deteriora el estado de salud de las personas y provoca serios impactos en el medio ambiente.

Asimismo, es conveniente mencionar que en los últimos años el desarrollo económico de la población ha ocasionado que el parque automotor aumente de manera considerable en nuestro país; provocando también el incremento de los talleres de mecánica automotriz, donde se realizan actividades de reparación y mantenimiento vehicular, que causan un impacto negativo y perjudicial al medio ambiente.

Por ello, la ejecución de esta investigación es muy importante desde la perspectiva teórica, porque permite que se puede evaluar adecuadamente el impacto ambiental causado por el manejo de los residuos peligrosos generados en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz; haciendo uso de diversos enfoques teóricos y conceptuales que fundamenten y permitan el abordaje integral de la problemática estudiada.

Asimismo, el presente estudio se constituye en un antecedente teórico de referencia para futuras investigaciones, fortaleciendo y contribuyendo teorías que permitan analizar y enfocar la problemática

de la contaminación ambiental en sus diversas modalidades desde un enfoque preventivo y multidisciplinario.

### **1.5.2. A nivel práctico.**

En el contexto práctico, la ejecución del presente estudio se justifica, debido a que mediante la evaluación del impacto que causa el manejo de los residuos sólidos que se generan en las diversas actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio; se pueden establecer de manera pertinente cuáles son las actividades que mayor impacto causan en el medio ambiente, provocando en mayor o menor magnitud, contaminación o afectación del suelo, agua, aire y del estado de salud de las personas; y cómo ello se relaciona con el manejo de los residuos peligrosos que se generan en este tipo de establecimientos; para que en base a los resultados obtenidos, se puedan proponer programas de intervención orientadas a promover el manejo adecuado de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz

### **1.5.3. A nivel metodológico.**

En el contexto metodológico, el presente estudio se justifica por la utilización de instrumentos de investigación que fueron sometidos a pruebas de validez y confiabilidad; que también podrán ser usados en futuros estudios de investigación relacionados a la problemática del impacto ambiental causado por el manejo de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz.



## **1.6. Limitaciones de la investigación.**

Las limitaciones para el presente estudio se manifiestan porque los resultados obtenidos solo son válidos para la población en estudio, no siendo los resultados inferenciables a otras poblaciones de mayor tamaño y complejidad.

Por otro lado, no se presentaron mayores limitaciones en el desarrollo estudio de investigación.

## **1.7. Viabilidad de la investigación.**

### **a) Viabilidad Operativa.**

El desarrollo del presente estudio de investigación se muestra viable operativamente, porque se contó con el personal profesional y técnico capacitado en el área y la problemática estudiada; asimismo, en este estudio se contó con el apoyo de cada uno de los dueños o encargados de la administración de los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, que permitieron un realizar un adecuado proceso de recolección de datos.

### **b) Viabilidad Técnica.**

La investigación fue viable técnicamente pues se contó con los recursos necesarios para la búsqueda de información, como los conocimientos, habilidades y experiencia en el manejo de programas estadísticos, por lo que se considera que los recursos técnicos fueron suficientes para ejecutar el presente estudio de investigación.

### **c) Viabilidad Económica.**

El estudio fue viable económicamente pues se contó con los recursos materiales, económicos y financieros necesarios para

desarrollar las actividades, y los costos generados en el presente estudio fueron solventados por el investigador responsable en términos de precio y cantidades reales de acuerdo a los rubros establecidos en el presupuesto de investigación

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación.

Respecto a la problemática en estudio, se pudieron identificar los siguientes antecedentes de investigación:

##### **A nivel internacional.**

En Ecuador, en el 2016, Falconí y Robalino realizaron el estudio titulado: “Estudio de Impacto Ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional”, con el objetivo de evaluar el impacto ambiental provocado por las actividades realizadas en la unidad de estudio (taller automotriz) sobre los componentes ambientales. El estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo de corte transversal; la muestra estuvo conformada por un taller mecánico automotriz, utilizando una matriz de Leopold para medir el impacto ambiental en la recolección de los datos. Los resultados que encontraron fueron que en total se evaluaron 20 actividades realizadas en el taller automotriz que generaron 126 impactos ambientales, de los cuales 40 correspondieron a impactos positivos y los 86 restantes fueron impactos negativos hacia los componentes abióticos (suelo, agua y aire). De ellos, el 12% fueron calificados como severos, el 85% fueron considerados moderados y el 3% impactos irrelevantes. El impacto negativo severo que fue de más difícil control correspondió a afectaciones al recurso aire, causadas por las emisiones de gases producto de la combustión, vaporización de disolventes, generación de vapores de hidrocarburos con el motor a alta temperatura, partículas de

carbono y asbesto. Concluyendo que en el recurso agua, la principal afectación fue ocasionada por las descargas directas de fluidos residuales de aceites, gasolina, partículas de carbono y asbesto, solventes, refrigerante, líquido de frenos al sistema de alcantarillado; respecto al recurso suelo, la afectación fue causada por derrames de grasas, solventes, refrigerante, líquido de frenos y aceites usados en las zonas de trabajo y almacenamiento de residuos peligrosos; estimando que mediante la aplicación de las medidas propuestas en los planes contingencia y de reducción de impactos ambientales se puede bajar las afectaciones negativas al aire, agua, suelo y salud de los trabajadores. (Falconí, Robalino; 2016).

En Ecuador, en el 2015, Barrera y Velecela ejecutaron el estudio titulado: “Diagnóstico de la contaminación ambiental causado por aceites usados provenientes del sector automotor y planteamiento de soluciones viables para el gobierno autónomo descentralizado del Cantón Azogues”; con el objetivo de evaluar el diagnóstico de la contaminación ambiental que es causado por los aceites que provienen del sector automotor y proponer soluciones viables frente a esta problemática. El estudio fue de tipo descriptivo, cuantitativo, descriptivo, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por 66 centros automotrices de la ciudad de Azogues, utilizando una encuesta en la recolección de los datos. Los resultados que encontraron fueron que el 94% de centros automotrices tuvieron permiso de funcionamiento de la municipalidad, el 76% contaron con permiso del Ministerio del Ambiente; el 91% no tenía un plan de manejo de aceites usados, el 68% conocía la normativa

ambiental impuesta por el Ministerio del Ambiente; el 55% no recibió capacitación sobre la manipulación y los riesgos de los aceites usados, y el 92% de talleres tuvo una zona para el almacenamiento de aceites usados. Concluyendo que la contaminación ambiental ha aumentado debido al incremento del parque automotor en el Cantón, y debido a que los centros automotrices no cuentan con una adecuada zona de almacenamiento de aceites usados; también se determinó que la mayoría de talleres tuvieron un deficiente manejo de los residuos peligrosos, debido a la falta de información por parte de las autoridades municipales y el nivel de educación de los dueños de cada taller automotriz. (Barrera, Velecela; 2015).

En Colombia, en el 2014, Cardozo, Polania y Rodolfo realizaron el estudio titulado: “Diagnóstico ambiental de la generación y manejo de los residuos peligrosos (respel) generados por los centros de servicios especializados en el mantenimiento motociclistico de Ibagué – Tolima”; con el objetivo de establecer un diagnóstico ambiental de acuerdo a la generación y manejo de los residuos peligrosos generados por los centros de servicios especializados en el mantenimiento motociclista de Ibagué. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, prospectivo, de corte transversal, la muestra estuvo conformada por 65 personas, utilizando como técnica la encuesta y como instrumentos una matriz de impacto ambiental y un cuestionario de generación y manejo de residuos peligrosos en la recolección de los datos. Los resultados que encontraron fueron que del total de personas encuestadas, el 32% pertenecieron al sector formal y el 68% restante al sector informal; el

80% desconocía sobre los residuos sólidos peligrosos, y manipulaban estos residuos en la vía pública, el 74% tuvo un manejo inadecuado de los residuos peligrosos, el 60% vendían los residuos de aceites usados a otras personas, el 91% vendían las baterías usadas en el taller, el 97% votaban los filtros usados al relleno sanitario; los residuos peligrosos que se generaron en mayor cantidad fueron los lubricantes con 2823,4 kg semanalmente, siendo la producción más alta la del aceite con 86% y las baterías con 8%. Concluyendo que los aceites usados se posicionan en primer lugar con un 79% en cuanto a la mayor producción de RESPEL, este es un dato que preocupa ya que los aceites usados son unos de los residuos que más impacta al medio deteriorando la calidad del agua, el suelo, el aire y el estado de salud de las personas. (Cardozo, Polaina, Rodolfo; 2014).

En Ecuador, en el 2012, Barros realizó el estudio titulado: "Evaluación del impacto ambiental generado por un taller de mantenimiento automotriz de vehículos livianos"; con el objetivo de analizar el impacto ambiental que se genera en un taller de mecánica automotriz. El estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo, observacional, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por un taller de mecánica automotriz, utilizando una matriz de Leopold modificada en la recolección de los datos. Los resultados que encontró fueron que se determinó que el impacto ambiental generado en el taller de mecánica automotriz fue causado fundamentalmente por la mala utilización y el desconocimiento sobre el manejo de los productos químicos y residuos tóxicos que resultan peligrosos para la salud humana y ambiental.

Concluyendo que es necesario implementar en todos los talleres automotrices un depósito adecuado de reciclaje para residuos sólidos y peligrosos, así como la construcción de trampas de aceites y grasas que eviten la contaminación del agua en las alcantarillas, y que estas estrategias ayudarán a la protección del medio ambiente porque reducen la cantidad de residuos y la peligrosidad de los mismos, permitiendo la utilización de menos componentes peligrosos para su fabricación. (Barros; 2012).

En Ecuador, en el 2012, Rodríguez, Carriel y Gavilanes realizaron el estudio titulado: “Procedimientos para disminuir los impactos ambientales en un taller mecánico automotriz”; con el objetivo de establecer proceso para el manejo de residuos en lo mantenimientos de los vehículos, además de la elaboración de un plan de manejo de desperdicios, por medio de la identificación de falencias dentro del taller y la verificación de las normas ambientales. El estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo, observacional de corte transversal; la muestra estuvo conformada por un taller mecánico automotriz, utilizando una matriz de impacto ambiental donde se evaluaron cuatro procesos: cambio de aceite, limpieza de frenos, cambio de refrigerante y uso de aerosoles; y una lista de chequeo para el tratado de los residuos sólidos y peligrosos en la recolección de los datos. Los resultados que encontraron fueron que en relación a las actividades de cambio de aceite y el uso de aerosoles, el impacto ambiental fue calificado como intolerable, mientras que respecto al cambio de refrigerantes y limpieza de freno, el nivel de impacto ambiental fue calificado como alto.

Concluyendo que muchos talleres no siguen las normas que les exige la ley, estableciendo a su vez tres procedimientos de intervención en base a la evaluación de la matriz de riesgo ambiental. (Rodríguez, Carriel, Gavilanes; 2012).

### **A nivel nacional.**

En Ayacucho, en el 2014, Navarro ejecutó el estudio titulado: “Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en la ciudad de Ayacucho y propuesta de disposición final”; con el objetivo de determinar el estado situacional del manejo del aceite lubricante usado en la ciudad de Ayacucho y proponer alternativas de uso y/o disposición final segura. El estudio fue de tipo descriptivo, analítico, observacional, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por 35 centros de servicio de cambio de aceite de motor de vehículos y servicio de mecánica de motores ubicados en la ciudad de Ayacucho; utilizando una encuesta en la recolección de los datos. Los resultados que encontró fueron que en el 65,7% de establecimientos el tipo de generador de aceite lubricante usado fue grande; el 45,7% tuvo malas condiciones de almacenamiento del aceite usado; el 68,6% no presentó fugas de aceite usado en los recipientes de almacenamiento; el 80% no presentó el etiquetado de aceite usado; el 82,9% no contó con un plan de contingencias en el manejo del aceite usado; y un 94,3% generó derrames en la recolección del aceite usado. Concluyendo que las inapropiadas de disposición del aceite usado y otros residuos peligrosos estaría generando impactos negativos en el ambiente y en la salud de la



población en general, como la contaminación del aire, agua y el suelo. (Navarro; 2014).

En Puno, en el 2014, Huaquisto realizó el estudio titulado: “Efecto del aire residual de la maquinaria pesada en los factores físico mecánicos del suelo”; con el objetivo de determinar el efecto que ocasiona el aceite residual de la maquinaria pesada en los factores físico mecánicos del suelo. El estudio fue de tipo descriptivo, analítico, prospectivo, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por todos los suelos agrícolas propensos a contaminación por aire residual, en los suelos; estableciendo primero las características iniciales que presenta el suelo; luego el efecto que produce el incremento del aceite residual en los factores físico mecánicos del suelo en la recolección de los datos. Los resultados que encontró fueron que hay una disminución, desde el 0% al 10% de aceite, de los índices de plasticidad de 15.89% a 3.64%, de la densidad seca máxima de 1.96 g/cm<sup>3</sup> a 1.77 g/cm<sup>3</sup>, del contenido de humedad óptimo de 10.6% a 5.8%. La resistencia a compresión simple aumenta hasta 7.61 kg/cm<sup>2</sup> en un rango del 2% al 4%; el ángulo de fricción interna aumenta inicialmente de 9.52° al 0% a 13.12° al 4% de aceite residual luego de este valor se observa un decremento. Concluyendo que existe una correlación inversa entre el contenido de aceite residual y los factores físico mecánicos del suelo, lo que significa que a mayor contenido de aceite residual se reducen los valores de las características físico mecánicas del suelo. (Huaquisto, 2014).

En Lima, en el 2009, Mena realizó el estudio titulado: “Estándares de gestión medio ambiental en talleres de mecánica automotriz”; con el objetivo de presentar una guía de estándares de gestión ambiental para los talleres de mecánica automotriz que quieren iniciar o mejorar el tratamiento de los asuntos ambientales. El estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo, observacional, de corte transversal, la muestra estuvo conformada por 3 talleres de mecánica automotriz, utilizando una matriz de impacto ambiental y una encuesta en la recolección de los datos. Los resultados que encontró fueron que el 54% del mercado automotriz se dedica al mantenimiento y reparación de vehículos automotrices; respecto a los impactos ambientales, los gases contaminantes representan el 70% de las fuentes de contaminación, el 68% de aceites usados en el taller automotriz constituyen una fuente importante de contaminación del agua, los filtros de aceites y refrigerantes representan una fuente potencial de contaminación de agua y suelo. Concluyendo que las cifras crecientes del parque automotor en el Perú y el importante mercado de servicio automotriz (con una participación del 5% del total de empresas del país) significan un impacto considerable al medio ambiente debido a sus residuos y materia prima consumida. (Mena; 2009).

#### **A nivel local.**

En Huánuco, en el 2016, Villegas realizó el estudio titulado: “Sistema de gestión ISO 14000 y la mitigación del impacto ambiental ocasionado por factores humanos en la construcción de la I.E.I. N° 036 del distrito de Molino, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco”;

con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación Sistema de gestión ISO 14000 en la mitigación del impacto ambiental ocasionado por factores humanos en la construcción de la I.E.I. N° 036 del distrito de Molino. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, correlacional, prospectiva, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por 42 personas que participaron en la construcción de la Institución Educativa, utilizando una encuesta de impacto ambiental en la recolección de los datos. Los resultados que encontró fueron que el 31% de encuestados sostuvieron que utilizaban productos tóxicos para tareas de limpieza, el 35,7% sostuvo que vertían o derramaban aceites o grasas de las maquinarias, generando mayor impacto ambiental al factor agua y suelo; el 31% sostenía que se desperdiciaba cemento en la elaboración del colegio, con lo generando mayor impacto ambiental al factor aire, agua y suelo; el 23,8% manifestó que se cometían eventos o actos de contaminación acústica, generando mayor impacto ambiental en el factor aire; el 26,2% sostuvo que se realizaban acciones que perjudicaban a los sembríos y cultivos locales, generando mayor impacto ambiental al suelo y la biodiversidad. Concluyendo que el sistema de gestión ISO 14000 disminuye el impacto ambiental ocasionado por factores humanos en la construcción de la institución educativa en estudio. (Villegas; 2016).

## **2.2. Bases Teóricas.**

### **2.2.1. Definición de Impacto Ambiental.**

El impacto ambiental es definido como cualquier cambio que se produce en el medio ambiente, de manera adversa o beneficiosa, que es resultante en todo o en parte de las actividades y productos del ser

humano; y que se debe a aspectos que interactúan con el medio ambiente, constituyendo a su vez los elementos que se deben evaluar y controlar, cada vez que pueden provocar un impacto negativo en el aspecto ambiental y social (Mena; 2009).

Al respecto, Zaror se refiere al impacto ambiental como la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por acciones humanas (labores mineras) o una actividad realizada en un área determinada; estableciendo que los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos, es decir, beneficiosos o no deseados. Por su parte Rodríguez define el impacto ambiental como el conjunto de efectos positivos o negativos que se producen en el medio ambiente como consecuencia de la realización o presencia de acciones antrópicas (Obando; 2009).

El impacto ambiental es cualquier efecto que producen las actividades humanas o naturales sobre el medio ambiente, constituyéndose técnicamente en un desequilibrio de la línea base ambiental (valores naturales de un sitio), del comportamiento o funciones que desempeña un determinado ecosistema. (Falconí, Robalino; 2016).

El impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, que es provocada de manera directa o indirecta por un proyecto o actividad en un área determinada, constituyendo la modificación del medio ambiente que es ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. (Gestión en Recursos Naturales; 2015).

Asimismo, el impacto ambiental es conceptualizado como el cambio en un parámetro ambiental en un periodo específico y en un área definida como resultado de una actividad particular, comparada con la situación que habría resultado sin la presencia de la acción (Barros; 2012).

En consecuencia, se puede señalar que el impacto ambiental es el cambio que produce toda aquella actividad humana sobre el medio ambiente; y que provocan efectos colaterales positivos o negativos sobre el mismo. (Villegas; 2016).

### **2.2.2. Tipos de Impacto Ambiental.**

Desde un punto de vista teórico, se pueden distinguir los siguientes tipos de impacto ambiental:

- a) Impactos Directos.-** Son aquellos impactos o alteraciones al medio ambiente que se encuentran ocasionadas de manera directa con la ejecución del proyecto o la realización de una determinada actividad productiva, económica o social.
- b) Impactos Indirectos.-** Son aquellas alteraciones, consecuencias o impactos que afectan al medio ambiente, y que son causados por la realización del proyecto o actividad productiva, pero que se presentan muy distanciados de estos en el contexto espacial o temporal.
- c) Impactos acumulativos.-** Son aquellos impactos que resultan de la suma o acumulación progresiva de los efectos provocados por otros proyectos, o el desarrollo de actividades pasadas, presentes o previstas.

- d) Impactos sinérgicos.-** Son aquellos impactos ambientales que provocan efectos mayores que la simple suma de sus partes (por ejemplo, pérdidas de un determinado hábitat que termina provocando la desaparición de una determinada comunidad silvestre).
- e) Impactos naturales.-** Son aquellos impactos relacionados a la conservación de los recursos naturales, como el agua, aire, suelo y la biodiversidad; las cuales pueden tener consecuencias altamente perjudiciales y dañinas para las especies, ya que debido a la constante contaminación, se puede originar la eliminación o exterminio de especies y originar una cadena de problemas ecosistémicos y ambientales.
- f) Impactos económicos.-** Son aquellos impactos que se encuentran relacionados con los costos que causan las alteraciones y efectos que se producen en el contexto ambiental y que repercuten en el desarrollo económico y financiero de la población. (Villegas, 2016).

### **2.2.3. Características del Impacto Ambiental.**

El impacto ambiental presenta las siguientes características fundamentales:

- a) Naturaleza.-** Son los impactos beneficiosos y perjudiciales que produce el desarrollo de un determinado proyecto o actividad sobre el medio ambiente circundante.
- b) Magnitud.-** Es el número de elementos (bióticos o abióticos) que serán afectados por el impacto ambiental.

- c) **Extensión.-** Es la superficie territorial que es afectada por las consecuencias de un determinado impacto ambiental.
- d) **Intensidad.-** Es la fuerza o la profundidad que el impacto causa sobre un determinado elemento biótico o abiótico.
- e) **Duración.-** Es el periodo de tiempo que abarca el impacto ambiental sobre la superficie territorial o las personas afectadas.
- f) **Frecuencia.-** Es el número de veces o la asiduidad con la que se produce un determinado impacto ambiental; pudiendo ser esporádico, cuando aparece por única vez; o periódico, si se repiten varias veces en un periodo de tiempo.
- g) **Reversibilidad.-** Se refiere a la capacidad y condiciones que tiene el medio ambiente afectado de poder recuperarse, ya sea de forma natural o través de la acción humana, mediante la realización de actividades de restauración ambiental.
- h) **Predicción.-** Se refiere al grado de probabilidad de que realmente se presenten los impactos que se predicen en el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de un proyecto o actividad humana. (Villegas; 2016).

#### **2.2.4. Clasificación del Impacto Ambiental.**

Según Gómez citado por Barros (2012), el impacto ambiental se puede clasificar de la siguiente manera:

- a) **Irreversible.-** Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio ambiente tiene tal magnitud que no es posible recuperar su línea de base original, ni siquiera mediante la realización de acciones y actividades de restauración medio ambiental.

- b) Temporal.-** Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio ambiente recuperarse en un corto plazo hacía su línea de base original.
- c) Reversible.-** Es aquel impacto que se produce cuando el medio ambiente puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano y largo plazo; pero que no necesariamente implica que pueda restaurarse a su línea de base original.
- d) Persistente.-** Es aquel impacto que se afecta al medio ambiente, y que tienen influencia a largo plazo y son extensibles a través del tiempo. (Barros; 2012).

#### **2.2.5. Evaluación del Impacto Ambiental.**

La evaluación del impacto ambiental (EIA) es conceptualizada como el proceso formal para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implementación de políticas y programas, o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo sostenible. (Barros; 2012). Es un procedimiento por medio del cual se identifican y evalúan los efectos de ciertos proyectos sobre el medio físico y social. (Villegas; 2016).

También es definido como un conjunto de técnicas que tienen como propósito el manejo de los asuntos humanos, de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza; siendo su objetivo fundamental la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que una actividad produciría en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado. (Gutiérrez, Sánchez; 2009).



### **2.2.6. Matriz de Leopold.**

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental, que fue implementado en el año 1971 por el servicio geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos; y que es considerado en el contexto ambiental como uno de los principales sistemas que permiten clasificar la información y evaluar los impactos ambientales que produce un determinado proyecto o actividad, y que permitan formular frente a las problemáticas ambientales identificadas. (Falconí, Robalino; 2016).

La matriz de Leopold constituye un sistema de información representado por una matriz de columnas y filas, donde los datos de entrada, se encuentran constituidos por columnas, donde se ubican las actividades analizadas, que son realizadas por el hombre y que pueden causar un impacto real o potencial sobre el medio ambiente; y en las filas, se ubican las características y factores del medio ambiente (agua, suelo, aire, biodiversidad y estado de salud) que pueden resultar afectados significativamente por las actividades realizadas. (Falconí, Robalino; 2016).

Por medio de las columnas y filas se definen todas las interacciones existentes, que varían en número (cantidad) de acuerdo al número de actividades realizadas y consideradas en la evaluación del impacto ambiental. Las intersecciones existentes se numeran con dos valores, uno que representa la magnitud (de -10 a +10) y el segundo, que representa la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad realizada respecto a cada factor ambiental analizado.

### **2.2.7. Definición de residuos peligrosos.**

Según Martínez (2005), los residuos peligrosos son aquellos residuos que debido a su uso intrínseco (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico), pueden causar daños a la salud de las personas o al medio ambiente.

Al respecto, Barros (2012, p. 19) señala que los residuos peligrosos son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, consumo; y a que a su vez contenga características inflamables, reactivas, infecciosas, corrosivas o tóxicas; que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Por su parte, el Instituto Nacional de Ecología de México (2003), establece que los residuos peligrosos son todos aquellos residuos, que se encuentran en cualquier estado físico, y que por sus características reactivas, tóxicas, inflamables, explosivas, biológicas, infecciosas representan un peligro potencial para el mantenimiento del equilibrio ecológico y del medio ambiente.

Falconí y Robalino (2016, p. 31) enfatizan en su estudio que los residuos peligrosos constituyen todos aquellos residuos que debido a su peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo) pueden causar daño a la salud de las personas o el ambiente; y que por lo tanto deben ser manejados de acuerdo a normas técnicas y legales relacionadas a la protección del medio ambiente estandarizadas a nivel mundial.

### 2.2.8. Características de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos deben ingresar a un sistema de gestión que implica la realización de una serie de procedimientos que incluye el manejo, tratamiento, transporte, disposición final y fiscalización de los residuos peligrosos, debiendo enfatizar la gestión y cuidado de este tipo de residuos; debido a su capacidad inherente de provocar efectos adversos en la salud de las personas y daños potenciales en el medio ambiente circundante (Barros, 2012; p. 18). Los residuos peligrosos presentan las siguientes características:

- a) Inflamabilidad.-** Constituye la capacidad que tienen los residuos peligrosos, por sus características físicas o químicas, de ser fácilmente combustibles o poder causar un incendio al estar en contacto con una fuente de ignición como: chispas de origen eléctrico o mecánica, superficies caliente, colillas de cigarro, fuego, gasolina, acetona, aceites, etc. (Ministerio de Salud; 2016).
- b) Corrosividad.-** Constituye la capacidad que tienen los residuos peligrosos de poder corroer los metales por acción química; causando también daños graves en los tejidos cutáneos y mucosas, o en caso de que se presente fuga de los contenedores de este tipo de residuos, pueden dañar gravemente, llegando hasta destruir, otras mercaderías; y provocando otros peligros que son tóxicos para la salud de las personas. Entre estos residuos se encuentran los ácidos, caústicos, etc. (Barros; 2012, p.19.)
- c) Toxicidad.-** Constituye la capacidad que tienen los residuos peligrosos de poder causar la muerte, lesiones graves o daños a la

salud humana, si son ingeridos, inhalados o entran en contacto con la piel; también son considerados tóxicos todos aquellos residuos que pueden causar daños al medio ambiente, por medio de la liberación de gases tóxicos que contaminan significativamente el aire, agua y el suelo. Entre estos residuos se encuentran los aceites, cianuros, insecticidas, sales de metales pesados, etc. (Ministerio de Salud; 2016, p. 3).

- d) Reactividad.-** Constituye la propiedad que tienen los residuos peligrosos de mezclarse o entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generando gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionando térmicamente al estar en contacto con el aire o agua, poniendo en riesgo la salud humana o el medio ambiente. (Márquez; 2007).
- e) Explosividad.-** Propiedad de los residuos peligrosos de formar mezclas potencialmente explosivas con el agua, y también que mediante una reacción química puede desprender gases a una velocidad tal que pueden ocasionar daños en la zona circundante. Entre estos residuos se encuentran los líquidos inflamables, peróxidos orgánicos, gases, etc. (Barros; 2012, p.19.)
- f) Infecciosidad.-** Propiedad de los residuos peligrosos de contener microorganismos como virus, bacterias, parásitos u hongos que causan enfermedades en los seres humanos. (Ramírez; 2013).
- g) Radioactividad.-** Constituye la capacidad que tienen algunos residuos peligrosos de emitir radiaciones ionizantes. . (Ramírez; 2013, p. 3.).

### **2.2.9. Manejo de residuos peligrosos.**

Los diversos residuos que se generan en un determinado lugar deben ser manejados a través de la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y Especiales que incluye los procesos de generación, manipulación, almacenamiento, recolección, transporte y los sistemas de eliminación o disposición final; de los cuales las etapas de generación y manejo de residuos peligrosos son identificadas como las que mayor impacto causan sobre el medio ambiente, convirtiéndose en fuentes potenciales de contaminación del agua, suelo y aire. (Pineda; 2006).

El manejo de residuos peligrosos es conceptualizado como el conjunto de actividades técnicas operativas realizadas en una organización o establecimiento, y que involucran las actividades de generación, manipulación, acondicionamiento, transporte, almacenamiento, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento realizado desde la producción hasta la disposición final de los residuos peligrosos producidos. (Pineda; 2006, p. 22).

### **2.2.10. Etapas del manejo de residuos peligrosos.**

Las etapas que comprende el manejo de residuos peligrosos son:

- a) Generación de residuos peligrosos.-** Esta se caracteriza por la presencia de residuos peligrosos que se han ido formando como consecuencia directa e indirecta de la realización de una determinada actividad laboral o productiva. En los talleres de mecánica automotriz, las áreas de generación de residuos

peligrosos se encuentran principalmente en el área de mecánica de donde salen aceites usados, combustibles sucios y un sin número de refacciones usadas; asimismo, cuando se lava el vehículo también salen grasas y aceites pegados al chasis, para esta actividad se debe tener una fosa de decantación y tratamiento de aguas residuales. (Díaz & Ramos; 2012, p. 56).

**b) Almacenamiento de residuos peligrosos.-** Constituye la segunda fase del manejo de residuos peligrosos; que comienza cuando los residuos se acumulan de manera gradual en el ambiente de trabajo y termina con el transporte de estos residuos para su disposición final, consistiendo además en la acumulación de residuos peligrosos generados en un establecimiento para ser dispuestos en un lugar determinado, y en un periodo de tiempo definido, con carácter previo para su selección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados. (Pineda; 2006, p. 110).

En un taller de mecánica automotriz, el encargado o administrador del establecimiento es el responsable del manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos que se acumulan en el ambiente de trabajo, los cuales debe ser realizado en condiciones adecuadas que eviten la mezcla de sustancias peligrosas que sean incompatibles (Díaz & Ramos; 2012, p. 58).

En los talleres de mecánica automotriz, las áreas donde mayor cantidad de residuos peligrosos se generan son el área de diagnóstico y servicio mecánico, sistema de eléctrico, sistema de

inyección, que producen residuos peligrosos como derrames de aceites, usado, refrigerantes, baterías deterioradas, entre otros, que traen consecuencias negativas para la salud de las personas y los factores ambientales. (Mena; 2009; p. 35).

**c) Transporte de residuos peligrosos.-** Constituye la tercera fase del manejo de residuos peligrosos; y consiste en el traslado interno de los residuos peligrosos generados, desde el lugar de producción hasta el área de almacenamiento general. El transporte puede realizarse utilizando los mismos depósitos para recolección, los cuales deben estar dotados de ruedas en su base, para hacer más fácil el transporte; y en el caso del traslado de objetos grandes y pesados, se deberá usar carretones móviles. (Pineda; 2006, p. 52).

En un taller de mecánica automotriz, el transporte representa la etapa que se realiza fuera de las instalaciones y comprende el traslado del aceite usado y otros residuos peligrosos desde un punto de acopio hacia otro punto de acopio o destino final. La carga se define como la actividad en la que los residuos peligrosos pasan del sistema de almacenamiento a una unidad de transporte, para luego pasar a otra unidad de almacenamiento. (Mena; 2009; p. 45).

**d) Disposición final de residuos peligrosos.-** Constituye el conjunto de proceso u operaciones disponer en un lugar adecuados los residuos peligrosos generados, como última etapa en su manejo permanente, sanitario y ambientalmente seguro. En

los talleres de mecánica automotriz, la eliminación de residuos mediante vertido controlado es el método más utilizado; el resto de los residuos se incinera y una pequeña parte se utiliza como fertilizante orgánico; en consecuencia, la selección de un método u otro de eliminación se basa sobre todo en criterios económicos y sociales. (Pineda; 2006, p. 52).

#### **2.2.11. Definición de talleres de mecánica automotriz.**

Los talleres de mecánica automotriz son definidos como negocios de pequeña escala, donde laboran uno o más técnicos mecánicos dedicándose a la reparación de automóviles, motocicletas y otros tipos de vehículos automotrices. (Barreno; 2015).

Al respecto, Falconí y Robalino señalan que los talleres de mecánica automotriz son lugares o establecimientos que se especializan en realizar reparaciones mecánicas y de mantenimiento a los diversos vehículos de transporte, especialmente los vehículos livianos o con motores a gasolina, por inyección o carburación; ejecutando trabajos variados que abarcan casi todos los sistemas de vehículos como suspensión, frenos, transmisiones, sistema motriz, entre otros. (Falconí y Robalino; 2016, p. 33).

#### **2.2.12. Actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz.**

Las actividades que se desarrollan de manera frecuente en los talleres de mecánica automotriz son las siguientes:

- Lavado de vehículos.
- Cambio de aceite y de filtro de combustible.
- Cambio de refrigerantes y filtro de aire.



- Cambio de disco, tambores y balatas.
- Limpieza de tanque de gasolina.
- Limpieza de frenos.
- Reparación de caja de cambios.
- Limpieza de componentes mecánicos.
- Sustitución de líquidos de frenos.
- Cambio de aceite de caja de cambios.
- Limpieza de sistema de admisión y sensores.
- Planchado y pintura de vehículos.
- Limpieza de inyectores.
- Servicios de alineamiento y reparación de motor.
- Cambio de equipo o kit de embrague.
- Uso de aerosoles. (Falconí y Robalino; 2016, p. 54).

### **2.2.13. Impacto Ambiental en los talleres de mecánica automotriz.**

En los talleres de mecánica automotriz, el impacto ambiental es considerado como el efecto que produce en el medio ambiente circundante las diversas actividades, sean estas de tipo preventivas o correctivas que se realizan en la reparación o mantenimiento de los vehículos, que producen residuos comunes o peligrosos, aunado a la utilización de productos químicos que afectan al medio ambiente en sus distintos componentes como el agua, suelo, aire , personas, animales, plantas, etc. (Barros; 2012, p.16.).

Los talleres de mecánica automotriz suelen realizar diversas actividades que ocasionan un impacto negativo en el medio

ambiente; entre las que se pueden mencionar los constantes cambios de aceite de los vehículos automotrices, generando esta actividad desechos contaminantes de tipo sólidos y líquidos; mientras que el mantenimiento y reparación de los motores, la eliminación de filtros, entre otras actividades han afectado principalmente a los recursos del agua, aire y suelo; las cuales muchas veces no han sido evaluados y por ende no han implementado las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales (Falconí y Robalino; 2016, p. 20).

Un estudio de impacto ambiental permite reconocer los efectos positivos y negativos que tienen las actividades que se realizan en un taller de mecánica automotriz; considerando la premisa de que toda actividad que es realizada por los seres humanos, con mayor énfasis las actividades de servicio o índole industrial generan algún problema de contaminación y deterioro ambiental, como la energía, emisiones de gases tóxicos a la atmósfera, daños a los recursos naturales (suelo, aire, agua, flora, fauna, biodiversidad, etc.) y la generación de residuos sólidos y peligrosos. (Rodríguez, Carriel, Gavilanes; 2012, p. 14).

Los talleres de mecánica automotriz generan impactos en el medio ambiente, entre los que se mencionan los siguientes:

**a) Contaminación del suelo.-** Constituye la acumulación de diversas sustancias a unos niveles tales que repercuten de manera negativa en el comportamiento de los suelos, volviéndose tóxicas; provocando pérdida parcial o total de la

productividad del suelo, y causando contaminación del suelo, debido a la introducción de sustancias que ocasionan daños a las plantas, vida animal y salud humana. (Barreno; 2015).

Los aceites y lubricantes vertidos en los suelos, producen la destrucción del humus y contaminación de aguas superficiales subterráneas, debido a que los hidrocarburos saturados que contiene el aceite usado no son degradables biológicamente, recubren la tierra de una película impermeable que altera la fertilidad del suelo. (Pineda; 2006, p. 65.)

Un problema común en los talleres de mecánica automotriz es que no cuentan con un plan de tratamiento adecuado por lo que tienen la necesidad de verter el aceite en coladeras, baldes, y terrenos cercanos al establecimiento causando un problema de salud en las personas que se encuentran alrededor; aunado a la presencia de plomo, asbesto, cadmio y compuestos de cloro que contaminan el suelo gravemente. (Barrera & Velecela; 2015, p. 25).

**b) Contaminación del agua.-** Este tipo de contaminación continua siendo un problema a nivel mundial; y se produce por la infiltración de productos tóxicos en los recursos hídricos por vaciamientos de tanques de almacenamiento de gasolina, vertederos de basura, zonas de vertidos industriales y el vertido de aguas residuales. (Pineda; 2016; p. 28).

En los talleres de mecánica automotriz, la contaminación hídrica se produce cuando el aceite u otros materiales usados se

combinan con el agua, donde pueden disolverse fácilmente y filtrarse en las profundidades de los suelos acuáticos, que causan la muerte de la flora y fauna de los ríos, mares u océanos. (Barrera & Velecela; 2015, p. 39).

Respecto a la salud humana, se puede ver que esta es afectada de manera directa o indirecta al entrar en contacto el aceite con agua del suelo, que puede transportarse de forma longitudinal a aguas subterráneas u horizontalmente a aguas superficiales; y estas fuentes de agua que son utilizadas generalmente para proveer de agua potable a las poblaciones; resaltándose con preocupación que si se vierte un litro de aceite, este tiene la capacidad de contaminar hasta 1.000000 litros de agua potable. (Falconí y Robalino; 2016, p. 33).

**c) Contaminación del aire.-** Los problemas que se presentan con mayor frecuencia respecto a la contaminación atmosférica o del aire se encuentran relacionados con los malos olores, gases y material particulado generados por la quema e incineración de residuos sólidos y peligrosos de tipo orgánicos e inorgánicos. (Cardozo, Polaina, Rodolfo; 2014, p. 31).

En los talleres de mecánica automotriz, el desprendimiento de vapores y olores de algunos productos químicos como el cadmio, cloro y diversos aerosoles, así como la generación de gases causados por la combustión de los motores de los vehículos automotrices, uso de solventes, gasolina y emisión de estos al aire; provocando un incremento

significativo de estas sustancias, que pueden ser aspirados por la respiración, causando daños a la salud, que muchas veces es muy difícil de remediar. (Falconí y Robalino; 2016, p. 34).

**d) Afectación a la salud humana.-** Constituyen todas las consecuencias que traen las diversas actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz en la salud de las personas; y estas afectaciones a la salud se producen debido a que los residuos que se eliminan de manera inadecuada conllevan un riesgo significativo de presencia y propagación de diversas enfermedades que abarcan desde pequeñas afecciones sobre el sistema respiratorio hasta el desarrollo de cáncer en distintos órganos.(Navarro; 2014, p. 23).

El ruido es otro factor que se ha demostrado que causa diversos efectos en la salud de los seres humanos, causando trastornos físicos y afectaciones psicológicas como molestias, irritabilidad, pérdida de la capacidad auditiva, interferencia en la comunicación, peligro para la seguridad del trabajador, disminución del rendimiento y concentración; con el consecuente incremento de los accidentes de trabajo. (Barreno; 2015, p. 31).

#### **2.2.14. Residuos Peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz.**

Las actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz generan una diversidad de residuos peligrosos, quienes por sus características inflamables corrosivas, tóxicas, patógenas, infecciosas, o radioactivas pueden causar daños en la salud de las

personas y el medio ambiente. (Granda; 2016). Los residuos que se generan en los talleres de mecánica automotriz son:

**a) Refrigerante.-** Es un producto químico de consistencia líquida, elaborado a base de aditivos que es utilizado como medio transmisor de calor en un motor para refrigerarlo de las altas temperaturas que se produce en su interior debido a la combustión interna, evitando de esta manera la corrosión o el congelamiento en lugares donde la temperatura es baja. (Falconí y Robalino; 2016, p. 21).

La presentación de los refrigerantes es en botes de un galón, y se caracteriza principalmente porque este producto es considerado muy tóxico para la salud humana y el medio ambiente (aire, agua y suelo); y son considerados residuos peligrosos si provienen de vehículos en el que han estado varios años sin cambiarse, debido a que se han contaminado con diversos metales como el cobre, plomo, benceno, y también con la gasolina; los cuales si son dejados de escapar, llegan a la atmósfera alta destruyendo la capa de ozono que protege al mundo de la radiación ultravioleta. (Pineda; 2006, p. 66).

**b) Aceites y Lubricantes.-** Son compuestos líquidos, derivados del petróleo, que se obtienen de la combinación de aceite base y aditivos; y su función es lubricar, enfriar y limpiar los mecanismos en el motor, dirección, diferencial, caja de cambios; y se constituyen en residuos peligrosos, pues cuando son utilizados pierden sus cualidades operativas, debido a que se oxidan, se

mezclan con metales y terminan su vida útil contaminando el medio ambiente. (Falconí y Robalino; 2016, p. 97).

En los talleres los aceites usados, son retirados de los motores de los automóviles por los mecánicos, sin embargo una vez que lo hacen no saben qué hacer con él y lo vierten al drenaje o al suelo, siendo dispuestos de manera incorrecta, y de acuerdo a sus características físicas y químicas afectan de manera severa al medio ambiente dañando el suelo, el agua, la flora y la fauna tanto terrestre como acuática. Los aceites y lubricantes vertidos en los suelos, producen la destrucción del humus y contaminación de aguas. La eliminación por vertido de los aceites usados, origina graves problemas de contaminación de tierras, ríos y mares. (Pineda; 2006, 38).

**c) Pastillas de freno.-** Constituye un componente esencial del sistema de freno, de manera simultánea con las mordazas y discos de frenos; cumpliendo con la función de detener o disminuir la velocidad del vehículo, cuando se ejerce una fuerza sobre el pedal del freno, y son considerados residuos peligrosos, debido hasta que hace poco las pastillas de freno eran fabricadas con material de asbesto, que han sido considerados como cancerígenos; por lo que actualmente se ha prohibido su comercialización, y se está priorizando el uso de pastillas de freno de carbón, cerámica, etc. (Barros; 2012, p. 22).

**d) Líquido de freno.-** Es un líquido hidráulico que hace posible la transmisión de la fuerza ejercida sobre el pedal del freno que

constituye la bomba principal; siendo su función principal la de repartir la presión hacia los cilindros de freno y a las mordazas en las ruedas de los vehículos; es considerada un residuo peligroso porque es tóxico para la salud de las personas y los factores del aire, agua y suelo. (Falconí y Robalino; 2016, p. 101).

- e) **Baterías.-** Son sistemas electroquímicos cuya función principal es almacenar energía y aportar energía de golpe durante una corta duración como es el arranque de encendido; y al desgastarse la capacidad de carga de la batería esta debe desecharse, considerando que la batería es un residuo peligroso debido a su contenido de plomo y ácido sulfúrico úrico que es tóxico para la salud humana y los factores ambientales. (Mena; 2009, p. 22.)
- f) **Refrigerante del aire acondicionado.-** Es un producto líquido o gaseoso que es utilizado para el enfriamiento de frigoríficos y para mantener la temperatura adecuada dentro de los vehículos; es considerado un residuo peligroso por su elevada toxicidad para la salud de las personas. (Barros; 2012, p. 27).
- g) **Limpiador de carburador.-** Es un líquido limpiador de los carburadores y otras partes de los motores; también es utilizado como desengrasante y limpiador de pintura; es considerado un residuo peligroso porque es altamente inflamable y presenta un riesgo de afectar la salud de las personas. (Barros; 2012, p. 27).
- h) **Filtro de aceite usado.-** Es un dispositivo por medio del cual se hace pasar un fluido de aceite para limpiarlo de las materias abrasivas que contienen impurezas, reteniéndolas en su interior a



través de un medio filtrante; y es considerado como un residuo peligroso porque los aceites lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos del proceso de oxidación, y cuando sus aditivos se degradan generando aceites lubricantes usados que contaminan el medio ambiente y afectan la salud de los seres humanos. (Rodríguez, Carriel, Gavilanes; 2012, p. 23).

- i) Limpiador de inyectores.-** Constituye un producto químico que se utiliza para la limpieza de los inyectores a gasolina; y es considerado un residuo peligroso por ser combustible y al estar en contacto con los ojos y la piel causa irritación, dermatitis; por ingestión ocasiona náuseas, vómitos o diarreas, y en caso de inhalación, causa irritación de las mucosas; contaminando también el aire, agua y suelo. (Díaz & Ramos; 2012; 126).
- j) Filtro de combustible usado.-** Es utilizado para contener las impurezas que hay en el depósito de gasolina, y se encuentra diseñado para filtrar las impurezas contenidas en el combustible como el querosene, diésel, etanol o gasolina; y es considerado un residuo peligrosos porque el combustible es considerado una sustancia, altamente tóxica y peligrosa, que requiere de mucha precaución y cuidado en su manejo; y al igual que todos los desechos líquidos de un taller contamina fuentes de agua y el suelo. (Pineda; 2006, p. 66).
- k) Llantas o neumáticos usados.-** El neumático usado es parcialmente reciclable y al ser triturado puede servir como relleno para las pistas o combustible, sin embargo es considerado un

residuo peligroso porque cuando son quemados son altamente contaminantes, debido a los químicos que se desprenden en el humo, y también se desprenden aceites que contaminan el suelo, agua y aire. (Mena; 2009, p. 20.)

**l) Absorbentes Contaminantes.-** Son productos que se utilizan en los talleres de mecánica automotriz para realizar la limpieza de derrames de combustible, aceite, pinturas, grasas, etc.; y de las distintas partes de un vehículos, siendo considerados como residuos peligrosos por el riesgo de toxicidad que conllevan para la salud de las personas. (Barros; 2012, p. 31).

**m) Aerosoles y gases contaminantes.-** Son considerados como residuos peligrosos porque pueden contener líquidos clorinados y combustibles; y deben ser manejados con precaución para que no sean aspirados por los trabajadores. (Díaz & Ramos; 2012; 179).

**n) Disolventes utilizados para la limpieza de piezas.-** Los productos que frecuencia son utilizados para este procedimiento son la gasolina y el diésel, debido a su defecto desengrasante que permite que se pueda realizar el lavado de las diferentes piezas, que muchas veces se encuentran contaminadas de grasa, aceite u otras sustancias que causan efectos dañinos en la salud de las personas. (Barros; 2012, p. 33).

**o) Ropa de trabajo.-** Constituye cualquier equipo que utiliza el trabajador para protegerse de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad personal o su salud en el trabajo; sin embargo la ropa de trabajo también puede constituirse en un factor

contaminante porque en muchas ocasiones son lavadas como ropa normal sin las medidas de desinfección adecuadas, causando daños en la salud de las personas expuestas. (Barros; 2012, p. 32).

**p) Chatarra automotriz.-** Constituyen todas las piezas, repuestos o accesorios que han cumplido su vida útil en el funcionamiento de los vehículos o en piezas que han padecido serios desgastes como los amortiguadores, rotulas, rodillos, embragues, etc., que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente si no son reciclados adecuadamente. (Barros; 2012, p. 32).

#### **2.2.15. Evaluación del impacto ambiental causado por los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz.**

Para tener una mejor percepción del impacto ambiental que causan los talleres de mecánica automotriz, es imprescindible identificar y describir las principales actividades que se realizan y los insumos que se utilizan para llevar a cabo dichas actividades; siendo consideradas en el presente estudio las siguientes actividades:

**a) Limpieza del taller.-** Cuando se realizan labores de limpieza dentro del taller mecánico ya sea debido al lavado de vehículos o de las instalaciones del lugar de trabajo, de manera inevitable se hace uso de agua, y también de desinfectantes, detergentes y otras soluciones; que al ser mezclados generan un agua residual altamente contaminante, que al conducirse por los sistemas de drenajes, o al ser derramada sobre la tierra,

contamina el suelo y las fuentes de agua subterránea. (Pineda; 2006, p. 53).

**b) Limpieza de piezas.-** En casi todos los talleres de mecánica automotriz se emplean desengrasantes, solventes, y combustibles como agentes de limpieza de piezas de los vehículos; por lo que los residuos que se generan al emplearse este tipo de sustancias, junto a los líquidos que pueden encontrarse dentro de las piezas que se están limpiando, traen como consecuencia un desecho peligroso, que debe ser tratado y manejado como tal, y no ser eliminado a través de los drenajes porque es una fuente altamente contaminante del agua y del suelo. (Pineda; 2006, p. 54).

**c) Cambio de refrigerante.-** Este procedimiento consiste en drenar el refrigerante o agua del radiador y se llena con el refrigerante nuevo para mantener sus propiedades congelativas y mantener estable la temperatura en el vehículo. El refrigerante puede causar diversos efectos en la salud de las personas, ya sea por inhalación como dolor de cabeza y edema pulmonar; por ingestión, ocasiona dolor abdominal, náuseas, vómitos, y daños renales. Y en relación al impacto ambiental, los refrigerantes se caracterizan porque se degradan con rapidez, y se pueden combinar fácilmente con el cobre, plomo o benceno, y es altamente peligroso y contaminante del aire, suelo y agua cuando se mezcla con algún solvente o gasolina. (Barros; 2012, p. 36).

**d) Cambio de aceite.-** Este procedimiento consiste en drenar el aceite que ha sido ensuciado durante el trabajo del motor, mezclándose con partículas llenas de impurezas como la gasolina, carbón, agua y metal; mediante la colocación de una cubeta debajo del vehículo, donde se drena el aceite usado. El impacto que causa este procedimiento en la salud de las personas se manifiesta en que puede causar irritaciones de las vías respiratorias; y en relación al impacto al medio ambiente, se estima que el aceite de motor usado de un cambio de aceite puede contaminar varios millones de galones de agua dulce; constituyéndose en la principal fuente de contaminación de las fuentes de agua potable. (Barros; 2012, p. 39).

**e) Limpieza de frenos.-** Este procedimiento consiste en realizar la limpieza de todo el sistema de frenos con un limpiador adecuado para remover los contaminantes que se encuentren en la superficie de los frenos como el aceite y el líquidos de frenos, tanto en el sistema de disco como en el tambor del vehículo. Respecto al impacto en la salud de las personas, se puede mencionar que el líquido de frenos es considerado peligroso por su toxicidad, pudiendo causar irritación ocular severa; por ingestión puede causar dolor abdominal, dolor lumbar y náuseas; por inhalación, pueden causar dolor de cabeza. Respecto al impacto ambiental, se puede señalar que que si el líquido de frenos es derramado en el suelo o en diversas fuentes de agua,

pueden resultar muy dañinos para la vida humana, la fauna acuática y la fauna terrestre. (Barros; 2012, p. 38).

**f) Cambio de batería.-** Este procedimiento consiste en retirar la batería para poder cambiarla o en su defecto para cargarla adecuadamente, procediendo a retirarle el terminal negativo con precaución de no dañarlo, y luego del terminal positivo en ese orden; nunca se debe realizar al revés porque si hay emisión de vapor de electrolitos de la batería al exterior puede causarse una deflagración. Respecto al impacto que tiene para la salud de las personas, se puede mencionar que las baterías poseen dos sustancias peligrosas, el electrolito ácido, que se caracteriza por ser altamente corrosivo y que puede causar quemaduras en la piel y ojos; y también contiene plomo, que es considerado altamente tóxico para la salud humana, causando irritación en la piel, vías respiratorias, estomago, etc. Respecto al impacto ambiental, se puede mencionar que la fundición del plomo genera contaminación por este metal en el aire y el suelo, afectando fundamentalmente la salud de los trabajadores expuestos a este compuesto químico. (Barros; 2012, p. 41).

**g) Limpieza del carburador.-** Este procedimiento consiste en el desmontaje del carburador, el cual es desarmado completamente para realizar su reparación; y utilizando el spray de carburador para su limpieza que provoca contaminación ambiental y riesgos para la salud de las personas. El impacto que causa en la salud se manifiesta en que causa irritación ocular, de la piel, del tracto

respiratorio. Respecto al impacto ambiental, se puede mencionar que es nocivo para los organismos acuáticos, causando efectos ambientales a largo plazo siendo peligroso en el agua potable si se produce derrames en pequeñas cantidades. (Barros; 2012, p. 43).

**h) Limpieza de inyectores.-** Este procedimiento se realiza utilizando un banco de comprobación por ultrasonido, por medio del cual se realiza el diagnóstico y limpieza de los inyectores, a través del uso de productos muy peligrosos derivados del petróleo como los limpiadores de inyectores. Los efectos que causan en la salud de las personas se evidencian en que la inhalación de vapores puede causar somnolencia, irritación de las vías respiratorias, náuseas, pérdida de conocimiento, depresión; asimismo por ingestión, este líquido puede causar daño pulmonar, riesgo de neumonía y edema pulmonar; su contacto prolongado puede causar resequedad, enrojecimiento, erupción e inflamación de la piel. Respecto al impacto ambiental, se puede mencionar que el limpiador de inyectores mal utilizado es peligroso para el medio ambiente, debido a que contienen componentes que contaminan las aguas subterráneas y de las superficies. (Barros; 2012, p. 45).

**i) Cambio de partes y piezas.-** En los talleres de mecánica automotriz existen otras actividades que no generan daños tóxicos, entre los que se encuentran el cambio o reparaciones de partes o piezas de un vehículo, que pueden ser piezas de

suspensión, bujías motor diferencial, motor de transmisión, residuos de chatarra, plásticos, cauchos, etc.; los cuales también requieren ser manejadas adecuadamente para prevenir daños a la salud de las personas y a los factores medioambientales. (Barros; 2012, p. 45).

#### **2.2.16. Matriz de Leopold Simplificada en los talleres de mecánica automotriz.**

Según Falconí y Robalino (2016), para evaluar los impactos ambientales que causan las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz, se debe utilizar la matriz de Leopold, que constituye la herramienta que es utilizada para evaluar de manera cuantitativa los impactos que causan al medio ambiente; expresado en una matriz de columnas y filas, donde las columnas representan las actividades productivas y las filas, los factores ambientales que son afectados de manera positiva o negativa, correspondiendo al agua, suelo, aire y la salud de las personas.

Al respecto, Fernández (1997), establece que los efectos de las actividades humanas se caracterizan a través de la evaluación de la importancia del impacto ambiental; donde los impactos son considerados como beneficiosos o perjudiciales dependiendo de la naturaleza del impacto al medio ambiente; y la valoración de estos impactos se realiza considerando los siguientes atributos:

**a) Efecto.-** Hace referencia a que el impacto de una acción sobre el medio puede ser de manera directa, es decir que su efecto impacta de forma inmediata y directa en algún factor ambiental, o



de forma indirecta, cuando el efecto presentado supone una incidencia respecto a la relación de un factor ambiental con otro. La ponderación del efecto se realiza en una escala definida del 1 al 4; y su valoración se realiza considerando los siguientes valores establecidos por Fernández (1997):

✓ Efecto indirecto : 1 punto.

✓ Efecto directo : 4 puntos.

**b) Magnitud o intensidad.-** Representa la incidencia que tiene una determinada acción sobre el factor impactado en el área o medio ambiente donde se produce el impacto. La ponderación de la magnitud se realiza en una escala definida del 1 al 12, considerando la siguiente valoración.

✓ Baja : 1 punto.

✓ Media baja: 2 puntos.

✓ Media alta : 3 puntos.

✓ Alta : 4 puntos.

✓ Muy alta : 8 puntos.

✓ Total : 12 puntos.

**c) Extensión.-** Hace referencia a que la incidencia del impacto ambiental puede ser localizada o circunscrita a una determinada área geográfica (puntual), o extenderse a todo el proyecto o actividad (total), o suponer una incidencia apreciable en el medio ambiente pero no total (parcial) o en la mayoría del medio ambiente sin cubrir su totalidad (extenso). La ponderación de la

extensión se realiza en una escala definida del 1 al 8, considerando la siguiente valoración.

- ✓ Impacto puntual : 1 punto.
- ✓ Impacto parcial : 2 puntos.
- ✓ Impacto extenso : 4 puntos.
- ✓ Impacto total : 8 puntos.

**d) Momento.-** Hace referencia al tiempo que pasa entre la actividad y la aparición del impacto, necesitando de modelos experiencia previa para evaluar los impactos presentados en el tiempo. La ponderación del momento se realiza en una escala definida del 1 al 4, considerando la siguiente valoración.

- ✓ Inmediato : 4 puntos.
- ✓ Corto plazo (menos de un año) : 3 puntos.
- ✓ Mediano plazo (1 a 5 años) : 2 puntos.
- ✓ Largo plazo (más de 5 años) : 1 punto.

**e) Persistencia.-** Se refiere al tiempo que pasa desde que el efecto ambiental se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de la utilización de medidas correctoras; por ello, se puede señalar que un efecto que es considerado permanente, puede ser reversible cuando finaliza la acción causal o irreversible cuando permanece en el tiempo. La ponderación de la persistencia se realiza en una escala definida del 1 al 4, considerando la siguiente valoración.

- ✓ Fugaz : 1 punto.
- ✓ Temporal (Entre 1 y 10 años) : 2 puntos.

✓ Permanente (Mayor de 10 años) : 4 puntos.

**f) Reversibilidad.-** Se refiere a la posibilidad de recuperación natural que tiene el factor afectado por una determinada acción, luego de que esta ha culminado; estableciéndose que cuando el efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor ambiental retornará a su condición inicial. La ponderación de la reversibilidad se realiza en una escala definida del 1 al 4, considerando la siguiente valoración.

✓ Corto plazo (Menos de un año) : 1 punto.

✓ Mediano plazo (1 a 5 años) : 2 puntos.

✓ Irreversible (Más de 10 años) : 4 puntos.

**g) Recuperabilidad.-** Es la posibilidad que se tiene de poder recuperar total o parcialmente las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de las medidas correctivas. La ponderación de la recuperabilidad se realiza en una escala definida del 1 al 8, considerando la siguiente valoración.

✓ La recuperación puede ser total e inmediata : 1 punto.

✓ La recuperación puede ser total a mediano plazo: 2 puntos.

✓ La recuperación puede ser parcial (mitigación): 4 puntos.

✓ Es irrecuperable: 8 puntos.

**h) Sinergia.-** Se refiere a que el efecto global que tienen dos o más efectos simples es mayor que cuando actúan en forma simultánea, dando como resultado un efecto final que se expresa en un reforzamiento en la manifestación de un impacto superior

a si ellos actúan en forma independiente. La ponderación de la sinergia se realiza en una escala definida del 1 al 4, considerando la siguiente valoración.

- ✓ Si la acción no es sinérgica sobre un factor : 1 punto.
- ✓ Si presenta un sinergismo moderado : 2 puntos.
- ✓ Si es altamente sinérgico : 4 puntos.

**i) Periodicidad.-** Se refiere a la frecuencia de aparición del impacto ambiental sobre el factor afectado. La ponderación de la periodicidad se realiza en una escala definida del 1 al 4, considerando la siguiente valoración.

- ✓ Si los efectos son continuos : 4 puntos.
- ✓ Si los efectos son periódicos : 2 puntos.
- ✓ Si son discontinuos : 1 punto.

**j) Acumulación.-** Se refiere al aumento del efecto ambiental debido a la persistencia de la causa que provoca el efecto (efecto de las sustancias tóxicas). La ponderación de la acumulación se realiza en una escala definida del 1 al 4, considerando la siguiente valoración.

- ✓ No existen efectos acumulativos : 1 punto.
- ✓ Existen efectos acumulativos : 4 puntos.

**k) Determinación de la importancia y relevancia del impacto ambiental.**

Según Fernández (1997), la importancia del impacto ambiental se expresa mediante la siguiente ecuación que incluye la interacción de los atributos anteriormente establecidos:

**Importancia del Impacto** =  $\pm$  (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Periodicidad + Efecto + Recuperabilidad).

Los valores de importancia del impacto ambiental varían entre 13 y 100 puntos; y es clasificado de la siguiente manera:

- ✓ **Impacto leve irrelevante:** Cuando presenta valores menores de 25 puntos.
- ✓ **Impacto moderado:** Cuando presenta valores comprendidos entre los 25 y 50 puntos.
- ✓ **Impacto severo:** Cuando presenta valores comprendidos entre los 50 y 75 puntos.
- ✓ **Impacto crítico:** Cuando presenta valores comprendidos entre los 75 y 100 puntos.

### 2.3. Definiciones Conceptuales.

**Impacto Ambiental.-** Es el cambio o modificación que produce una actividad humana sobre el medio ambiente, que es provocada directa o indirectamente por la ejecución de un proyecto o actividad laboral en un área determinada; y que provocan efectos colaterales positivos o negativos sobre los factores ambientales.

**Evaluación del Impacto Ambiental.-** Es un procedimiento formal mediante el cual se identifican y evalúan los efectos que tienen ciertos proyectos o actividades productivas y de servicios sobre los factores relacionados al medio ambiente físico y social

**Residuos Peligrosos.-** Constituyen aquellos residuos que debido a su peligrosidad y sus características tóxicas, corrosivas, reactivas,

inflamables, explosivas, patógenas o radiactivas pueden causar un daño real o potencial a la salud de las personas o al medio ambiente.

**Generación de Residuos Peligrosos.-** Constituye la actividad de producción y segregación de residuos peligrosos de tipo sólidos, líquidos o gaseosos, que son generados a través de las diversas actividades laborales que realiza una determinada institución o establecimiento en la atención de sus usuarios o clientes.

**Manejo de Residuos Peligrosos.-** Constituye el conjunto de acciones técnicas operativas, que involucra las actividades de generación, manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos producidos.

**Talleres de Mecánica Automotriz.-** Son establecimientos de servicios de pequeña escala donde laboran uno o más personas que se dedican a la reparación y mantenimiento de los vehículos automotrices.

## **2.4. Hipótesis.**

### **2.4.1. Hipótesis general**

**Hi:** El impacto ambiental se relaciona con el manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco Octubre – Diciembre 2017.

**Ho:** El impacto ambiental no se relaciona con el manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco Octubre – Diciembre 2017.

## **2.5. Variables.**

### **2.5.1. Variable independiente.**

Residuos Peligrosos

### **2.5.2. Variable dependiente.**

Impacto ambiental.

.

## 2.6. Operacionalización de Variables.

**TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:** “Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017”.

**TESISTA:** MORALES AQUINO, Milton Edwin.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b><u>VARIABLE DEPENDIENTE:</u></b> Impacto Ambiental</p>	<p>Cambio o efecto que produce una actividad humana sobre el medio ambiente, que es causada directa o indirectamente por la ejecución de una actividad laboral en un área determinada; provocando efectos colaterales positivos o negativos sobre los factores ambientales</p>	<p>Efecto que produce en el medio ambiente circundante (agua, suelo, aire, personas, biodiversidad, etc.) las diversas actividades que se realizan en la reparación o mantenimiento de los vehículos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis</p>	Afectación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto Leve.</li> <li>• Impacto Moderado.</li> <li>• Impacto Severo</li> <li>• Impacto Crítico.</li> </ul>	Ordinal
			Afectación del agua		
			Afectación del aire		
			Afectación a la salud de las personas		
<p><b><u>VARIABLE INDEPENDIENTE:</u></b> Residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz</p>	<p>Conjunto de acciones técnicas operativas, que involucra las actividades de generación, manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos producidos</p>	<p>Conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la disposición final de los residuos peligrosos que se producen en las diversas actividades labores que se realizan en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis.</p>	Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo adecuado.</li> <li>• Manejo inadecuado.</li> </ul>	Nominal
			Almacenamiento de residuos peligrosos		
			Transporte de residuos peligrosos		
			Disposición final de residuos peligrosos		



## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación.

Según el tipo de intervención del investigador, el estudio fue de tipo observacional, debido a que no hubo manipulación de variables en ninguna fase comprendida en el proceso del estudio de investigación; y los resultados obtenidos estuvieron orientados a evaluar el impacto ambiental que causa la generación y manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio. (Fonseca, 2013)

De acuerdo a la planificación de la medición de las variables, la investigación fue de tipo prospectiva, debido a que la información fue registrada en el momento de la recolección de los datos, que permitió establecer adecuadamente el impacto ambiental que causa la generación y manejo de residuos peligrosos en la muestra en estudio (Hernández Sampieri, 2006).

Respecto al número de mediciones de las variables, el estudio fue de tipo transversal, debido a que los instrumentos de recolección de datos fueron aplicados en un solo momento y las variables fueron medidas en una única ocasión, permitiendo presentar la información recolectada según como se presentó en un determinado periodo de tiempo y espacio específico.

Y por último, de acuerdo al número de variables de interés, la investigación fue de tipo descriptivo analítico, pues se describieron y analizaron dos variables, que fueron sometidas a un análisis estadístico de tipo bivariado buscando establecer de qué manera se relaciona el

impacto ambiental con la generación y manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz considerados en este estudio.

### **3.1.1. Enfoque.**

El presente estudio pertenece al enfoque cuantitativo, pues se encuentra basado en la medición y evaluación del impacto ambiental que causa la generación y manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis; fundamentándose en la revisión del marco teórico y conceptual correspondiente a la problemática estudiada; y que posteriormente se puso a prueba la hipótesis de investigación formulada previamente, mediante la medición de las variables y del análisis estadístico respectivo, que permitieron confirmar o profundizar las teorías existentes respecto a la problemática estudiada (Hernández Sampieri, 2006).

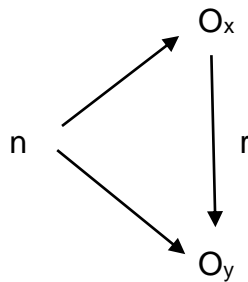
### **3.1.2. Alcance o nivel.**

El presente estudio pertenece al nivel explicativo puesto que su finalidad fue explicar el comportamiento de una variable en función de otra, estableciendo una relación de causa – efecto entre las variables estudiadas, permitiendo identificar de manera pertinente el impacto ambiental que provoca la generación y manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis durante el año 2017; requiriendo por tanto de un control metodológico y estadístico en la recolección de los datos evidenciados (Fonseca, 2013).

### 3.1.3. Diseño.

El diseño utilizado en esta investigación fue el de tipo explicativo, según como se presenta en el siguiente esquema:

#### DIAGRAMA:



#### Dónde:

- n : Muestra de talleres de mecánica automotriz.
- O<sub>x</sub> : Análisis de la generación y manejo de residuos peligrosos.
- O<sub>y</sub> : Análisis del impacto ambiental.
- r : Relación unidireccional entre las variables.

### 3.2. Población y muestra.

#### Población.

La población es conceptualizada como la totalidad del fenómeno que se pretende estudiar, donde las unidades de estudio poseen un rasgo común, el cual se analiza, estudia y da origen a los resultados de la investigación (Tamayo, 1997).

La población en el presente estudio estuvo constituida por todos los talleres de mecánica automotriz ubicados en el distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco; los cuales según datos obtenidos de la Municipalidad Distrital y verificados mediante un censo informal

realizado por las calles del distrito se encuentra conformada en total por 42 talleres de mecánica automotriz ubicados en el distrito de Amarilis.

**Muestra.**

La muestra es definida como una parte representativa de la población estudiada, que se obtiene con la finalidad de realizar estimaciones y establecer conclusiones en la población de estudio respecto a las variables consideradas en el estudio (Fonseca, 2013).

En el presente estudio, la selección de la muestra se realizó utilizando la fórmula de tamaño muestral para población finita o conocida, como se muestra a continuación:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2(N - 1) + Z^2 P Q}$$

**Donde:**

- Z<sup>2</sup> = Nivel de confianza del 95 % (1.96).
- P = proporción estimada, asumiendo p = 0,5.
- Q = 1 – P.
- e = Precisión o magnitud del error de 10 %.
- N = Población.

**Reemplazando valores:**

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (42)}{(0.1)^2 (41) + (1.96)^2(0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{40.3368}{0.41 + 0.9604}$$

$$n = \frac{40.3368}{1.3704}$$

$$n = 30 \text{ talleres de mecánica automotriz.}$$

Por ello, la muestra estuvo conformada por 30 talleres de mecánica automotriz ubicados en el distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco. Asimismo, la selección del tamaño muestral se realizó teniendo en consideración los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

**Criterios de inclusión:**

Se incluyeron en el estudio a los talleres de mecánica automotriz que cumplieron con las siguientes condiciones:

- Estuvieron ubicados en el distrito de Amarilis.
- Sus propietarios aceptaron participar voluntariamente del estudio mediante la firma del consentimiento informado.

**Criterios de exclusión:**

Se excluyeron de la investigación a los talleres que presentaron las siguientes condiciones:

- No estuvieron ubicados en el distrito de Amarilis.
- Estuvieron cerrados o clausurado temporal o definitivamente al momento de la recolección de los datos.
- No aceptaron participar del estudio de investigación (rechacen el consentimiento informado).

**3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

**3.3.1. Para la recolección de datos.**

Las técnicas usadas en el presente estudio fueron la observación, documentación y la encuesta, que permitió determinar el impacto ambiental causado por el manejo de residuos peligrosos en

los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis durante el periodo de recolección de datos.

Los instrumentos de recolección de datos utilizados en la presente investigación fueron una “Matriz de evaluación de impacto ambiental de Leopold Modificada”, que permitieron identificar el impacto ambiental que causan en el suelo, agua, aire y estado de salud de los trabajadores, las diversas actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio.

También se utilizó una “Guía de observación de generación y manejo de residuos peligrosos”, que estuvo orientado a identificar diversas características relacionadas a los residuos peligrosos que se generan en las diversas actividades y procedimientos que se realizan diariamente en los talleres de mecánica automotriz en estudio.

Por otra parte, los instrumentos de investigación fueron sometidos a pruebas de validación de tipo cualitativa y cuantitativa para mediante la validación por jueces expertos y la aplicación de una prueba piloto para la determinación del valor de confiabilidad respectivo, mediante el análisis de consistencia interna de KR – 20 de Kuder Richardson, obteniéndose un valor de confiabilidad de 0.86, que indicó que el instrumento presentaba un nivel alto de confiabilidad, validando su uso en la presente investigación.

### **3.3.2. Técnicas para el procesamiento y análisis de información.**

En la presentación de los resultados de este estudio se consideraron estas etapas:

**a) Autorización.-** Se emitió un oficio dirigido a cada uno de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz participantes del presente estudio, solicitando la autorización para aplicar de los instrumentos de recolección de datos en su centro laboral.

**b) Aplicación de instrumentos de investigación.-** En esta etapa se realizaron los siguientes procedimientos:

- Se coordinó con el propietario o persona encargada de la administración de cada taller de mecánica automotriz considerado en esta investigación, las fechas de aplicación de los instrumentos de investigación en el ámbito de estudio.
- Se recolectó el material logístico necesario para la ejecución del estudio: instrumentos de investigación, consentimientos informados, carpetas encuestadoras, etc.
- Se contrataron a dos personas expertas en aplicación de instrumentos de investigación, quienes fueron capacitados en los procedimientos a seguir durante el proceso de recolección de datos.
- La fecha programada para la recolección de datos, los encuestadores se identificaron e ingresaron a cada uno de los talleres en estudio, saludando en forma cordial y respetuosa a cada uno de los trabajadores de los talleres de mecánica automotriz.
- Posteriormente se tuvo una entrevista espontánea con cada uno de los propietarios del establecimiento, donde se les explicó una vez más el propósito y objetivos del estudio; solicitándoles que

lean en forma detenida el consentimiento informado, y si estaban de acuerdo, se les solicitó que coloquen su firma y huella digital en este documento, dejando evidencia de su aceptación voluntaria para participar del estudio de investigación.

- Los encuestadores se ubicaron en lugares estratégicos de los talleres de mecánica automotriz y observaron de manera detenida las actividades realizadas en este establecimiento, evaluando y registrando cada uno de los hallazgos encontrados de acuerdo a los aspectos considerados en los instrumentos de recolección de datos.
- Una vez culminada con la evaluación, se agradeció a los trabajadores y al propietario o persona encargada de la administración del taller de mecánica automotriz, por las facilidades brindadas, y se procedió a retirarse del establecimiento para realizar posteriormente el procesamiento de los resultados encontrados en el presente estudio

**a) Revisión de los datos.-** Se inspeccionaron los instrumentos de investigación; realizando el control de calidad de cada uno de ellos con la finalidad de garantizar que los resultados obtenidos sean consistentes y confiables.

**c) Codificación de los datos.-** Se transformaron en códigos numéricos las respuestas obtenidas de acuerdo a las respuestas esperadas en los instrumentos de investigación; y los datos fueron clasificados en forma categórica y numérica, según corresponda



- d) Procesamiento de los datos.-** Luego de la recolección y codificación de datos, estos fueron procesados manualmente, a través de la elaboración de una tabla matriz física, que se convirtió en una base de datos virtual a través del programa de Excel 2013; para finalmente realizar el procesamiento de los datos utilizando el paquete estadístico IBM SSPS Versión 23.0 para Windows.
- e) Plan de tabulación de datos.-** En base a los resultados obtenidos, se tabularon los datos en cuadros de frecuencias y porcentajes, facilitando la identificación de impacto ambiental causado por la generación y manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis.
- f) Presentación de datos.-** Los datos obtenidos fueron presentados en tablas académicas, con la finalidad de realizar el análisis e interpretación respectiva de acuerdo al marco teórico correspondiente a las variables consideradas en el estudio.

### **3.3.3. Para el análisis e interpretación de datos.**

En el análisis e interpretación de los datos del presente estudio, se consideraron las siguientes etapas:

- a) Análisis descriptivo.** Se describieron cada una de las variables identificadas en la presente investigación según grupos de estudio, y el tipo de variable estudiada (categórica o numérica); considerando la utilización de las medidas de tendencia central (moda, mediana y media) y de dispersión (varianza y desviación estándar) para las variables de tipo cuantitativas o numéricas; y las medidas de frecuencia, para las variables de tipo categóricas.

**b) Análisis inferencial.-** Este tipo de análisis estadístico se utilizó para demostrar la relación entre las variables en estudio, poniendo a prueba cada una de las hipótesis de investigación planteadas previamente; mediante un análisis estadístico de tipo bivariado a través de la prueba no paramétrica de Chi – Cuadrado de independencia, considerando el valor teórico de significancia estadística  $p \leq 0,05$ ; como valor estadístico de referencia para aceptar o rechazar las hipótesis de investigación.

**CAPÍTULO IV**  
**4. RESULTADOS**

**4.1. Procesamiento de datos.**

**4.1.1. Características generales de la muestra en estudio.**

**Tabla 01. Edad en años de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Edad en años</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
28 a 34 años	14	46,7
35 a 41 años	09	30,0
42 a 48 años	04	13,3
49 a 55 años	03	10,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En cuanto a la edad de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio, se identificó que el 46,7% (14) pertenecieron al grupo etáreo de 28 a 34 años de edad; el 30,0% (9) tuvieron de 35 a 41 años de edad; el 13,3% (4) presentaron edades comprendidas entre los 42 y 48 años de edad; y por último, el 10,0% (3) restante pertenecieron al grupo etáreo de 49 a 55 años de edad.

**Tabla 02. Género de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Masculino	22	73,3
Femenino	08	26,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

Respecto al género predominante en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio, se encontró que el 73,3% (22) fueron del género masculino; y el 26,7% (8) restante pertenecieron al género femenino; estos resultados se fundamentan en que las actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz son consideradas como parte de un oficio donde predominan las personas del género masculino; aunque es conveniente resaltar que existe un porcentaje significativo de mujeres que se dedican a la mecánica automotriz.

**Tabla 03. Estado civil de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Estado Civil</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Soltero(a)	10	33,3
Casado(a)	03	10,0
Conviviente	17	56,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En referencia al estado civil de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio, se encontró que el 56,7% (17) manifestaron ser convivientes; el 33,3% (42) refirieron estar solteros (as); .y por último, el 10,0% (3) restante declararon encontrarse casados(as).

**Tabla 04. Grado de escolaridad de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Grado de escolaridad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Primaria	02	6,7
Secundaria	17	56,6
Superior Técnico	11	36,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En relación al grado de escolaridad de los propietarios de los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio, se encontró que el 56,7% (17) manifestaron tener nivel secundario; el 36,7% (11) señalaron tener nivel superior técnico, fundamentalmente en carreras técnicas relacionadas a la mecánica automotriz; y por último, el 6,7% (2) restante refirieron tener nivel primario.

**Tabla 05. Actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Actividades que se realizan</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Mantenimiento y reparación de vehículos	23	76,7
Planchado y pintura de vehículos	07	23,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

Respecto a las actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio, se identificó que el 76,7% (23) se realiza el mantenimiento y reparación de vehículos; mientras que el 23,3% (7) restante se realiza el planchado y pintura de vehículos.

**Tabla 06. Tiempo de funcionamiento de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Tiempo de funcionamiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
1 a 3 años	03	10,0
4 a 6 años	13	43,3
7 a 10 años	14	46,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En cuanto al tiempo de funcionamiento de los talleres de mecánica automotriz considerados en el presente estudio, se identificó que el 46,7% (14) tiene de 7 a 10 años de funcionamiento, también se encontró que el 43,3% (13) tiene de 4 a 6 años de funcionamiento; y por último, el 10,0% (3) restante tuvo de a 1 a 3 de años de funcionamiento.



**Tabla 07. Número de personas que trabajan en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Número de personas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
2 a 3 personas	04	13,3
4 a 5 personas	12	40,0
6 a 7 personas	14	46,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En relación al número de personas que trabajan en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, se identificó que el 46,7% (14) se encuentran trabajando de 6 a 7 personas, el 40,9% tiene de 4 a 5 personas trabajando en el taller; y por último, el 13,3% (4) restante tuvo de 2 a 3 personas laborando en la mecánica automotriz.

**Tabla 08. Tenencia de autorización municipal de funcionamiento en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Tenencia de Autorización Municipal de Funcionamiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Si tiene	25	83,3
No tiene	05	16,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En referencia a la tenencia de la autorización municipal de funcionamiento en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, se encontró que el 83,3% (25) si cuenta con la licencia de funcionamiento emitida por la Municipalidad Distrital de Amarilis; mientras que el 16,7% (5) restante no cuenta con la licencia de funcionamiento; y por ende se encuentran desarrollando sus actividades laborales de manera informal.

**Tabla 09. Tenencia de permiso ambiental en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Tenencia de permiso ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Si tiene	00	0,0
No tiene	30	100.0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

Respecto a la tenencia de permiso ambiental en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, se encontró que el 100,0% (30) de los propietarios entrevistados señalaron que su taller de mecánica automotriz no cuenta con el permiso ambiental correspondiente.

**Tabla 10. Tenencia de un plan integral de manejo de residuos sólidos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Tenencia de Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Si tiene	00	0,0
No tiene	30	100,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En cuanto a la tenencia de un plan integral de manejo de residuos sólidos en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, se encontró que el 100,0% (30) de los talleres evaluados no cuenta con un plan integral para el manejo de los residuos sólidos que se producen durante las actividades y laborales propias de esta actividad comercial.

**Tabla 11. Recepción de capacitación sobre manejo de residuos peligrosos en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Recepción de Capacitación Manejo de Residuos Peligrosos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Si recibió	00	0,0
No recibió	30	100,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

Respecto a la recepción de capacitación sobre el manejo de residuos peligrosos en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, se encontró que el 100,0% (30) de propietarios encuestados refirieron que no recibieron capacitación respecto al manejo de los residuos peligrosos que se producen en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 12. Recepción de capacitación sobre impacto ambiental en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Recepción de Capacitación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Si recibió	00	0,0
No recibió	30	100,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Cuestionario de características generales (Anexo 01).**

En relación a la recepción de capacitación sobre impacto ambiental en los propietarios de los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, se encontró que el 100,0 (30) de propietarios encuestados señalaron que no recibieron capacitaciones sobre el impacto ambiental que ocasiona cada una de las actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz.

#### 4.1.2. Evaluación del impacto ambiental en los talleres de mecánica automotriz en estudio.

Tabla 13. Evaluación del impacto ambiental respecto al efecto del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Efecto del Impacto Factores Ambientales</b>		
Efecto directo	26	86,7
Efecto indirecto	04	13,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).

Respecto al efecto del impacto que causan sobre los factores ambientales las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 86,7% (26) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold tuvieron un efecto directo sobre los factores ambientales considerados en esta investigación (agua, aire y suelo), es decir que impactaron de manera inmediata y directa en el medio ambiente; mientras que el 13,3% (4) restante presentaron un efecto indirecto sobre los factores ambientales evaluados.

**Tabla 14. Evaluación del impacto ambiental respecto a la magnitud del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Magnitud Impacto Factores Ambientales</b>		
Magnitud media alta	05	16,7
Magnitud media baja	13	43,3
Magnitud baja	12	40,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto a la magnitud del impacto que causa sobre los factores ambientales las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 43,3% (26) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold presentaron una magnitud media baja sobre los factores ambientales en las actividades desarrolladas en el taller; el 40,0% evidenciaron tener una magnitud baja; y el 16,7% (5) restante tuvieron una magnitud de tipo media alta sobre los factores ambientales considerados en la presente investigación.



**Tabla 15. Evaluación del impacto ambiental respecto a la extensión del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Extensión Impacto Factores Ambientales</b>		
Impacto Puntual	17	56,6
Impacto Parcial	05	16,7
Impacto Extenso	08	26,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

En cuanto a la extensión del impacto que causa sobre los factores ambientales las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 56,6% (17) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold presentaron un impacto de tipo puntual, es decir que estuvo localizada en una determinada zona geográfica como el lugar donde estaban ubicados los talleres de mecánica automotriz; el 26,7% (8) presentaron un impacto extenso, es decir afectaron a varios factores ambientales pero sin cubrir la totalidad del medio ambiente; mientras que el 16,7% (5) restante presentaron un impacto parcial, porque el impacto tuvo una incidencia apreciable sobre los factores ambientales pero que este no fue de forma total.

**Tabla 16. Evaluación del impacto ambiental respecto al momento del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Momento Impacto Factores Ambientales</b>		
Inmediato	18	60,0
Corto plazo	09	30,0
Mediano plazo	03	10,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

En relación al momento del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que en el 60,0% (18) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold el tiempo que pasó entre la actividad desarrollada y el inicio del impacto de los factores ambientales se presentó manera inmediata; mientras que en el 30,0% (9) fue a corto plazo, es decir, que el inicio del impacto ambiental se presentó en menos de un año; y en el 10,0% (3) restante el impacto de los factores ambientales fue a mediano plazo; pues se presentó de 1 a 5 años después de realizada las actividades en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 17. Evaluación del impacto ambiental respecto a la persistencia del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Persistencia Impacto Factores Ambientales</b>		
Fugaz	06	20,0
Temporal	09	30,0
Permanente	15	50,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

En relación a la persistencia del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que en el 50,0% (15) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, el tiempo que pasó desde el efecto ambiental hasta que el factor afectado retorne a su forma de natural mediante el uso de medidas correctivas fue de tipo permanente, es decir que el impacto ambiental dura más de 10 años; mientras que en el 30,0% (9) fue de tipo temporal, es decir, que el impacto ambiental dura entre 1 y 10 años; y en el 20,0% (6) restante el impacto ambiental fue de tipo fugaz; pues dura menos de un año después de realizadas las actividades en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 18. Evaluación del impacto ambiental respecto a la reversibilidad del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Reversibilidad Impacto Factores Ambientales</b>		
Corto plazo	06	20,0
Mediano plazo	09	30,0
Irreversible	15	50,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente.** Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).

En referencia a la reversibilidad del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que en el 50,0% (15) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, la posibilidad de recuperación a su condición inicial que tiene el factor ambiental evaluado fue irreversible; debido a que la condición de reversibilidad del impacto ambiental se estima en que se va producir en más de 10 años, en el 30,0% (9) la posibilidad de reversibilidad fue de mediano plazo, es decir que se puede producir entre uno a cinco años; y por último, en el 20,0% (6) restante, se estima que el tiempo de reversibilidad del impacto sobre los factores ambientales sería menos de un año.

**Tabla 19. Evaluación del impacto ambiental respecto a la recuperabilidad del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Recuperabilidad Impacto Factores Ambientales</b>		
Recuperabilidad total e inmediata	06	20,0
Recuperación a mediano plazo	17	56,7
Recuperación parcial	07	23,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

En cuanto a la recuperabilidad del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que en el 56,7% (17) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, la posibilidad de recuperar la calidad de las condiciones iniciales de los factores ambientales mediante la aplicación de medidas correctivas en la muestra de estudio se manifestó porque la recuperabilidad del impacto ambiental se puede dar a mediano plazo; en el 23,3% (7) solo puede conseguir un recuperabilidad parcial; y en el 20,0% (6) restante, la recuperabilidad del impacto ambiental se puede realizar de forma total e inmediata.

**Tabla 20. Evaluación del impacto ambiental respecto a la sinergia del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Sinergia Impacto Factores Ambientales</b>		
Acción sinérgica sobre un factor	06	20,0
Sinergismo moderado	24	80,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto a la sinergia del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que en el 80,0% (24) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, se presentó un sinergismo moderado, es decir, varios efectos o actividades actuaron de manera simultánea para que se presente el impacto sobre los factores ambientales; mientras que en el 20,0% (6) restantes se presentó una acción sinérgico sobre un factor, es decir que solo un factor fue identificado como causante del impacto ambiental en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 21. Evaluación del impacto ambiental respecto a la periodicidad del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Periodicidad Impacto Factores Ambientales</b>		
Efectos Continuos	22	73,3
Efectos Periódicos	08	26,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto a la periodicidad del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que en el 73,3% (22) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, los efectos fueron continuos, es decir, la frecuencia de aparición del impacto sobre el factor ambiental afectado se dieron de manera frecuente; mientras que en el 26,7% (8) restante los efectos fueron periódicos; es decir que los efectos se manifestaron de manera periódica como consecuencia de las actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 22. Evaluación del impacto ambiental respecto a la acumulación del impacto sobre los factores ambientales en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017**

<b>Evaluación Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Acumulación Impacto Factores Ambientales</b>		
Existen efectos acumulativos	21	70,0
No existen efectos acumulativos	09	30,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

En cuanto a la acumulación del impacto sobre los factores ambientales respecto a las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 70% (21) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, presentaron efectos acumulativos, es debido a la persistencia del impacto de los factores ambientales a causa del manejo de residuos peligrosos; mientras que en el 30% (9) restante no presentaron efectos acumulativos en el desarrollo de las actividades realizadas en el taller de mecánica automotriz.



**Tabla 23. Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental Afectación del Suelo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Impacto Ambiental Moderado	25	83,3
Impacto Ambiental Leve	05	16,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto al impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 83,3% (25) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, presentaron un impacto ambiental moderado en esta dimensión; mientras que el 16,7% (5) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve en la dimensión afectación del suelo como consecuencia de las actividades laborales realizadas en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 24. Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental Afectación del Agua</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Impacto Ambiental Moderado	23	76,7
Impacto Ambiental Leve	07	23,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto al impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 76,7% (23) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, presentaron un impacto ambiental moderado en esta dimensión; mientras que el 23,3% (7) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve en la dimensión afectación del agua como consecuencia de las actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz.

**Tabla 25. Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del aire generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental Afectación del Aire</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Impacto Ambiental Moderado	19	63,3
Impacto Ambiental Leve	11	36,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto al impacto ambiental en la dimensión afectación del aire generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 63,3% (19) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, presentaron un impacto ambiental moderado en la dimensión afectación del aire como consecuencia de las actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz; mientras que el 36,7% (11) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve en esta dimensión.

**Tabla 26. Evaluación del impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental Afectación del Estado de Salud</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Impacto Ambiental Moderado	20	66,7
Impacto Ambiental Leve	10	33,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto al impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se identificó que el 66,7% (20) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, presentaron un impacto ambiental moderado en esta dimensión, debido a que como consecuencia de las actividades desarrolladas los trabajadores presentan problemas dermatológicos, patologías respiratorias, entre otras afecciones; mientras que el 33,3% (10) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve en esta dimensión.

**Tabla 27. Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Evaluación Impacto Ambiental Nivel General</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Impacto Ambiental Moderado	21	70,0
Impacto Ambiental Leve	09	30,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02).**

Respecto a la evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017, se identificó que el 70,0% (21) de mecánicas evaluadas con la matriz de Leopold, presentaron un nivel de impacto ambiental de tipo moderado como consecuencia del manejo inadecuado de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz; mientras que el 30,0% (9) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve en el contexto general del presente estudio de investigación.

#### 4.1.3. Manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio.

Tabla 28. Descripción del manejo en la generación de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.

<b>Manejo Generación de Residuos Peligrosos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Manejo adecuado	05	16,7
Manejo inadecuado	25	83,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Guía de observación de manejo de residuos peligrosos. (Anexo 03).

En cuanto a la descripción del manejo en la generación de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se pudo observar que el 83,3% (25) de mecánicas evaluadas presentaron un manejo inadecuado en la generación de residuos peligrosos; mientras que el 16,7% (5) restante evidenciaron tener un manejo adecuado de residuos peligrosos en esta dimensión.

**Tabla 29. Descripción del manejo en el almacenamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Manejo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Almacenamiento de Residuos Peligrosos</b>		
Manejo adecuado	09	30,0
Manejo inadecuado	21	70,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de observación de manejo de residuos peligrosos. (Anexo 03).**

En referencia a la descripción del manejo en el almacenamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se pudo observar que el 70,0% (21) de mecánicas evaluadas presentaron un manejo inadecuado en el almacenamiento de residuos peligrosos generados en el taller de mecánica automotriz; mientras que el 30,0% (9) restante evidenciaron tener un manejo adecuado de residuos peligrosos en esta dimensión.

**Tabla 30. Descripción del manejo en el transporte de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Manejo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Transporte de Residuos Peligrosos</b>		
Manejo adecuado	03	10,0
Manejo inadecuado	27	90,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de observación de manejo de residuos peligrosos. (Anexo 03).**

En relación a la descripción del manejo en el transporte de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se pudo observar que el 90,0% (27) de mecánicas evaluadas presentaron un manejo inadecuado en el transporte de residuos peligrosos generados en el taller de mecánica automotriz; mientras que el 10,0% (3) restante evidenciaron tener un manejo adecuado de residuos peligrosos en esta dimensión.



**Tabla 31. Descripción del manejo en la disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Manejo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Disposición Final de Residuos Peligrosos</b>		
Manejo adecuado	08	26,7
Manejo inadecuado	22	73,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de observación de manejo de residuos peligrosos. (Anexo 03).**

En relación a la descripción del manejo en la disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio, se pudo observar que el 73,3% (22) de mecánicas evaluadas presentaron un manejo inadecuado en la disposición final de los residuos peligrosos generados en el taller de mecánica automotriz; mientras que el 26,7% (8) restante evidenciaron tener un manejo adecuado de residuos peligrosos en esta dimensión.

**Tabla 32. Descripción del manejo de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

<b>Manejo Residuos Peligrosos Nivel General</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Manejo adecuado	07	23,3
Manejo inadecuado	23	76,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

**Fuente. Guía de observación de manejo de residuos peligrosos. (Anexo 03).**

En relación a la descripción del manejo de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017, se pudo observar que el 76,7% (23) de mecánicas evaluadas presentaron un manejo inadecuado de los residuos peligrosos generados en las diversas actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz; mientras que el 23,3% (7) restante tuvieron un manejo adecuado de residuos peligrosos en el presente estudio de investigación.

#### 4.2. Contrastación y prueba de hipótesis.

**Tabla 33. Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

Impacto Ambiental Afectación del Suelo	Manejo de residuos peligrosos				Total		Chi-cuadrado	P (valor)
	Adecuado		Inadecuado		Nº	%		
	Nº	%	Nº	%				
Impacto Moderado	02	6,6	23	76,7	25	83,3		
Impacto Leve	05	16,7	00	0,0	05	16,7	<b>14,907</b>	<b>0,000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>	<b>23,3</b>	<b>23</b>	<b>76,7</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>		

Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02) y Guía de observación de manejo de residuos peligrosos (Anexo 03).

Al analizar la relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, mediante la prueba del Chi Cuadrado de Yates o de continuidad, se encontró un valor de 14,097 y un valor de significancia  $p \leq 0,000$ ; que indica que existe grado de significancia estadística, es decir, estas variables se relacionan de manera significativa, por lo que se concluye que el impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo se relaciona con el manejo de los residuos peligrosos generados en la muestra en estudio; por lo que se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula en esta dimensión.

**Tabla 34. Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del agua y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

Impacto Ambiental Afectación del agua	Manejo de residuos peligrosos				Total		Chi- cuadrado	P (valor)
	Adecuado		Inadecuado		Nº	%		
	Nº	%	Nº	%				
Impacto Moderado	02	6,7	21	70,0	23	76,7	<b>8,560</b>	<b>0,003</b>
Impacto Leve	05	16,6	02	6,7	07	23,3		
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>	<b>23,3</b>	<b>23</b>	<b>76,7</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>		

Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02) y Guía de observación de manejo de residuos peligrosos (Anexo 03).

Al analizar la relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del agua y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, mediante la prueba del Chi Cuadrado de Yates o de continuidad, se encontró un valor de 8,560 y un valor de significancia  $p \leq 0,003$ ; que indica que existe grado de significancia estadística, es decir, estas variables se relacionan de manera significativa, por lo que se concluye que el impacto ambiental en la dimensión afectación del agua se relaciona con el manejo de los residuos peligrosos generados en la muestra en estudio; por lo que se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula en esta dimensión.

**Tabla 35. Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del aire y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

Impacto Ambiental Afectación del aire	Manejo de residuos peligrosos				Total		Chi-cuadrado	P (valor)
	Adecuado		Inadecuado		Nº	%		
	Nº	%	Nº	%				
Impacto Moderado	01	3,3	18	60,0	19	63,3	<b>6,904</b>	<b>0,009</b>
Impacto Leve	06	20,0	05	16,7	11	36,7		
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>	<b>23,3</b>	<b>23</b>	<b>76,7</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>		

Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02) y Guía de observación de manejo de residuos peligrosos (Anexo 03).

Al analizar la relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del aire y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, mediante la prueba del Chi Cuadrado de Yates o de continuidad, se encontró un valor de 6,904 y un valor de significancia  $p \leq 0,009$ ; que indica que existe grado de significancia estadística, es decir, estas variables se relacionan de manera significativa, por lo que se concluye que el impacto ambiental en la dimensión afectación del aire se relaciona con el manejo de los residuos peligrosos generados en la muestra en estudio; por lo que se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula en esta dimensión.

**Tabla 36. Relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

Impacto Ambiental Afectación del estado de salud de los trabajadores	Manejo de residuos peligrosos				Total		Chi- cuadrado	P (valor)
	Adecuado		Inadecuado		Nº	%		
	Nº	%	Nº	%				
Impacto Moderado	01	3,3	19	63,4	20	66,7	<b>8,408</b>	<b>0,004</b>
Impacto Leve	06	20,0	04	13,3	10	33,3		
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>	<b>23,3</b>	<b>23</b>	<b>76,7</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>		

Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02) y Guía de observación de manejo de residuos peligrosos (Anexo 03).

Al analizar la relación entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz considerados en el estudio, mediante la prueba del Chi Cuadrado de Yates o de continuidad, se encontró un valor de 8,408 y un valor de significancia  $p \leq 0,004$ ; que indica que existe grado de significancia estadística, es decir, estas variables se relacionan de manera significativa, por lo que se concluye que el impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores se relaciona con el manejo de los residuos peligrosos generados en la muestra en estudio; por lo que se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula en esta dimensión.

**Tabla 37. Relación entre el impacto ambiental y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, periodo Octubre a Diciembre 2017.**

Impacto Ambiental Nivel general	Manejo de residuos peligrosos				Total		Chi-cuadrado	P (valor)
	Adecuado		Inadecuado		Nº	%		
	Nº	%	Nº	%				
Impacto Moderado	01	3,3	20	60,0	21	63,3	<b>10,257</b>	<b>0,001</b>
Impacto Leve	06	20,0	03	16,7	09	36,7		
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>	<b>23,3</b>	<b>23</b>	<b>76,7</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>		

Fuente. Guía de evaluación de impacto ambiental. (Anexo 02) y Guía de observación de manejo de residuos peligrosos (Anexo 03).

Al analizar la relación entre el impacto ambiental y el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017, mediante la prueba del Chi Cuadrado de Yates o de continuidad, se encontró un valor de 10,257 y un valor de significancia  $p \leq 0,001$ ; que indica que existe grado de significancia estadística, es decir, estas variables se relacionan de manera significativa, por lo que se concluye que el impacto ambiental se relaciona con el manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz en estudio; por lo que se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula en el presente estudio de investigación.

## CAPÍTULO V

### 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Contrastación de resultados.

El estudio sobre la evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del Distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017, realizado en el distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco evidenció a través de la prueba del Chi Cuadrado de Yates o de Continuidad ( $X^2$ ) que existe significancia estadística respecto a la relación entre el impacto ambiental y el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio [ $X^2 = 10,257$  y  $p = 0,001$ ]; lo que permite aceptar la hipótesis de investigación y rechazar la hipótesis nula en el presente estudio de investigación.

Asimismo los resultados derivados de este estudio permitieron establecer que el impacto ambiental generado por los talleres de mecánica automotriz en el distrito de Amarilis, fue de nivel moderado en el 63,3% de talleres evaluados, y de nivel leve en el 37,7% restante; respecto al manejo de residuos peligrosos fue inadecuado en el 76,7% y adecuados en el 23,3% restante; y por último, se pudo inferenciar que el impacto ambiental en las dimensiones afectación del suelo, agua, aire y del estado de salud de los trabajadores se relacionaron significativamente con el manejo de los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz en estudio.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Falconí y Robalino (2016), quien en su investigación también identificó



que los factores ambientales que fueron más afectados por las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz fueron el suelo y el agua, causados por los derrames de grasas, solventes, refrigerantes, líquidos de freno y aceites usados en los ambientes de trabajo; señalando además que mediante la aplicación de los planes contingencia y de reducción de impactos ambientales se puede bajar de manera significativa las afectaciones negativas al aire, agua, suelo y salud de los trabajadores, que también fue evidenciado en esta investigación.

Al respecto, Barrera y Velecela (2015) señalaron que la contaminación ambiental en los talleres de mecánica automotriz ha aumentado debido al incremento del parque automotor, y porque que los talleres no cuentan con una adecuada zona de almacenamiento de residuos peligrosos; evidenciando además que la mayoría tuvo un deficiente manejo de los mismos, debido a la falta de información por parte de las autoridades municipales y el grado de escolaridad de los dueños de cada taller automotriz; que se asemeja a los resultados obtenidos en esta investigación.

Por su parte, Cardozo, Polania y Rodolfo (2014) identificaron que los residuos peligrosos que se generaron en mayor cantidad en los talleres de mecánica automotriz los aceites usados y que el manejo inadecuado de los residuos peligrosos fue causado porque la mayoría de trabajadores desconocía sobre el manejo de residuos peligrosos y los manipulaban en la vía pública; señalando además que las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz,

impactaron al medio ambiente, deteriorando la calidad del agua, el suelo, el aire y el estado de salud de la personas; que también fue reportado en el presente estudio.

Asimismo, Barros (2012), determinó que el impacto ambiental generado en el taller de mecánica automotriz fue causado fundamentalmente por la mala utilización y el desconocimiento sobre el manejo de los productos químicos y residuos tóxicos que resultan peligrosos para la salud humana y ambiental, resaltando la importancia de implementar en todos los talleres automotrices un depósito adecuado de reciclaje para residuos sólidos y peligrosos, así como la construcción de trampas de aceites y grasas que eviten la contaminación del agua en las alcantarillas, debido a que estas estrategias ayudarán a la protección del medio ambiente porque reducen la cantidad de residuos y la peligrosidad de los mismos; que también fue identificado en esta investigación.

Rodríguez, Carriel y Gavilanes (2012) concluyeron que en relación a las actividades de cambio de aceite y el uso de aerosoles, el impacto ambiental fue calificado como intolerable, mientras que respecto al cambio de refrigerantes y limpieza de freno, el nivel de impacto ambiental fue calificado como alto; concluyendo que muchos talleres de mecánica automotriz que no siguen las normas vigentes; que también se asemeja a lo encontrado en el presente estudio.

Navarro (2014), estableció que las inapropiadas técnicas de disposición del aceite usado y otros residuos peligrosos estarían generando impactos negativos en el ambiente y en la salud de la

población en general, como la contaminación del aire, agua y el suelo, como también se identificó en esta investigación.

Por su parte, Mena (2009) señaló que las cifras crecientes del parque automotor en el Perú y el importante mercado de servicio automotriz representan un impacto negativo considerable al medio ambiente debido a sus residuos y materia prima consumida, coincidiendo con lo establecido anteriormente.

Sin embargo, Huaquisto (2014) identificó resultados que difieren de los del presente estudio, pues en su investigación no identificó relación significativa entre estas variables, resaltando sin embargo que se deben implementar programas de capacitación para prevenir el impacto ambiental en los talleres de mecánica automotriz..

Metodológicamente se puede establecer que la muestra considerada en el contexto de estudio fue adecuada porque se consideró a un porcentaje representativo de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, que fue obtenido mediante la fórmula de tamaño muestral para población finita, garantizando la representatividad de los resultados presentados, pero es conveniente mencionar que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la muestra estudiada no siendo inferenciables a poblaciones de mayor tamaño muestral y de diseños de mayor complejidad ; por lo que se propone que se deben continuar realizando estudios relacionados al impacto ambiental y el manejo de residuos peligrosos en diversas zonas geográfica del departamento de Huánuco y del país en general, que permitan que se pueda realizar la generalización de los resultados para

tener una perspectiva general de la situación de esta problemática en el contexto local y nacional.

Por ello, mediante el presente estudio se propone que se deben implementar estrategias y programas de intervención ambiental orientados a mitigar los efectos que causan las actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz sobre los factores ambientales como el suelo, agua, aire y el estado de salud de los trabajadores así como desarrollar programas de capacitación integral orientados a promover el manejo adecuado en la generación, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz, que permitan conseguir la disminución de los niveles de impacto ambiental; y contribuyan de manera positiva a la conservación del medio ambiente, permitiendo la mejora de la calidad de vida en la población en general.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- ❖ Respecto al impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017, se encontró que en el 63,3% de mecánicas evaluadas el impacto ambiental fue de nivel moderado y en el 36,7% restante fue de tipo leve.
- ❖ En cuanto al manejo de residuos peligrosos, en el 76,7% de talleres de mecánica evaluados el manejo fue inadecuado, y en el 23,3% restante fue adecuado.
- ❖ Al analizar la relación entre variables, se encontró que el impacto ambiental se relaciona con el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, durante el periodo de Octubre a Diciembre del año 2017; siendo este resultado estadísticamente significativo [ $X^2 = 10,257$ ;  $p = 0,001$ ]
- ❖ Se encontró relación significativa entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo y el manejo de residuos peligrosos en la muestra en estudio [ $X^2 = 14,907$ ;  $p = 0,000$ ].
- ❖ Se encontró relación significativa entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del agua y el manejo de residuos peligrosos en la muestra en estudio [ $X^2 = 8,560$ ;  $p = 0,003$ ].
- ❖ Se encontró relación significativa entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del aire y el manejo de residuos peligrosos en la muestra en estudio [ $X^2 = 6,904$ ;  $p = 0,009$ ].

- ❖ Y por último, Se encontró relación significativa entre el impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores y el manejo de residuos peligrosos en la muestra en estudio [ $X^2 = 8,408$ ;  $p = 0,004$ ].

## RECOMENDACIONES

En el presente estudio de investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda al responsable de la Oficina de Saneamiento Ambiental de la Municipalidad Distrital de Amarilis, que realice inspecciones periódicas e inopinadas a los talleres de mecánica automotriz para verificar el cumplimiento de las normas ambientales y el manejo adecuado de los residuos peligrosos en este tipo de establecimientos.
- También se sugiere realizar talleres de capacitación en temas de impacto ambiental, conservación del medio ambiente y manejo adecuado de residuos peligrosos dirigidos a los propietarios y trabajadores de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis.
- Se recomienda a los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco, que realicen en el desarrollo de sus actividades académicas, talleres informativos en los talleres de mecánica automotriz de la provincia de Huánuco respecto a la importancia de la prevención de la contaminación ambiental y el manejo adecuado de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz.
- Se sugiere a los propietarios de los talleres de mecánica automotriz, que implementen dentro de sus establecimientos, un plan integral de manejo de residuos peligrosos, orientado a mitigar los efectos del impacto ambiental y promover el manejo correcto de los residuos peligrosos que se forman en estos establecimientos, que deben ser cumplidos de manera estricta por todos los trabajadores que laboran en los talleres de mecánica automotriz.

- Se recomienda llevar un reporte permanente sobre la generación de los desechos peligrosos en el taller de mecánica automotriz, de tal forma que luego de la aplicación del programa de minimización se pueda evidenciar y cuantificar la disminución en la generación de desechos peligrosos en las actividades desarrolladas en el establecimiento.
- Se sugiere concientizar a los trabajadores de los talleres de mecánica automotriz sobre los efectos que tienen los productos utilizados durante el desarrollo de sus actividades laborales en el medio ambiente y en su salud de salud, resaltando la importancia del manejo adecuado de residuos peligrosos en el afrontamiento adecuado de esta problemática.
- Se recomienda a los trabajadores de los talleres de mecánica automotriz que utilicen las medidas de protección personal como guantes, mascarillas, mamelucos, etc., para evitar la presencia de enfermedades y otras afecciones que son causadas por un manejo inadecuado de los residuos peligrosos.
- Se recomienda a los talleres de mecánica automotriz la implementación de un plan de manejo integral de residuos peligrosos, para la correcta gestión de los mismos. En tal sentido en el presente estudio se elaboró un plan de manejo de residuos peligrosos que estará al alcance de cada uno de los talleres participantes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barros, J. (2012). Evaluación del impacto ambiental generado por un taller de mantenimiento automotriz de vehículos livianos. Tesis para obtener el título de Ingeniero en Mecánica Automotriz. Universidad del Azuay, Cuenca – Ecuador.
2. Barrera L, Velecela F. (2015). Diagnóstico de la contaminación ambiental causado por aceites usados provenientes del sector automotor y planteamiento de soluciones viables para el gobierno autónomo descentralizado del Cantón Azogues. Tesis para obtener el título de Ingeniero Mecánico Automotriz. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca – Ecuador.
3. Barreno, W. (2015). La contaminación ambiental causada por los talleres mecánicos de vehículos en el Cantón La Concordia. Tesis para optar el título de Abogado. Universidad Regional Autónoma de los Andes “Uniandes”, Santo Domingo – Ecuador.
4. Cardozo, A. Polaina D, Rodolfo J. (2014). Diagnóstico ambiental de la generación y manejo de los residuos peligrosos (respel) generados por los centros de servicios especializados en el mantenimiento motociclistico de Ibagué – Tolima. Tesis para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental. Universidad de Tolima, Tolima – Colombia.
5. Falconí, D. Robalino, M. (2016). Estudio de Impacto Ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz. Universidad Internacional de Ecuador, Quito – Ecuador.
6. Flores J, López S. (2007). La Contaminación y sus efectos en la salud y el medio ambiente. Centro de Ecología y Desarrollo. México: Guadecon.
7. Fonseca A. (2013) Investigación Científica con Enfoque Cuantitativo. Lima: San Marcos.
8. Granda L. (2016), Minimización de desechos peligrosos generados en los talleres de servicios automotriz de las agencias concesionarias de Quito. Tesis para obtener el Título de Magister en Gestión Ambiental. Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador.
9. Gutiérrez, J. Sánchez, L. (2009). Impacto ambiental. Perú: Editorial Universidad Los Ángeles de Chimbote.

10. Hernández Sampieri, R. (2006) Metodología de la Investigación. Cuarta edición. México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana.
11. Huaquisto, S. (2014). Efecto del aire residual de la maquinaria pesada en los factores físico mecánicos del suelo. Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú.
12. Instituto Nacional de Ecología de México, Secretaría de Desarrollo Social (2003). Informe de la situación general en materia de Equilibrio Ecológico. México; INE.
13. Márquez, F. (2007). Manejo Seguro de Residuos Peligrosos. Chile: Universidad de Concepción.
14. Martínez, J. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos tomo I; Centro coordinación del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Uruguay: Interamericana.
15. Mena, M. (2009). Estándares de gestión medio ambiental en talleres de mecánica automotriz. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.
16. Ministerio de Salud del Perú. Dirección General de Salud Ambiental.(2006) Manual de Difusión Técnica N° 01. Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Lima: Sonimágenes S.C.R.L
17. Navarro, W. (2014). Estado situacional del manejo del aceite lubricante usado en la ciudad de Ayacucho y propuesta de disposición final. Tesis de Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales. Universidad de Piura, Piura – Perú.
18. Obando, T. (2009). Breves anotaciones conceptuales sobre el Ambiente, su tipología, y métodos de estudio. Nicaragua: Editorial Universidad Internacional de Andalucía.
19. Pineda, L. (2006). Propuesta de un plan para el manejo de desechos sólidos y líquidos, producidos en una empresa de servicio de mantenimiento automotriz. Tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala.
20. Ramírez, L. (2013). Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Colombia: Universidad de Caldas.
21. Rodríguez, V. Carriel, L. Gavilanes, M. (2012). Procedimientos para disminuir los impactos ambientales en un taller mecánico automotriz. Tesis para optar el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil – Ecuador.

22. Villegas F. (2016). Sistema de gestión ISO 14000 y la mitigación del impacto ambiental ocasionado por factores humanos en la construcción de la I.E.I. N° 036 del distrito de Molino, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco. Tesis para optar al grado académico de Magister en Ingeniería. Mención: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. Universidad de Huánuco, Huánuco – Perú.

# **ANEXOS**

Código:

Fecha: ----/----/---

## ANEXO 01

### CUESTIONARIO DE CARACTERÍSTICAS GENERALES

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** “Evaluación del impacto ambiental causado por el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del Distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre - Diciembre 2017”

**INSTRUCCIONES.** Estimado Sr.(a): El presente cuestionario forma parte de un estudio de investigación orientado a conocer el impacto ambiental causado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz, por lo que a continuación se le presentan algunas preguntas relacionadas a las características generales de las personas encargadas de la administración y que laboran en este tipo de establecimiento; las cuales usted deberá leer detenidamente y contestar marcando con un aspa (x) en los paréntesis de acuerdo a las respuestas que usted considere pertinente. Sus respuestas serán manejadas de manera anónima y confidencial, por lo se solicita veracidad absoluta al contestar las interrogantes planteadas, se agradece de antemano su gentil colaboración.

#### I. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

**1. ¿Cuál es su edad?**

\_\_\_\_\_ Años.

**2. ¿Cuál es su género?**

- a) Masculino ( )
- b) Femenino ( )

**3. ¿Cuál es su estado civil?**

- a) Soltero(a) ( )
- b) Casado(a) ( )
- c) Conviviente ( )
- d) Separado(a) ( )
- e) Viudo(a) ( )

**4. ¿Cuál es su grado de escolaridad?**

- a) Sin estudios ( )
- b) Primaria ( )
- c) Secundaria ( )
- d) Superior Técnico ( )
- e) Superior Universitario ( )

**5. ¿Qué actividades se realizan en su taller de mecánica automotriz?**

- a) Mantenimiento y reparación de vehículos ( )
- b) Planchado y pintura de vehículos ( )
- c) Tecnicentro ( )

**6. ¿Cuánto tiempo se encuentra funcionando su taller de mecánica automotriz?**

\_\_\_ Años \_\_\_ Meses.

**7. ¿Cuántas personas laboran en su taller de mecánica automotriz?**

\_\_\_\_\_ personas.

**8. Su taller de mecánica automotriz ¿Cuenta con permiso municipal de funcionamiento?**

a) Si ( )

b) No ( )

**9. Su taller de mecánica automotriz ¿Cuenta con permiso ambiental de funcionamiento?**

a) Si ( )

b) No ( )

**10. Su taller de mecánica automotriz ¿Cuenta con un plan de manejo integral de residuos peligrosos?**

a) Si ( )

b) No ( )

**11. ¿Ha recibido usted capacitación sobre el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz?**

a) Si ( )

b) No ( )

**12. ¿Ha recibido usted capacitación sobre el impacto ambiental en los talleres de mecánica automotriz?**

a) Si ( )

b) No ( )

**Gracias por su colaboración...**

Código:

Fecha: ----/----/---

## ANEXO 02

### GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** “Evaluación del impacto ambiental causado por el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del Distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre - Diciembre 2017”

**INSTRUCCIONES:** Estimado colaborador: la presente guía de observación forma parte de un estudio orientado a determinar el impacto ambiental que causa el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz, por lo que a continuación se presentan un conjunto de ítems relacionados al impacto ambiental causado por las actividades realizadas en los talleres en estudio, que usted deberá rellenar marcando con un aspa (x) en los paréntesis según los criterios que usted observe en las actividades desarrolladas en el ámbito de estudio, agradezco su gentil colaboración.

#### I. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

##### 1. Tipo de actividad evaluada:

---

##### 2. ¿Cuáles son los factores ambientales que son afectados por la actividad anteriormente mencionada?

- a) Factor agua. ( )
- b) Factor suelo. ( )
- c) Factor aire. ( )
- d) Factor estado de salud. ( )

##### 3. ¿Qué tipo de efecto causa el desarrollo de esta actividad en los factores ambientales (EFECTO)?

- a) Efecto directo ( )
- b) Efecto indirecto ( )

##### 4. ¿Cuál es la magnitud que causa el desarrollo de esta actividad en los factores ambientales (MAGNITUD)?

- a) Magnitud baja ( )
- b) Magnitud media baja ( )
- c) Magnitud media alta ( )
- d) Magnitud alta ( )
- e) Magnitud muy alta ( )

##### 5. ¿Cuál es la incidencia o impacto que causa esta actividad en el medio ambiente (EXTENSIÓN)?

- a) Impacto puntual ( )
- b) Impacto parcial ( )
- c) Impacto extenso ( )
- d) Impacto total ( )

6. **¿Qué tiempo transcurre desde el desarrollo de la actividad y la aparición del impacto en el factor ambiental (MOMENTO)?**
- a) Inmediato ( )  
 b) Corto plazo ( )  
 c) Mediano plazo ( )  
 d) Largo plazo ( )
7. **¿Qué tiempo debe transcurrir desde que el efecto ambiental se ha manifestado hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural (PERSISTENCIA)?**
- a) Fugaz ( )  
 b) Temporal ( )  
 c) Permanente ( )
8. **¿Qué posibilidad de recuperación natural tiene el factor ambiental afectado por la actividad desarrollada en el taller de mecánica automotriz (REVERSIBILIDAD)?**
- a) Corto plazo ( )  
 b) Mediano plazo ( )  
 c) Irreversible ( )
9. **¿Qué posibilidad se tiene de poder recuperar total o parcialmente las condiciones de calidad ambiental obtenidas inicialmente (RECUPERABILIDAD)?**
- a) Recuperación total e inmediata ( )  
 b) Recuperación total a mediano plazo ( )  
 c) Recuperación parcial ( )  
 d) Irrecuperable ( )
10. **¿Qué efecto global o nivel de sinergismo tiene los efectos específicos que causan en el medio ambiente las actividades desarrolladas en el taller de mecánica automotriz (SINERGIA)?**
- a) La acción es sinérgica sobre un factor ( )  
 b) Presenta sinergismo moderado ( )  
 c) Altamente sinérgico ( )
11. **¿Qué frecuencia de aparición tiene el impacto ambiental sobre el factor afectado (PERIODICIDAD)?**
- a) Efectos continuos ( )  
 b) Efectos periódicos ( )  
 c) Efectos discontinuos ( )
12. **¿Qué tipo de efectos provoca la persistencia del impacto sobre el factor ambiental afectado (ACUMULACIÓN)?**
- a) No existen efectos acumulativos ( )  
 b) Existen efectos acumulativos ( )

Gracias por su colaboración...



Código:

Fecha: ----/----/---

### ANEXO 03

## GUÍA DE OBSERVACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** “Evaluación del impacto ambiental causado por el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del Distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre - Diciembre 2017”.

**INSTRUCCIONES:** Estimado colaborador: la presente guía de observación forma parte de un estudio orientado a determinar el impacto ambiental que causa el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz, por lo que a continuación se presentan un conjunto de ítems relacionados al manejo residuos peligrosos, que usted deberá rellenar marcando con un aspa (x) en los paréntesis o casilleros según los criterios que usted observe en las actividades desarrolladas en los talleres de mecánica automotriz, agradezco su gentil colaboración.

### I. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

1. **¿Existe en el taller de mecánica automotriz un plan de manejo de residuos peligrosos?**
  - a) Si ( )
  - b) No ( )
2. **Los residuos peligrosos que se generan en el taller de mecánica automotriz ¿Se almacenan selectivamente?**
  - a) Si ( )
  - b) No ( )
3. **¿Conoce el personal que labora en el taller de mecánica automotriz sobre el manejo de residuos peligrosos?**
  - a) Si ( )
  - b) No ( )
4. **Las cantidades de residuos peligrosos generados en el taller de mecánica automotriz ¿Supera los límites máximos permitidos?**
  - a) Si ( )
  - b) No ( )
5. **¿El almacenamiento de residuos peligrosos se realiza en envases adecuados para evitar fugas y accidentes?**
  - a) Si ( )
  - b) No ( )
6. **En el taller de mecánica automotriz ¿Se produce residuos tóxicos, corrosivos, reactivos o inflamables?**
  - a) Si ( )
  - b) No ( )

7. En el taller de mecánica automotriz ¿El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos supera los límites máximos permitidos?
- a) Si ( )  
b) No ( )
8. En el taller de mecánica automotriz ¿Los almacenes de residuos peligrosos se encuentran separados y señalizados?
- a) Si ( )  
b) No ( )
9. En el taller de mecánica automotriz ¿Se producen residuos peligrosos como aceites usados, filtros, baterías, etc.?
- a) Si ( )  
b) No ( )
10. ¿Se conoce la composición y las características de los residuos peligrosos que se emiten al aire (aerosoles, etc.) en el taller?
- a) Si ( )  
b) No ( )
11. En el taller ¿Se lleva a cabo mantenencias periódicas de aquellos equipos con mayor potencial de impacto ambiental?
- a) Si ( )  
b) No ( )
12. ¿Los residuos peligrosos generados en el taller son envasado y etiquetados adecuadamente?
- a) Si ( )  
b) No ( )
13. ¿Se lleva un registro de los residuos peligrosos que se generan mensualmente en el taller de mecánica automotriz?
- a) Si ( )  
b) No ( )
14. ¿Se vierte líquidos o sustancias, como aceites usados, solventes hacia los drenajes del taller?
- a) Si ( )  
b) No ( )
15. ¿Se utiliza un sistema de manejo y transporte adecuado de residuos peligrosos de acuerdo al tipo de desecho que está manipulando?
- a) Si ( )  
b) No ( )
16. ¿Se tapa los recipientes donde están almacenados los desechos peligrosos luego de que estos son utilizados?
- a) Si ( )  
b) No ( )

17. ¿El personal que labora en el taller utiliza el equipo de protección personal cuando manipula materiales o residuos peligrosos?
- a) Si ( )  
b) No ( )
18. ¿Se realiza la separación de los residuos peligrosos previo a su almacenaje y disposición final?
- a) Si ( )  
b) No ( )
19. ¿El taller cuenta con biombos para el manejo de aceites usados?
- a) Si ( )  
b) No ( )
20. ¿Se cuenta vehículos para el transporte de los residuos peligrosos que se generan en el taller?
- a) Si ( )  
b) No ( )
21. ¿El taller cuenta con una trampa para aceites y grasas por donde pasan todas las aguas residuales vertidas en este establecimiento?
- a) Si ( )  
b) No ( )
22. ¿El piso del taller se encuentra impermeabilizado para evitar filtraciones en el suelo?
- a) Si ( )  
b) No ( )
23. ¿Los residuos peligrosos originados en el taller de mecánica automotriz se entregan al servicio de recolector municipal?
- a) Si ( )  
b) No ( )
24. ¿En el taller de mecánica automotriz se mezcla el aceite usado con otros materiales o residuos peligrosos?
- a) Si ( )  
b) No ( )
25. ¿El taller de mecánica automotriz cuenta con un espacio amplio y ventilado para el almacenamiento de residuos peligrosos?
- a) Si ( )  
b) No ( )
26. ¿Los residuos peligrosos que se generan en el taller son eliminados en la vía pública?
- a) Si ( )

- b) No ( )
- 27. ¿La recolección de los residuos peligrosos en el taller se realiza de forma manual?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 28. ¿En el taller de mecánica automotriz se generan derrames en el momento de la recolección de residuos peligrosos?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 29. ¿En el taller de mecánica automotriz se arroja el aceite usado u otros líquidos contaminantes al desagüe u otro canal?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 30. ¿Existe un extintor en el taller de mecánica automotriz?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 31. ¿El taller de mecánica automotriz cuenta con un plan de contingencia en caso de derrames o accidentes que se produzcan en el manejo de residuos peligrosos?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 32. En el taller ¿Los cilindros se encuentran en buen estado y no presentan fugas?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 33. ¿Se vende el aceite lubricante u otros residuos peligrosos usados en el taller a otras personas particulares?**
- a) Si ( )
- b) No ( )
- 34. ¿El taller cuenta con un sistema adecuado de disposición final de residuos peligrosos?**
- a) Si ( )
- b) No ( )

**Gracias por su colaboración...**

**ANEXO 04**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

- **Título del proyecto.**

“Evaluación del impacto ambiental causado por el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz del Distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre - Diciembre 2017”

- **Responsable de la investigación.**

Morales Aquino, Miltón Edwin; alumno de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco, celular N° 943230901.

- **Objetivo.**

Evaluar el impacto ambiental que causa el manejo de los residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco 2017.

- **Participación**

Participaran los administradores o encargados de los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco.

- **Procedimientos**

Se le aplicará un cuestionario de evaluación de impacto ambiental y una guía de observación de manejo de residuos peligrosos. Sólo tomaremos un tiempo aproximado de 35 minutos.

- **Riesgos / incomodidades**

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar de la investigación; no tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.

- **Alternativas**

La participación en el presente estudio es voluntaria. Usted puede escoger no participar o puede abandonar el estudio en cualquier momento; en consecuencia el retirarse del estudio no le representará ninguna penalidad o pérdida de beneficios a los que tiene derecho.

Asimismo, usted será notificado(a) sobre cualquiera información adicional que pueda afectar su salud, bienestar o interés por continuar en el estudio.

- **Compensación**

No recibirá pago alguno por su participación, por parte del investigador; en el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo a la investigadora responsable.

- **Confidencialidad de la información**

La información recabada en el presente estudio se mantendrá confidencialmente en los archivos de la universidad de procedencia. No se publicarán nombres de ningún tipo, por consiguiente se puede garantizar confidencialidad absoluta durante el proceso de recolección de datos.

- **Problemas o preguntas**

Escribir al

Email: milton16\_7@hotmail.com o comunicarse al Cel943230901.

- **Consentimiento / Participación voluntaria**

Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente.

Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la entrevista sin que me afecte de ninguna manera.

- **Nombres y firmas del participante o responsable legal**

\_\_\_\_\_  
Firma del encuestado(a)

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador:

Huánuco, a los.....días del mes de.... del 2017.

## **ANEXO 05**

### **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ.**

#### **I. INTRODUCCIÓN.**

Las actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz son diversas, debido a que se ofrecen una amplia gama de servicios a sus clientes, realizando labores dedicadas fundamentalmente al mantenimiento y reparación de los vehículos, los cuales van a generar diversos tipos de deshechos y residuos, que en su mayoría o totalidad no son manejados de manera correcta, causando una serie de impactos negativos en los factores medioambientales como el agua, aire, suelo; y afectando también la salud de las personas.

Los residuos que se generan en los talleres de mecánica automotriz, son en su mayoría, metales, cartones, waipes con aceite, combustible o algún tipo de solvente, papeles, baterías, plásticos como mangueras, bolsas etc.; caracterizándose además porque cada propietario o trabajador de la mecánica busca vender los artículos que pueden ser reciclado o reutilizados como los metales, cartones, y también algunas piezas de metal o de vehículos que muchas veces son reutilizados en otros vehículos como repuestos de segunda mano; y aquellos residuos a los que no se le puede dar un segundo uso o reciclarlos, se desecha o elimina en el carro recolector de basura, entre estos se encuentran los plásticos, waipes con gasolina, aceites, refrigerantes y cartones que estén manchados con aceite o combustibles.



Por ello, el presente Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de los Talleres de Mecánica Automotriz del distrito de Amarilis ha sido elaborado para sensibilizar y guiar a los trabajadores del ámbito de estudio en el manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos, su almacenamiento, transporte y disposición final; con el objetivos de minimizar riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas que laboran en los talleres automotrices.

## **II. META.**

Realizar un manejo y almacenamiento adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos resultantes de las actividades y servicios brindados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis.

## **III. OBJETIVOS.**

### **a) Objetivo General.**

- Asegurar el manejo integral de los residuos peligrosos generados por los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, implementando medidas que sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

### **b) Objetivos Específicos.**

- Minimizar la contaminación ambiental y los riesgos para la salud humana mediante el manejo adecuado de los residuos peligrosos en los talleres en estudio.
- Brindar los lineamientos establecidos en la normativa vigente, para el manejo adecuado de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz.

- Disponer de manera segura de todos los residuos peligrosos generados en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio.

#### **IV. PRINCIPIOS.**

El plan de manejo de residuos peligrosos generados en los talleres automotrices del distrito de Amarilis se encuentra orientado a mejorar la gestión de estos en el ámbito de aplicación, buscando prevenir la contaminación ambiental y controlar los impactos ambientales que son generados por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos durante las actividades que se realizan en el taller automotriz; teniendo en consideración el marco normativo vigente y respetando los principios de minimización en el origen, correcta segregación y apropiada disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz.

#### **V. MARCO LEGAL.**

- Ley General del Ambiente - Ley N° 28611: Ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú.
- Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314 aprobado por Decreto Supremo N° 057-2004-PCM: que establece los derechos y obligaciones de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada.

#### **VI. ALCANCE.**

El plan de manejo ambiental de residuos peligrosos se encuentra conformado por el plan de prevención y control de impactos, plan de

contingencia, plan de seguridad y salud ocupacional y plan de manejo de desechos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz.

## **VII. RESPONSABLES.**

La aplicación del presente plan de manejo ambiental de residuos peligrosos es responsabilidad del propietario del taller automotriz, quien será el encargado de su ejecución directa y de velar por el cumplimiento de las normas establecidas por parte de toda aquella persona relacionada con el taller, sus actividades y el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

## **VIII. DEFINICIONES OPERACIONALES.**

- a) Aceites.-** Son compuestos líquidos derivados del petróleo son una combinación de aceite base y aditivos; su función es lubricar, enfriar y limpiar los mecanismos en el motor, dirección, diferencial, caja de cambios; y que al ser utilizados pierden sus cualidades operativas ya que se oxidan, mezclan con metales y contaminan terminando su vida útil y constituyéndose en un desecho peligroso.
- b) Almacenamiento de residuos peligrosos.-** Representa la acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- c) Aprovechamiento de los residuos peligrosos.-** Conjunto de acciones que se realizan con el objetivo de recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura,

rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

- d) Caracterización de sitios contaminados.-** Representa la determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes químicos o biológicos presentes, provenientes de materiales o residuos peligrosos, para estimar la magnitud y tipo de riesgos que conlleva dicha contaminación.
- e) Disposición final de residuos peligrosos.-** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.
- f) Envase.-** Es el componente de un producto que cumple la función de contenerlo y protegerlo para su distribución, comercialización y consumo.
- g) Generador.-** Persona física o moral que produce residuos peligrosos o no peligrosos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.
- h) Gestión integral de residuos peligrosos.-** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, administrativas, de planeación, educativas, sociales, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación

social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región geográfica.

- i) **Líquidos de frenos.-** Son un fluido hidráulico que hace posible la transmisión de fuerza ejercida sobre el pedal del freno hacia los cilindros de freno y las mordazas ubicadas en las ruedas de automóviles, motocicletas, entre otros.
- j) **Lixiviado:** Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.
- k) **Manejo Integral:** Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, procesamiento, tratamiento, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización y de eficiencia sanitaria, ambiental, económica, tecnológica y social.
- l) **Reciclado:** Constituye la transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

- m) Refrigerantes:** Representa un tipo de fluido con agentes inhibidores de corrosión y anticongelantes que su función principal es la de proteger al sistema de refrigeración de los vehículos automotrices.
- n) Remediación:** Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece en las normativas vigentes.
- o) Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la normativa vigente y demás ordenamientos que de ella deriven.
- p) Residuos incompatibles:** Son aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos;
- q) Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- r) Residuos no peligrosos.-** Son aquellos desechos que no están catalogados como peligrosos al no poseer componentes tóxicos,

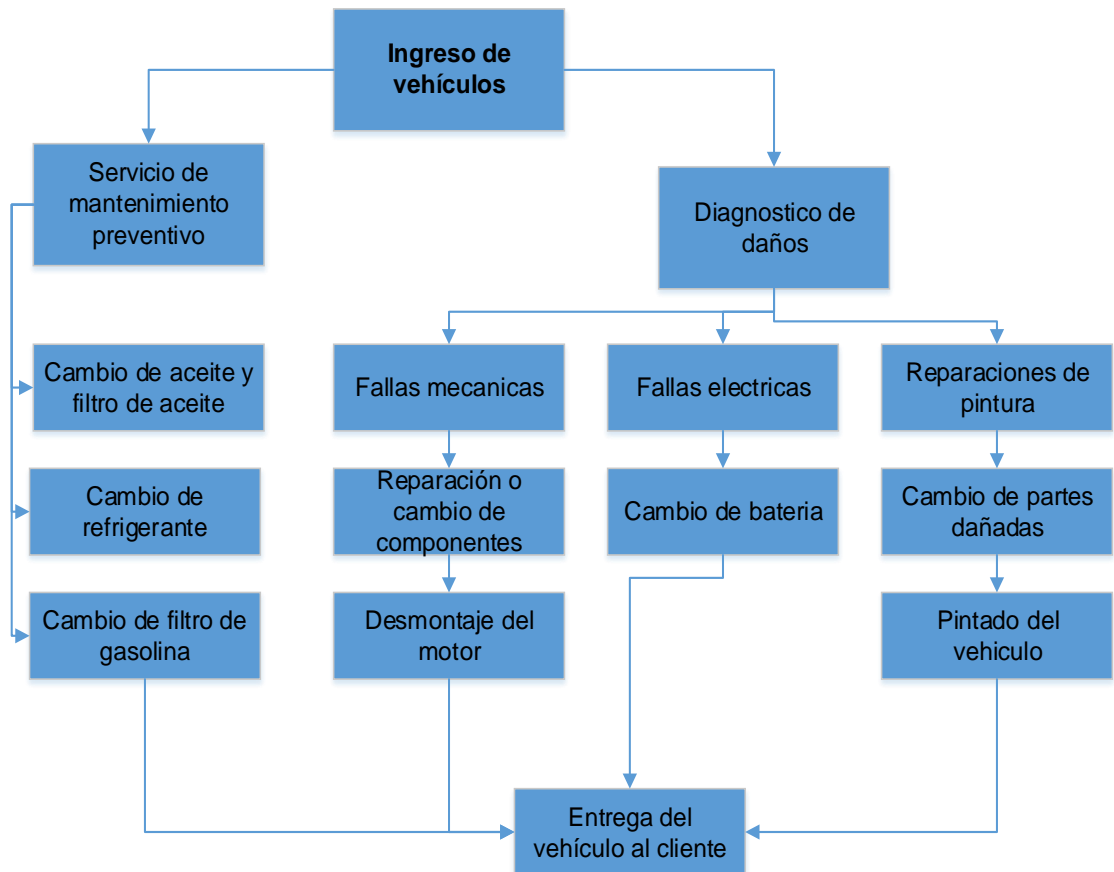
corrosivos, explosivos, inflamables, reactivos, infecciosos que causan daños al medio ambiente. **Ejemplos:** plástico, papel, chatarra, cartones, etc.

- s) **Residuos peligrosos.-** Son aquellos desechos o combinaciones de residuos que constituyen un peligro considerable presente o potencial a la salud humana u otros organismos vivos debido a que no son degradables o persisten en el medio ambiente, que pueden ser concentrados de manera biológica, pueden ser letales, o en su defecto pueden causar o producir efectos acumulativos perjudiciales para el medio ambiente y la salud de las personas. **Ejemplos:** aceites, líquidos de frenos, refrigerantes, solventes, filtros de aceite, guapes, etc.
- t) **Reutilización:** Constituye el empleo de un material o residuo que ha sido previamente usado, sin que medie un proceso de transformación del mismo.
- u) **Sitio Contaminado:** Representa el espacio, lugar suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, los organismos vivos y el medio ambiente.
- v) **Tratamiento:** Son todos aquellos procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

## IX. DIAGNÓSTICO.

### 9.1. Generación del residuo.

En el esquema siguiente se presenta puntos de generación de residuos peligrosos dentro de un taller automotriz.



#### 9.1.1. Área de servicio.

TIPO DE RESIDUO
Aceite usado
Filtros de aceites usados
Filtros de gasolina usados
Trapos y/o waipes impregnados de aceite y combustibles.
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, anticongelante, líquido de frenos, aerosoles.
Baterías usadas



### 9.1.2. Taller de pintura.

TIPO DE RESIDUO
Botes vacíos que contuvieron pintura base solvente o solventes (thinner)
Trapos, waipes y/o papel impregnadas con solvente o pintura base cromo o plomo.
Solventes sucios provenientes del lavado de pistolas neumáticas de aplicación de pintura.

### 9.1.3. Mantenimiento de las instalaciones

TIPO DE RESIDUO
Botes vacíos que contuvieron pintura base solvente o solventes durante operaciones de aplicación de pintura en instalaciones, pisos y estructuras.
Trapos y/o waipes impregnadas con solvente.

## X. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

El presente plan ha sido elaborado con la finalidad de tener un adecuado manejo de residuos generados en los talleres de mecánica automotriz, con el objeto de minimizar los riesgos al medio ambiente y la salud. De acuerdo a las actividades que se ejecutan en los talleres automotrices se ha realizado una división de los desechos en residuos no peligrosos y peligrosos.

### 10.1. Residuos no peligrosos.

Los desechos no peligrosos son los que no poseen componentes tóxicos, inflamables, corrosivos, reactivos, explosivos, infecciosos que causan daños significativos al medio ambiente y a la salud. (Papel, plástico, cartones chatarra, etc.)

## 10.2. Residuos peligrosos.

Son definidos como desechos o combinaciones de desechos que presentan un peligro considerable presente o potencial a la salud humana o a organismos vivos debido a que no son degradables o persisten en la naturaleza, pueden ser concentrados biológicamente, pueden ser letales, o por otra parte pueden causar o tender a producir efectos acumulativos perjudiciales. (Líquidos de frenos, aceites, refrigerantes, etc.).

**a) Aceites.-** Son compuestos líquidos en su mayoría derivados del petróleo son una combinación de aceite base y aditivos; su función es de lubricar, enfriar y limpiar los mecanismos en el motor, dirección, diferencial, caja de cambios. En el presente plan se especifica la generación, clasificación, señalización, el tipo de contenedor adecuado y su disposición final.

- **Generación:** Los aceites residuales se generan al realizar el servicio de mantenimiento de cambio de aceite de motor en reparación de motores y cambios de cadena de distribución, caja de cambios, diferencial, sistema de dirección.
- **Contenedores:** Los contenedores para almacenar este tipo de desechos con alto potencial contaminante, debe ser de material resistente a los aceites, resistentes a la corrosión, debe tener agarraderas para su transporte, deben estar siempre tapados. Los contenedores no deben llenarse a más del 80% de su capacidad para asegurar que no haya derrames al momento de su movilización, el volumen del

recipiente dependerá de la cantidad de residuos que se generen.

- **Almacenamiento:** El área de almacenamiento debe contar con un techo que evite el ingreso de agua lluvia a los contenedores además rotular el contenedor con el nombre del desecho indicando que es tóxico e inflamable. Mantener una barrera que evite que animales y niños puedan entrar en contacto con los aceites usados.
- **Señalización:** Los contenedores deben estar correctamente etiquetados según la norma NFPA 704.
- **Disposición Final:** Una vez llenado los contenedores se coordinara con la Municipalidad Distrital de Amarilis para su disposición final

**b) Líquidos de Frenos y refrigerantes.-** Son fluidos hidráulicos que hace posible la transmisión de fuerza ejercida sobre el pedal del freno hacia los cilindros de freno y los calipers ubicadas en las ruedas de automóviles, motocicletas, entre otros. Los refrigerantes son fluidos con agentes inhibidores de corrosión y anticongelantes que su función principal de refrigeración. Ambas sustancias son tóxicas para la salud y el ambiente.

- **Generación.-** Se generan durante la extracción de los fluidos de los sistemas de frenos y de refrigeración, deben ser recopilados en su totalidad en bandejas evitando derrames en el suelo y en desagües; además evitando el contacto de los fluidos con la piel.

- **Contenedores:** Los fluidos serán dispuestos en contenedores cubiertos para evitar el ingreso de agua y polvo, los contenedores permanecerán tapados y cubiertos del sol y no serán llenados a más del 80% de su capacidad.
  - **Almacenamiento:** El almacenamiento será bajo techo, señalizado y cerrado para evitar el ingreso de animales y personas ajenas a las actividades del taller; el suelo debe estar completamente impermeabilizado.
  - **Señalización:** Los contenedores deben estar correctamente etiquetados según la norma NFPA 704.
  - **Disposición final:** Una vez llenado los contenedores con los refrigerantes y líquido para frenos se coordinara con la Municipalidad Distrital de Amarilis para su disposición final.
- c) **Solventes: thinner, gasolina y diésel.-** Los disolventes más utilizados para la limpieza de piezas son el diésel y la gasolina debido a que son buenos desengrasantes. Estos solventes son tóxicos para la salud y el ambiente.
- **Generación:** Se generan al ser extraídos de los sistemas de los vehículos motorizados y al momento de usar para el desengrase de piezas.
  - **Contenedores:** Los contenedores para almacenar este tipo de desechos con alto potencial inflamable, serán de plástico deformable, resistentes al impacto, y debe contar con una válvula de liberación de presión para evitar la acumulación de gases volátiles.

- **Almacenamiento:** El área de almacenamiento contara con un techo adecuado que proteja a los contenedores de los rayos solares, el suelo debe estar completamente impermeabilizado, además estará cercado para evitar el ingreso de animales y personas ajenas a las actividades del taller, además contara con extintores adecuados para controlar incendios de este tipo de comburentes.
- **Señalización:** Los contenedores deben estar correctamente etiquetados según la norma NFPA 704.
- **Disposición final:** Una vez llenado los contenedores se coordinara con la Municipalidad Distrital de Amarilis para su disposición final

## XI. PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Este plan tiene la finalidad de prevenir y mitigar el deterioro del medio ambiente durante las actividades que se realización dentro de los talleres de mecánica automotriz.

### a) Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales

**Factor ambiental:** Aire.

Nº	Actividad	Problemas	Medidas Propuestas.
1	Limpieza del automotor.	Generación de vapores de hidrocarburos durante el proceso de limpieza de las partes.	Realizar la limpieza de las partes dentro de una cabina con filtros húmedos, para evitar la liberación de nieblas y vapores de hidrocarburos al ambiente.
2	Reparación de motores.	Generación de vapores de hidrocarburos durante el proceso de prueba de motor.	Implementar un sistema de extracción de gases del escape.
3	Limpieza de sistema de	Liberación de vapores de solventes al aire.	Usar productos con composición química amigable con el ambiente certificados y libres de CFCs.

	admisión y sensores.		
4	Mantenimiento del sistema de frenos.	Partículas de carbono y asbesto.	Realizar la limpieza con sistemas de limpieza húmedos, para evitar la liberación de partículas de asbesto al aire.
5	Reparación de caja de cambios	Generación de vapores de hidrocarburos.	Enfriar el motor y drenar el aceite de la caja de cambios a temperatura ambiente para evitar la formación de vapores.
6	Cambio de aceite.	Generación de vapores de hidrocarburos.	Enfriar el motor e implementar un sistema de ventilación en el área de reparación de motores para evitar la acumulación de la contaminación.
7	Cambio de aceite diferencial.	Generación de vapores de hidrocarburos.	Realizar el cambio del aceite del diferencial a temperatura ambiente para evitar la liberación excesiva de vapores de hidrocarburos que se desprenden a una mayor temperatura.
8	Cambio de aceite de caja de cambios.	Generación de vapores de hidrocarburos.	Realizar el cambio del aceite a temperatura ambiente para evitar la formación de gases y vapores producidos a mayores temperaturas.

## b) Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales

### Factor ambiental: Agua

Nº	Actividad	Problemas	Medidas Propuestas.
1	Reparación de motor.	Derrames accidentales de aceites usados, grasas, combustibles y refrigerantes en desagüe de la zona de reparación de motores.	Colocar bandejas en el momento de cambio de refrigerante.
2	Cambio de aceite.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo.	Contar con recipientes adecuados para recibir los aceites usados y disponer en un área identificada.
3	Cambio de aceite de caja de cambios.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo.	Contar con recipientes adecuados para recibir los aceites usados y disponer en un área identificada.
4	Limpieza de componentes mecánicos.	Derrame de solventes e hidrocarburos en el sistema de desagüe.	Realizar la limpieza de componentes mecánicos en ambientes adecuados para la limpieza, para evitar el derrame accidental en el sistema de desagüe.

5	Lavado de vehículos.	Contaminación del agua y descarga a desagüe.	Evitar el uso de detergente para textiles para esta actividad, se recomienda el uso de jabones para limpieza automotriz.
6	Limpieza de tanques de combustible.	Derrame accidental de residuos de combustible en el sistema de drenaje.	Realizar la limpieza de los tanques de combustible lejos de desagües, realizar la limpieza de los derrames con sistemas absorbentes y no con agua.
7	Sustitución de sellos y retenedores.	Derrames accidentales de aceites usados, grasas, combustibles y refrigerantes en desagüe.	Contar con recipientes adecuados para recibir los aceites usados y disponer en un área identificada.
8	Limpieza de sistema de admisión y sensores.	Liberación de solventes químicos en el sistema de desagüe.	Recoger el exceso de solvente con trapos para evitar su derrame en el sistema de desagüe, evitar limpiar el área de trabajo con agua.
9	Cambio de filtros de combustible.	Vertidos de residuos de combustible en desagües.	Realizar el cambio de los filtros de combustible sobre una bandeja para evitar derrames de combustible en zonas de trabajo.
10	Sustitución de líquido frenos.	Derrame de compuestos tóxicos en el sistema de desagüe.	Realizar la recolección del fluido mediante mangueras conectadas a los sistemas de purgas y recopilándolo en un contenedor adecuado.
13	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Partículas de carbono y asbesto disueltas en agua liberada en desagüe.	Realizar el desbaste de las pastillas de freno con un sistema de aspiración de partículas.
14	Mantenimiento del sistema de frenos	Partículas de carbono y asbesto disueltas en agua y liberadas en desagüe.	Evitar usar agua en la limpieza del área de trabajo donde se realizan los mantenimientos del sistema de frenos.
15	Sustitución de componentes mecánicos.	Derrame de aceite y grasa en el sistema de desagüe.	Realizar la recolección de aceite y grasa que se puedan desprender durante el proceso de cambiar una parte, en bandejas para impedir derrames accidentales en el sistema de drenaje.
16	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrame de hidrocarburos y grasa en el sistema de desagüe.	No realizar esta actividad en zonas de trabajo con sistema de desagüe, realizar la limpieza de derrames con sistemas de absorción y no con agua.

### c) Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales

**Factor ambiental:** Suelo.

<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Problemas</b>	<b>Medidas Propuestas.</b>
1	Limpieza de partes.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	Evitar el vertido de hidrocarburos y otros fluidos en el suelo.
2	Reparación de motor.	Derrame de hidrocarburos y refrigerante en el suelo.	Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de reparación. Realizar el drenaje del refrigerante y del aceite del motor, antes de desmontarlo del vehículo. Realizar el desarme y el armado del motor sobre bandejas que puedan contener los restos de fluidos atrapados en las cavidades del motor.
3	Cambio de aceite.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	La recolección del aceite debe realizarse siempre en bandejas con la suficiente capacidad para contener todo el aceite usado del motor para evitar derrames accidentales.
4	Reparación de caja de cambios.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	El drenaje del aceite de la caja de cambio debe realizarse antes de desmontarla del vehículo en bandejas para evitar derrames y salpicaduras de residuos al suelo.
5	Cambio de aceite de caja de cambios.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	La recolección del aceite debe realizarse siempre en bandejas con la suficiente capacidad para contener todo el aceite usado del motor para evitar derrames accidentales.
6	Sustitución de sellos y retenedores	Derrame de, aceite y grasa en el suelo.	Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de trabajo; recolectar los restos de aceite y grasa en una bandeja.
7	Cambio de aceite de diferencial.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	La recolección del aceite debe realizarse siempre en bandejas con la suficiente capacidad para contener todo el aceite usado para evitar derrames accidentales.
8	Limpieza de tanques de gasolina.	Derrame de combustible en el suelo.	Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de trabajo, nunca Realizar esta actividad sobre suelo descubierto.
9	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Partículas de carbono y asbesto depositadas en el sustrato.	Realizar el desbaste de las pastillas de freno nuevas usando un sistema de absorción de partículas para evitar que estas eventualmente se precipiten sobre el sustrato.
<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Problemas</b>	<b>Medidas Propuestas.</b>



10	Sustitución de componentes mecánicos	Derrame de, aceite y grasa en el suelo.	Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de trabajo, nunca Realizar esta actividad sobre suelo descubierto, de lo posible cubrir la superficie con un material impermeable, recoger los restos de aceite y grasa en bandejas.
11	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrame de, aceite y grasa en el suelo.	Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de trabajo; recolectar los restos de aceite y grasa en una bandeja.
12	Mantenimiento del sistema de frenos.	Partículas de carbono y asbesto de balata depositadas en el sustrato.	Realizar la limpieza de las partículas de asbesto y carbono con sistemas de limpieza de frenos húmedos y limpiar con un trapo para evitar que partículas de estos compuestos se depositen sobre el suelo.
13	Limpieza de sistema de admisión y sensores.	Derrame de solventes en el suelo.	Realizar la limpieza con descarbonizantes en aerosol absorber los excesos del solvente y la suciedad con trapos para evitar su goteo en el suelo.
14	Sustitución de líquido frenos	Derrame de fluido toxico en el suelo.	La sustitución del fluido de frenos debe realizarse conectando mangueras recolectoras de fluido al sistema de purgas para evitar derrames en el suelo, el fluido usado debe almacenarse en un recipiente adecuado con tapa.
15	Sustitución de refrigerante de motor.	Derrame de líquido refrigerante de motor en el suelo.	La recolección del líquido refrigerante debe realizarse siempre en bandejas con la suficiente capacidad para contener todo el fluido usado para evitar derrames accidentales.
16	Lavado de vehículos.	Acumulación de componentes del detergente en el suelo.	Realizar el lavado de los vehículos con jabones especiales para el lavado del vehículo con bajo contenido de fosforo y sodio.
17	Cambio de filtros de combustible.	Derrame de hidrocarburo en el suelo.	Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de trabajo; recolectar los restos de combustible atrapados en las cavidades del filtro en una bandeja.

## d) Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales

**Factor ambiental:** Salud Humana.

<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Problemas</b>	<b>Medidas Propuestas.</b>
1	Mantenimiento del sistema de frenos.	Limpieza del sistema de frenos con aire comprimido que desprende partículas de carbono y asbesto en el aire que respiran los trabajadores.	Usar un limpiador de sistema de frenos de sistema húmedo para evitar la inhalación de partículas de asbesto y carbono. Uso de mascarillas.
2	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Limpieza del sistema de frenos con aire comprimido que desprende partículas de carbono y asbesto en el aire que respiran los trabajadores.	Usar un limpiador de sistema de frenos de sistema húmedo para evitar la inhalación de partículas de asbesto y carbono. Uso de mascarillas.
3	Limpieza de componentes mecánicos.	Limpieza de los componentes mecánicos con combustibles a presión, generación de nieblas tóxicas en el área de trabajo.	Uso de EPPs como guantes, gafas de protección y máscara de gases.
4	Limpieza de sistema de admisión y sensores	Uso de productos descarbonizantes a base de solventes volátiles que pueden causar problemas respiratorios y depresiones del sistema nervioso.	Realizar la actividad usando equipos de protección personal como: guantes, máscara de gases, gafas de protección, además realizar la actividad en un área correctamente ventilada.
5	Reparación de caja de cambios.	Contacto con hidrocarburos de composición química peligrosa.	Realizar la actividad usando equipos de protección como, overall, máscara de gases, guantes para evitar el contacto con productos peligrosos.
6	Reparación de motor.	Contacto con aceites, grasas, inhalación de compuestos orgánicos volátiles, posibles lesiones.	Realizar esta actividad usando equipo de protección personal como guantes y máscaras de gases, para evitar el contacto de combustible con la piel y la inhalación innecesaria de compuestos orgánicos volátiles.
7	Limpieza de tanques de gasolina.	Inhalación de vapores de combustibles y contacto con la piel.	Realizar esta actividad usando equipo de protección personal como guantes y mascarilla para evitar el contacto de combustible con la piel y la inhalación innecesaria de compuestos orgánicos volátiles.
8	Cambio de aceite de caja de cambios	Afectaciones a los empleados del taller por la manipulación de aceites usados e inhalación de vapores por falta de equipos de protección.	Evitar Realizar esta actividad con La caja a alta temperatura para evitar La inhalación de vapores, Usar guantes para evitar el contacto de hidrocarburos con La piel y evitar quemaduras.

<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Problemas</b>	<b>Medidas Propuestas.</b>
9	Cambio de filtros de combustible	Inhalación de vapores de combustibles y contacto con la piel.	Realizar esta actividad usando equipo de protección personal como guantes y máscara de gases para evitar el contacto de combustible con la piel y la inhalación innecesaria de vapores.
10	Cambio de aceite de diferencial.	Contacto con hidrocarburos de composición química peligrosa que pueden causar afecciones a la piel.	Realizar esta actividad usando guantes para evitar el contacto innecesario de la piel con el aceite usado.
11	Sustitución de refrigerante.	Contacto con la piel de fluido refrigerante que puede causar afecciones a la piel de los trabajadores e inhalación de vapores.	Realizar esta actividad usando equipo de protección personal como guantes y máscaras de gases para evitar el contacto con La piel y La inhalación de vapores.
12	Sustitución de componentes mecánicos.	Posibles lesiones por falta de equipos de protección, y contacto con hidrocarburos.	Usar equipos de protección adecuados para cada procedimiento como guantes, gafas de protección, overol, botas con punta de acero.
13	Cambio de aceite.	Afectaciones por la manipulación de aceites usados e inhalación de vapores por falta de equipos de protección.	Evitar realizar esta actividad con el motor a alta temperatura para evitar la inhalación de vapores, usar guantes para evitar el contacto de hidrocarburos con la piel.
14	Sustitución de líquido frenos	Contacto con la piel de fluido de frenos que puede causar afecciones a la piel de los trabajadores.	Realizar esta actividad usando guantes para evitar el contacto innecesario de La piel con el fluido usado
15	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Posibles lesiones por falta de equipo de protección y herramienta especializada.	Realizar esta actividad con equipos de protección como guantes y gafas de protección, además contar con herramienta adecuada.
16	Lavado de vehículos.	Afectaciones a la piel por contacto con detergentes.	Evitar el contacto de detergente con La piel usando guantes y botas de caucho durante el desarrollo de esta actividad.
17	Cambio de kit de embrague.	Contacto con grasas y posibles lesiones en la piel.	Usar equipos de protección adecuados para este procedimiento como guantes, gafas de protección, overol, botas con punta de acero.

## XII. PLAN DE MANEJO DE CONTINGENCIAS.

Una contingencia es una situación o evento no deseado ni esperado, que tiene la potencialidad de afectar en forma negativa al ambiente y la vida de las personas.

### a) Plan de manejo de contingencias

**Factor ambiental:** Salud Humana.

Nº	Actividad	Problemas	Medidas Propuestas.
1	Mantenimiento del sistema de frenos.	Limpieza del sistema de frenos con aire comprimido.	En el caso de ocurrir inhalación de partículas de carbono y asbesto, detener la actividad instantáneamente. Dirigir al afectado a una zona correctamente ventilada y monitorear su ritmo respiratorio. Observar las vías respiratorias en busca de señales de irritación. Contar con señalización visible de los números de emergencia. En caso de requerirlo llamar a emergencias y trasladar al afectado para atención médica.
2	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Limpieza del sistema de frenos con aire comprimido.	En el caso de ocurrir inhalación de partículas de carbono y asbesto, detener la actividad instantáneamente. Dirigir al afectado a una zona correctamente ventilada y monitorear su ritmo respiratorio.
3	Limpieza de sistema de admisión y sensores	Uso de productos descarbonizantes a base de solventes volátiles.	Mantener las fichas de seguridad en sitios visibles y dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en estas, en caso de inhalación de solventes. Como movilizar al afectado a sitio abiertos disponer de los de números de emergencia, y solicitar atención médica en caso de requerirlo.
4	Limpieza de componentes mecánicos.	Limpieza de los componentes mecánicos con combustibles a presión, generación de nieblas.	Disponer de los de números de emergencia, y solicitar atención médica en caso de requerirlo. En el reporte al médico indicar el tiempo de exposición y síntomas observados

5	Reparación de caja de cambios.	Contacto con hidrocarburos de composición química peligrosa, posibles lesiones físicas por falta de herramienta especializada.	En caso de determinar irritaciones o erupciones en la piel causada por el contacto con aceite, lavar el área afectada con abundante agua, en caso de sufrir lesiones físicas evaluar la lesión e inmovilizar el área afectada.
---	--------------------------------	--	--

## b) Plan de manejo de contingencias

**Factor ambiental:** Suelo.

Nº	actividad	problemas	Medidas propuestas.
1	Limpieza de partes.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente o con sólidos inertes como el aserrín y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil que contenga detergente para evitar posibles accidentes.
2	Reparación de motor.	Derrame de hidrocarburos y refrigerante en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos en contenedores debidamente etiquetados, limpiar el suelo con material textil que contenga detergente para evitar posibles accidentes.
3	Cambio de aceite.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil que contenga detergente para evitar posibles accidentes.
4	Limpieza de tanques de gasolina	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil que contenga detergente para evitar posibles accidentes.
5	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Partículas de carbono y asbesto de balata depositadas en el sustrato.	Realizar la recolección de partículas de asbesto y balata usando una aspiradora con filtro, depositar los residuos en fundas marcadas como desechos peligrosos de asbesto.

6	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil que para evitar posibles accidentes.
7	Sustitución de componentes mecánicos	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil para evitar posibles accidentes.
8	Mantenimiento del sistema de frenos.	Partículas de carbono y asbesto depositadas en el sustrato.	Realizar la recolección de partículas de asbesto usando una aspiradora con filtro de partículas, depositar los residuos marcados como desechos peligrosos de asbesto.
9	Sustitución de líquido frenos	Derrame de fluido tóxico en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena y/u otro material absorbente, colocar los residuos en contenedores etiquetados.
10	Sustitución de refrigerante	Derrame de fluido tóxico en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos.
11	Cambio de filtros de combustible	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil que contenga detergente para evitar posibles accidentes.

### c) Plan de manejo de contingencias

**Factor ambiental:** Agua.

<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Problemas</b>	<b>Medidas Propuestas.</b>
1	Reparación de motor.	Derrames accidentales de aceites usados, grasas, combustibles y refrigerantes al sistema de desagüe.	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.

2	Cambio de aceite.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo.	Mantener en La zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad.
3	Sustitución de refrigerante.	Derrame de fluido toxico hidrosoluble en sistema de desagüe.	Evitar el flujo de agua en el sistema de desagüe una vez producida La contaminación para evitar su extensión, contar con materiales absorbentes tipo esponja comprimida para recoger La mayor parte del derrame.
4	Cambio de aceite de caja de cambios.	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
5	Reparación de caja de cambios	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	Mantener en La zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
6	Limpieza de componentes mecánicos	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
7	Sustitución de sellos y retenedores	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.

8	Limpieza de tanques de gasolina.	Derrames de combustible en desagüe	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
9	Limpieza de sistema de admisión y sensores	Derrame de solventes derivados del petróleo y sintéticos en sistema de desagüe.	Evitar el flujo de agua en el sistema de desagüe una vez producida La contaminación para evitar su extensión, y contar materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
10	Cambio de filtros de combustible.	Derrames accidentales de combustible en el desagüe de la zona de trabajo.	Mantener en La zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
11	Sustitución de líquido frenos	Derrame de fluido toxico hidrosoluble en sistema de desagüe.	Evitar el flujo de agua en el sistema de desagüe una vez producida la contaminación para evitar su extensión, contar con materiales absorbentes tipo esponja comprimida para recoger la mayor parte del derrame.
12	Sustitución de componentes mecánicos.	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.
13	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrames accidentales de aceite y grasa en el desagüe de la zona.	Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua.



### **XIII. PLAN DE MANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.**

La seguridad ocupacional es un conjunto de actividades interdisciplinarias que se preocupan por la prevención de los riesgos por enfermedades profesionales y accidentes laborales, de manera que los trabajadores puedan desempeñarse en un ambiente laboral adecuado.

Debido a la naturaleza química nociva de los productos utilizados durante las actividades de mantenimiento y reparación, pueden presentarse afecciones a la salud de los trabajadores causadas principalmente por un manejo incorrecto de dichos productos y a la falta o mal uso de los equipos de protección personal.

#### **a) Plan de manejo de seguridad ocupacional**

**Factor ambiental:** Salud Humana.

<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Problemas</b>	<b>Medidas Propuestas.</b>
1	Mantenimiento del sistema de frenos	Afecciones como irritación y resequedad de la piel, cáncer y mesotelioma e intoxicación.	Implementación de sistemas húmedos de limpieza de frenos, adicional el uso obligatorio de guantes, mascarilla, lentes de seguridad y equipo de trabajo.
2	Limpieza de partes.	Generación de nieblas de hidrocarburos durante el proceso de limpieza de partes que causan afecciones al sistema respiratorio, irritaciones de la piel, irritaciones oculares, y daño pulmonar.	Uso de equipo de protección personal como mascara de gases, lentes protectores, overol, botas de trabajo, guantes, cumplir con normas de señalización de números de emergencia.
3	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Afecciones como irritación y resequedad de la piel, asbestosis, cáncer y mesotelioma por Inhalación de partículas.	Implementación de sistemas húmedos de limpieza de frenos, adicional el uso obligatorio de guantes, mascarilla, lentes de seguridad y equipo de trabajo.

4	Reparación de motores.	Generación de vapores y nieblas de hidrocarburos durante el proceso de limpieza de partes y durante el proceso de pruebas de motor que puedan causar irritación a las vías respiratorias, pérdida de la coordinación, irritaciones y a largo plazo daño pulmonar.	Uso de equipo de protección personal como máscara de gases, lentes protectores, overall, botas de trabajo, guantes, cumplir con normas de señalización de números de emergencia.
5	Limpieza de sistema de admisión y sensores	Afecciones como deterioro del sistema nervioso, irritaciones fuertes a los ojos, irritación a la piel y al sistema respiratorio causada por el contacto directo con solventes.	Uso obligatorio de equipos de protección como máscara de gases, guantes, ropa de trabajo, se recomienda usar este producto solo en lugares correctamente ventilados.

#### XIV. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.

##### 14.1. Norma NFPA 704

La NFPA 704 es la norma que explica el "diamante de materiales peligrosos" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (inglés: National Fire Protection Association), utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos. Las cuatro divisiones tienen colores asociados con un significado. El azul hace referencia a los peligros para la salud, el rojo indica la amenaza de inflamabilidad y el amarillo el peligro por reactividad: es decir, la inestabilidad del producto.

A estas tres divisiones se les asigna un número de 0 (sin peligro) a 4 (peligro máximo). Por su parte, en la sección blanca puede haber indicaciones especiales para algunos materiales, indicando que son oxidantes, corrosivos, reactivos con agua o radiactivos



**a) Azul/Salud.**

- 4. Elemento que, con una muy corta exposición, pueden causar la muerte o un daño permanente, incluso en caso de atención médica inmediata. Ejemplo: el cianuro de hidrógeno
- 3. Materiales que bajo corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes, aunque se preste atención médica, como el hidróxido de potasio.
- 2. Materiales bajo cuya exposición intensa o continua puede sufrirse incapacidad temporal o posibles daños permanentes a menos que se dé tratamiento médico rápido, como el cloroformo o la cafeína.
- 1. Materiales que causan irritación, pero solo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Un ejemplo es la glicerina.

- 0. Materiales bajo cuya exposición en condiciones de incendio no existe otro peligro que el del material combustible ordinario, como el cloruro de sodio

**b) Rojo/Inflamabilidad.**

- 4. Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se quemen fácilmente en el aire, como el propano. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23°C (73°F).
- 3. Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental, como la gasolina. Tienen un punto de inflamabilidad entre 24°C (73°F) y 37°C (100°F).
- 2. Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición, como el petrodiesel. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38°C (100°F) y 92°C (200°F).
- 1. Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 93°C (200°F).
- 0. Materiales que no se queman, como el agua. Expuesto a una temperatura de 815° C (1.500°F) por más de 5 minutos.

**c) Amarillo/inestabilidad/reactividad.**

- 4. Fácilmente capaz de detonar o descomponerse explosivamente en condiciones de temperatura y presión normales (nitroglicerina, RDX)

- 3. Capaz de detonar o descomponerse explosivamente pero requiere una fuente de ignición, debe ser calentado bajo confinamiento antes de la ignición, reacciona explosivamente con agua o detonará si recibe una descarga eléctrica fuerte (flúor).
- 2. Experimenta cambio químico violento en condiciones de temperatura y presión elevadas, reacciona violentamente con agua o puede formar mezclas explosivas con agua (fósforo, compuestos del potasio, compuestos del sodio).
- 1. Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura y presión elevadas (acetileno (etino)).
- 0. Normalmente estable, incluso bajo exposición al fuego y no es reactivo con agua (helio). Blanco/hueso.




**d) El espacio blanco puede contener los siguientes símbolos:**

- 'W' - reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cianuro de sodio o el sodio.
- 'OX' o 'OXY' - oxidante, como el perclorato de potasio o agua oxigenada.
- 'SA' - gas asfixiante simple, limitado para los gases: nitrógeno, helio, neón, argón, kriptón y xenón.
- 'COR' o 'CORR' - corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido de potasio. Específicamente, con las letras 'ACID' se puede indicar “ácido” y con 'ALK', “base”.
- 'BIO' o - riesgo biológico, por ejemplo, un virus.

- 'RAD' o - el material es radioactivo, como el plutonio.
- 'CRYO' o 'CYL' - criogénico, como el nitrógeno líquido.
- 'POI' - producto venenoso, por ejemplo, el arsénico

Los símbolos: 'W', 'OX' y 'SA' se reconocen oficialmente por la norma NFPA 704, pero se usan ocasionalmente símbolos con significados obvios como los señalados. La expresión 'RAAD' es la más importante por la razón A2 en riesgos extremos.

## 14.2. Hoja de seguridad de combustible.

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>		
	<b>GASOLINA</b> Espiritu de motor. Gasolina automotor libre de plomo. Mezcla de hidrocarburos volátiles y aditivos especiales. Calidades: extra (Ind.octano≥ 94) y comente (Ind.octano≥86), (libres de plomo). Puede contener metil-t-butil eter, etil-t-butil eter, t-amil metil eter, xilenos, toluenos, benceno, n-hexano, etc, en cantidades variables. Líquido incoloro o amarillo con olor característico a petróleo. CAS[8006-61-9] otros:[68425-31-0][68514-15-8] [68606-11-1]	 
<b>UN 1203</b>		
<b>RIESGOS Y PRECAUCIONES:</b> <b>Frases R:</b> 45. Puede causar cáncer <b>Frases S:</b> 53-45. Evite exposición. Obtenga instrucción especial antes de su uso. En caso de accidente o malestar obtenga ayuda médica. Altamente inflamable. Puede ser encendido por chispas, llamas o calor intenso. Puede acumular cargas estáticas por agitación o movimiento. El vapor puede causar dolor de cabeza, náuseas, vértigo, somnolencia, inconsciencia y muerte. Irritante leve o medio para piel y ojos. <b>NFPA:</b> Salud 1; Inflamabilidad 3; Reactividad 0		
<b>PROPIEDADES FISICOQUIMICAS IMPORTANTES:</b> Punto de ebullición: Varía entre 50 y 200 °C Gravedad específica: 0.72-0.76 a20 °C(agua=1)Menos pesada que el agua. Velocidad de evaporación: Alta. Reportados 4 y 9. (Acetato de butilo=1) Temperatura de inflamación: extra:-40°C (copa cerrada) Límites de explosividad: Inferior: 1.4%. Superior: 7.6% Umbral de olor: 0,12 - 0,15 ppm (reconocimiento) 0,06-0,08 ppm (umbral). Buen signo de advertencia. Solubilidad: Prácticamente insoluble en agua (0.1 - 1%). Completamente soluble en eter, clorotormo, etanol y otros solventes del petróleo.		
<b>PRIMEROS AUXILIOS:</b> <b>Inhalación:</b> Tome precauciones para su propia seguridad (utilice equipo de protección adecuado, retire la fuente de contaminación o mueva la víctima al aire fresco). Personal entrenado debe suministrar respiración artificial si la víctima no respira, o aplicar resucitación cardiopulmonar si hay paro cardíaco y respiratorio. Evite el contacto directo boca a boca. Obtenga atención médica de inmediato. <b>Contacto con la piel:</b> Retire rápidamente el exceso del gasolina. Lave por completo el área contaminada con abundante agua y un jabón no abrasivo durante por lo menos 5 minutos, o hasta que el producto sea removido. Debajo de la corriente de agua retire la ropa contaminada, zapatos y artículos de cuero contaminados. Si persiste la irritación repita el lavado. Obtenga atención médica de inmediato. La ropa debe descontaminarse antes de su reutilización. <b>Ingestión:</b> Si la víctima está consciente, dele a beber uno o dos vasos de agua para diluir el material en el estómago. No induzca al vómito; si éste ocurre naturalmente, mantenga la víctima inclinada para reducir riesgo de aspiración. Repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato. <b>Contacto con los ojos:</b> Retire rápidamente el exceso de gasolina. Lave de inmediato con abundante agua tibia a baja presión, durante por lo menos 5 minutos o hasta que el producto sea removido, manteniendo los párpados separados. Evite que el agua contaminada caiga sobre la cara o el ojo no contaminado. Obtenga atención médica de inmediato.		
<b>INCENDIO:</b> <b>Consideraciones especiales:</b> Líquido extremadamente inflamable. Puede entrar en ignición fácilmente a temperatura ambiente. Puede formar mezclas explosivas con el aire a concentraciones bajas. El líquido puede acumular cargas estáticas por transvase o agitación. Los vapores pueden arder por descargas estáticas. Los vapores son mas pesados que el aire y pueden viajar distancias considerables hasta una fuente de ignición y devolverse hasta el lugar de una fuga o un contenedor abierto. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. Durante un incendio puede producir gases tóxicos e irritantes. Los contenedores pueden estallar con calor o fuego. <b>Procedimiento:</b> Si hay un contenedor o carro tanque involucrado, evacúe el área en 800 metros. De lo contrario, evacúe en 25 a 50 metros. Detenga la fuga antes de intentar detener el fuego, si puede hacerlo en forma segura; de lo contrario permita que el fuego se extinga por sí solo. Si las llamas son extinguidas sin detener la fuga, los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire que vuelvan a arder. El agua puede ser inefectiva debido al bajo punto de inflamación. Utilice en forma de niebla únicamente para entrar los contenedores, nunca para apagar el fuego. Debe utilizarse traje especial y equipo de respiración autocontenido. Aproxímese al fuego en la misma dirección del viento. Enfíe con agua en forma de rocío los contenedores expuestos y retírelos si puede hacerlo sin peligro. Para incendios masivos utilice boquillas con soportes. <b>Medios de extinción apropiados:</b> Fuegos pequeños: dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular, dióxido de carbono. Fuegos grandes: espuma. No use agua en forma de chorro.		

## 14.3. Ficha de seguridad de producto de limpieza.



## Ficha de Datos de Seguridad para Producto Químico Descarbonizante (Limpia carburador)

FISPQ n°: 028

Página: (1 de 8)

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y EMPRESA

- **Nombre del Producto:** Descarbonizante (Limpia carburador)
- **Aplicación:** Eliminación de los residuos depositados en el carburador, sistemas articulados y otras piezas internas.
- **Proveedor:** Wurth do Brasil –Peças de Fixação Ltda  
Rua Adolf Würth, 557 - COTIA - SP  
Brasil – CEP 06713-250 0300 788 2255 / (0\*\*11) 4613-1835
- **Teléfono de emergencia:** 0800 141149

### 2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

- **Naturaleza Química:** "Este producto químico es un preparado".

Nombre Químico	Nº CAS	Concentración%	Fórmula Molecular
2 - propanol	67-63-0	20 – 40	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O
Xileno	1330-20-7	50 – 60	C <sub>24</sub> H <sub>30</sub>
Propano	74-98-6	20 – 50	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
Butano	106-97-8		C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>

- **Sinónimos:** isopropanol, xilol,
- **Ingredientes o impurezas que contribuyan para el peligro:** no hay impurezas toxicológicamente significativas.
- **Clasificación y rotulación de peligro:**



### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

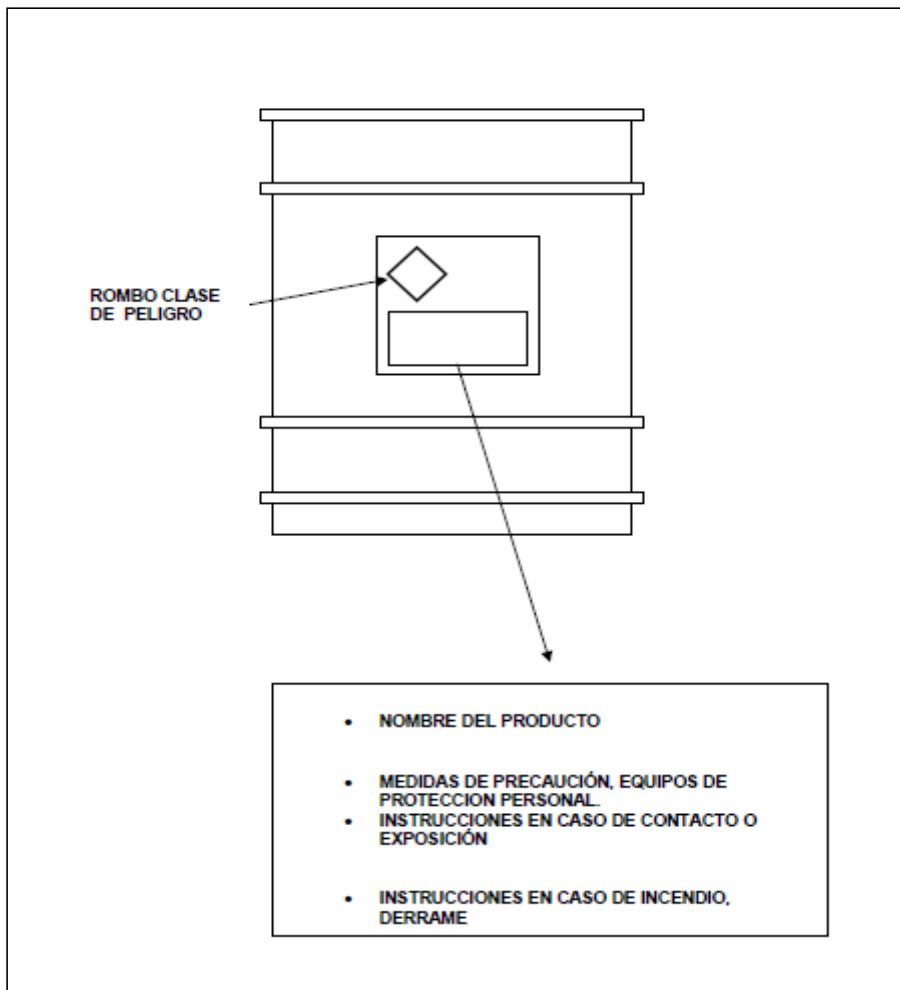
- **Peligros más importantes:** el producto es tóxico y puede causar daños al hombre y al medio ambiente si no es utilizado en conformidad con las recomendaciones.

Fecha de elaboración: (16/08/2002)  
Número de Revisión: (01)

Fecha de revisión: (13/05/2003)

#### 14.4. Modelo de etiquetado de contenedores.



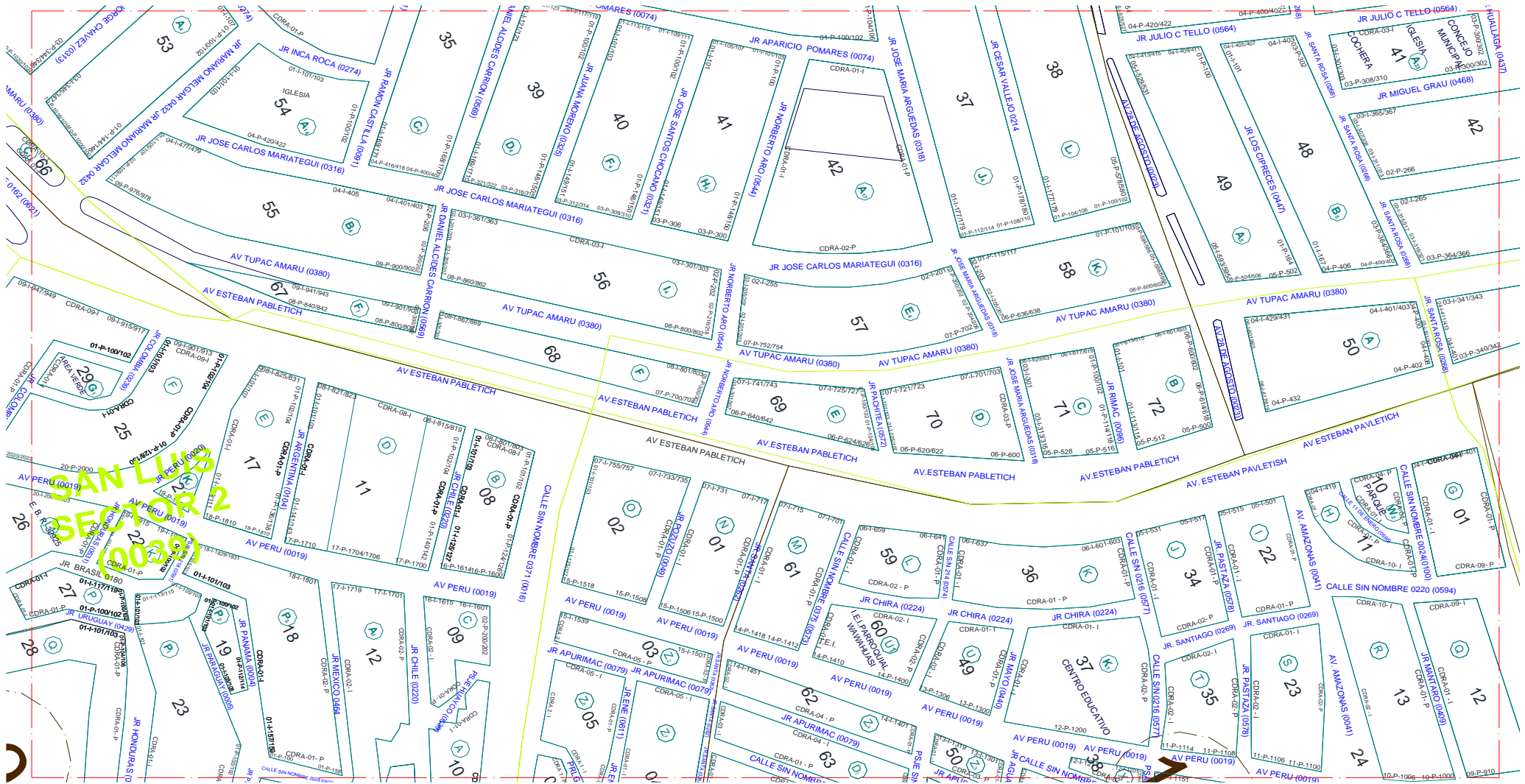


#### 14.5. Contenedores de fluidos que fueron utilizados.



# ANEXO 06

## PLANO REFERENCIAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

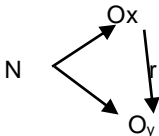


## ANEXO 07

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:** “Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017”.

**TESISTA:** MORALES AQUINO, Milton Edwin

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO Y DISEÑO	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b> ¿Se podrá evaluar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> <b>Hi:</b> El impacto ambiental se relaciona con el manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017.</p>	<p><b>Variable dependiente:</b> Impacto Ambiental.</p> <p><b>Variable independiente:</b> Manejo de residuos peligrosos.</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO:</b> Relacional <b>Según la intervención del investigador:</b> Observacional. <b>De acuerdo a la planificación del estudio:</b> Prospectivo. <b>Por el número de ocasiones de medición de la variable:</b> Transversal <b>Según el número de variables:</b> Analítico <b>Diseño de estudio:</b> El diseño explicativo:</p>  <p><b>Dónde:</b> <b>N</b> : Muestra de talleres de mecánica automotriz. <b>X<sub>1</sub></b> : Impacto Ambiental. <b>X<sub>2</sub></b> : Residuos Peligrosos. <b>r</b> : Relación unidireccional entre las variables.</p>	<p><b>POBLACION</b> La población estará conformada por todos los talleres de mecánica automotriz ubicados en el distrito de Amarilis, los cuales fueron en total 42 talleres de mecánica automotriz.</p> <p><b>MUESTRA</b> La muestra fue obtenida media la fórmula de tamaño muestral para población finita o conocida, quedando conformada por 30 talleres de mecánica automotriz ubicados en el distrito de Amarilis.</p> <p><b>TÉCNICAS:</b> Encuesta, observación y documentación.</p> <p><b>INSTRUMENTOS:</b> Guía de evaluación de impacto ambiental. Guía de observación de manejo residuos sólidos peligrosos.</p>
<p><b>Problemas específicos:</b> ¿Se logrará identificar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio? ¿Se conseguirá determinar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio? ¿Se logrará analizar el impacto ambiental en la dimensión afectación del aire generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio? ¿Se conseguirá conocer el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b> Identificar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del suelo generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio. Evaluar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del agua generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio. Analizar el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del aire que origina el manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz en estudio. Conocer el nivel de impacto ambiental en la dimensión afectación del estado de salud de los trabajadores generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz en estudio.</p>	<p><b>Ho:</b> El impacto ambiental no se relaciona con el manejo de residuos peligrosos en las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017.</p>			

**ANEXO 08**

**VISTAS FOTOGRÁFICAS DE LOS TALLERES DE MECÁNICA  
AUTOMOTRIZ DEL DISTRITO DE AMARILIS.**

















