

**Universidad Internacional del Ecuador**



**Facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz**

**Proyecto de grado para la obtención del Título de Ingeniería Mecánica Automotriz**

**Estudio de Impacto Ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de  
manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional.**

**Autores:**

**Diego Javier Falconí López**

**Mario Xavier Robalino Andrade**

**Director: Ing. Sandra Isabel Chasi Galarraga ,Msc**

**Quito, Agosto 2016**



### **Certificación:**

El que suscribe, Diego Javier Falconí López, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente en ningún grado o certificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Firma del Graduado



Diego Javier Falconí López

Yo, Sandra Chasi Galarraga, certifico que conozco al señor Diego Javier Falconí López, autor exclusivo de la presente investigación, siendo él, el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.



MSc. Sandra Chasi.

**DIRECTOR**

## **Certificación**

El que suscribe, Mario Xavier Robalino Andrade, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente en ningún grado o certificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Firma del Graduado



Mario Xavier Robalino Andrade

CI: 1724819170

Yo, Sandra Chasi Galarraga, certifico que conozco al señor Mario Xavier Robalino Andrade, autor exclusivo de la presente investigación, siendo él, el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.



MSc. Sandra Chasi.

**DIRECTOR**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación va dedicado a todas aquellas personas que a pesar de las adversidades han sido mi apoyo fundamental para culminar esta etapa de mi vida. A mi madre Ruth Magdalena López Ulloa, a mi padre Pablo Falconí Dávalos, a mis hermanas Ana Sofía Falconí y Lorena Falconí que fueron, son y serán el pilar fundamental en mi ascenso hacia el peldaño ambicioso que quiero alcanzar.

Diego Javier Falconí López

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo que realizaba mi investigación. A mis hermanos que siempre me brindaron su apoyo. A mi tutora que siempre fue un soporte y una guía. A mis Profesores quienes nunca desistieron al enseñarme y que además de ser una fuente de conocimiento han sido una fuente de valores y solidaridad. A los sinodales que estudiaron mi investigación y la aprobaron. A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta investigación.

Para ellos es la dedicatoria de esta investigación, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Mario Xavier Robalino Andrade

## **Agradecimiento**

Primero agradecer a Dios por bendecirme y darme salud para lograr terminar una esta etapa.

Agradecer a todas las autoridades y profesores que conforman la Facultad de Ingeniería Automotriz, que me han brindado sus conocimientos a lo largo de esta etapa, que me servirán para desenvolverme en el ámbito profesional y ser una persona exitosa.

A mi familia por ser el pilar fundamental durante esta etapa importante en mi vida, por enseñarme valores insuperables, y que solo se llega al éxito con trabajo arduo y perseverancia.

Diego Javier Falconí López.

Mayo 2016.

## **Agradecimiento**

Agradecer a mis padres por ser una fuente de inspiración y un ejemplo a seguir; por haber sido un apoyo moral y emocional durante esta etapa de mi vida.

A mis hermanos que siempre han sido un apoyo en los buenos y malos momentos que se han presentado en mi vida brindándome siempre su consejo y cariño.

Agradecer a la Universidad Internacional del Ecuador por siempre haber brindado un ambiente acogedor y familiar y enseñarme a ser una persona responsable y dedicada.

Agradecer a mis profesores que además de ser guía en mi vida estudiantil y fuente de conocimiento han brindado su paciencia y dedicación para transmitirnos sus experiencias que me han permitido desenvolverme en el ámbito profesional.

A mis amigos y compañeros con quienes he compartido vivencias únicas y con los cuales he cultivado una verdadera amistad.

Mario Xavier Robalino Andrade

Mayo 2016

## Tabla de contenido

Certificación .....	iv
Dedicatoria .....	v
Dedicatoria .....	vi
Agradecimiento .....	vii
Agradecimiento .....	viii
Tabla de contenido .....	ix
Índice de tablas .....	xiii
Índice de figuras .....	xvi
Introducción.....	1
Determinación de los métodos de evaluación de impacto ambiental.....	2
Planteamiento, formulación y sistematización del problema. ....	4
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos. ....	7
1 Marco teórico, conceptual y legal aplicable .....	8
1.1 Impacto al ambiente.....	10
1.2 Impacto ambiental. ....	11
1.3 Factor biótico:.....	11
1.4 Factor abiótico .....	11
1.5 Factor Socio-Económico .....	12
1.6 Residuo.....	12

1.7	Residuos peligrosos.....	12
1.8	Sustancias peligrosas.....	12
1.9	Nivel de toxicidad.....	13
1.10	Tóxico.....	13
1.11	Factor agua.....	13
1.12	Componente suelo.....	13
1.12.1	Afectaciones al suelo.....	14
1.13	Afectaciones al agua.....	14
1.14	Afectaciones al aire.....	14
1.15	Matriz de Leopold.....	15
1.16	Área de influencia.....	16
1.16.1	Sustancia corrosiva.....	17
1.17	Volatilidad.....	17
1.18	Enfermedad profesional.....	17
1.19	Envenenamiento.....	17
1.20	Marco Legal aplicable.....	18
1.20.1	Constitución de la República del Ecuador.....	18
1.20.2	Ley de Gestión Ambiental.....	22
1.20.3	Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	24
1.20.4	Acuerdo Ministerial 061.....	26

1.20.5	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.....	29
1.20.6	Ordenanza Metropolitana 332.....	30
2	Evaluación de impactos ambientales (EIA).....	32
2.1	Descripción de la unidad de estudio.....	32
2.1.1	Ubicación.....	32
2.1.2	Descripción de actividades.....	33
2.1.3	Diagramas de procesos de actividades, procesos y desechos.....	35
2.2	Matriz de Leopold simplificada.....	55
2.2.1	Atributos de los impactos.....	56
2.2.2	Determinación de la importancia y relevancia del Impacto Ambiental.....	62
2.3	Implementación de matriz de Leopold.....	62
2.4	Interpretación de la matriz de Leopold.....	72
2.4.1	Descripción de las actividades que generan impactos negativos significativos a los factores ambientales y socioeconómicos.....	72
3	Plan de manejo ambiental.....	75
3.1	Meta.....	75
3.2	Alcance.....	76
3.3	Responsables.....	76
3.4	Plan de manejo de desechos.....	76
3.4.1	Meta.....	77
3.4.2	Desarrollo de plan de manejo de desechos sólidos.....	77

3.5	Planes de prevención y control de impactos ambientales.....	96
3.5.1	Meta.....	96
3.5.2	Desarrollo de Plan de prevención y control de impactos ambientales.....	96
3.6	Plan de Manejo de Contingencias. ....	118
3.6.1	Meta.....	118
3.6.2	Desarrollo de Plan de Manejo de Contingencias. ....	118
3.7	Plan de Manejo de Seguridad y Salud Ocupacional.....	133
3.7.1	Meta.....	133
3.7.2	Desarrollo del plan de seguridad y salud ocupacional. ....	133
3.8	Reducción de impactos ambientales en factor aire por aplicación de medidas propuestas.....	136
3.9	Reducción de impactos ambientales en factor agua por aplicación de medidas propuestas.....	137
3.10	Reducción de impactos ambientales en factor suelo por aplicación de medidas propuestas.....	138
3.11	Reducción de impactos ambientales en factor antrópico salud por aplicación de medidas propuestas. ....	139
	Conclusiones. ....	141
	Recomendaciones.....	143
	Referencias y bibliografía. ....	144
	Anexo 1 .....	148
	Anexo 2 .....	156

Anexo 3 .....	160
Anexo 4 .....	165
Anexo 5 .....	167
Anexo 6 .....	171
Anexo 7 .....	176

### **Índice de tablas**

Tabla 2.1: Matriz de Leopold de factores físicos 1 .....	64
Tabla 2.2: Matriz de Leopold de factores antrópicos 1 .....	65
Tabla 2.3: Matriz de Leopold factores físicos 2 .....	66
Tabla 2.4: Matriz de Leopold factores antrópicos 2 .....	67
Tabla 2.5: Matriz de Leopold factores físicos 3 .....	68
Tabla 2.6: matriz de Leopold factores antrópicos 3 .....	69
Tabla 2.7: Matriz de Leopold factores físicos 4 .....	70
Tabla 2.8: matriz de Leopold factores antrópicos 4 .....	71
Tabla 3.1: Prevención y mitigación en el factor ambiental aire 1 .....	97
Tabla 3.2: Prevención y mitigación en el factor ambiental aire 2 .....	98
Tabla 3.3: Prevención y mitigación en el factor ambiental aire 3 .....	99

Tabla 3.4: Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 1. ....	100
Tabla 3.5: Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 2. ....	101
Tabla 3.6: Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 3. ....	102
Tabla 3.7: Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 4. ....	103
Tabla 3.8: Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 5. ....	104
Tabla 3.9: Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 6. ....	105
Tabla 3.10: Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 1. ....	106
Tabla 3.11: Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 2. ....	107
Tabla 3.12: Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 3. ....	108
Tabla 3.13: Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 4. ....	109
Tabla 3.14: Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 5. ....	110
Tabla 3.15: Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 6. ....	111
Tabla 3.16: Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 1. ....	112
Tabla 3.17: Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 2. ....	113
Tabla 3.18: Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 3. ....	114
Tabla 3.19: Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 4. ....	115
Tabla 3.20: Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 5. ....	116
Tabla 3.21: Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 6. ....	117
Tabla 3.22: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 1. ....	119
Tabla 3.23: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 2. ....	120
Tabla 3.24: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 3. ....	121
Tabla 3.25: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 4. ....	122
Tabla 3.26: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 5. ....	123
Tabla 3.27: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 6. ....	124
Tabla 3.28: Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 7. ....	125

Tabla 3.29: Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 1.....	126
Tabla 3.30: Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 2.....	127
Tabla 3.31: Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 3.....	128
Tabla 3.32: Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 4.....	129
Tabla 3.33: Plan de contingencias para el factor socio económico salud 1. ....	130
Tabla 3.34: Plan de contingencias para el factor socio económico salud 2. ....	131
Tabla 3.35: Plan de contingencias para el factor socio económico salud 3. ....	132
Tabla 3.36: Manejo de seguridad ocupacional 1.....	134
Tabla 3.37: Manejo de seguridad ocupacional 2.....	135
Tabla 3.38: Manejo de seguridad ocupacional 3.....	136

## Índice de figuras

Figura 2.1: Ubicación de la unidad de estudio. ....	33
Figura 2.2: Distribución interna de la unidad de estudio. ....	34
Figura 2.3: Diagrama de proceso de cambio de aceite.....	36
Figura 2.4: Diagrama de proceso de mantenimiento de sistema de freno.....	37
Figura 2.5: Diagrama de proceso de cambio de discos, tambores pastillas y zapatas. ....	38
Figura 2.6: Diagrama de proceso de sustitución de filtros de combustible. ....	39
Figura 2.7: Diagrama de proceso de sustitución de filtros de aire. ....	40
Figura 2.8: Diagrama de proceso de cambio de bandas o cadenas de distribución. ....	41
Figura 2.9: Diagrama de proceso de lavado de vehículos.....	42
Figura 2.10: Diagrama de proceso de limpieza de tanque. ....	43
Figura 2.11: Diagrama de proceso de sustitución de componentes mecánicos.....	44
Figura 2.12: Diagrama de proceso de cambio de aceite de diferencial. ....	45
Figura 2.13: Diagrama de proceso de reparación de motor. ....	46
Figura 2.14: Diagrama de proceso de reparación de caja de cambios. ....	47
Figura 2.15: Diagrama de proceso de limpieza de componentes mecánicos. ....	48
Figura 2.16: Diagrama de proceso de sustitución de líquido de frenos. ....	49
Figura 2.17: Diagrama de proceso de ABC de motor. ....	50

Figura 2.18: Diagrama de proceso de Sustitución de refrigerante. ....	51
Figura 2.19: Diagrama de proceso de cambio de aceite de caja de cambios. ....	52
Figura 2.20: Diagrama de proceso de limpieza de inyectores.....	53
Figura 2.21: Diagrama de proceso de sustitución de sellos y retenedores. ....	54
Figura 2.22: Diagrama de proceso de cambio de kit de embrague. ....	55
Figura 3.1: Contenedor de aceite.....	80
Figura 3.2: Normativa de señalética de contenedores.....	81
Figura 3.3: Contenedor de residuos no peligrosos. ....	86
Figura 3.4: Señalética rombo de seguridad. ....	90
Figura 3.5: Distribución de la zona de almacenamiento. ....	92
Figura 3.6: Estructura de una trampa de contaminantes. ....	94
Figura 3.7: Estructura del sistema de extracción de gases. ....	95
Figura 3.8: Sistema de limpieza en cabina. ....	95
Figura 3.9: Variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor aire. ....	137
Figura 3.10: Variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor agua.....	138
Figura 3.11: Variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor suelo.....	139
Figura 3.12: Variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor suelo.....	140

## **Estudio de impacto ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional.**

Las actividades de mantenimiento y reparación de automotores de un taller de servicio, en su mayoría producen residuos peligrosos, que mal manipulados causan daños a la salud y el ambiente. Este estudio de caso analizó los impactos ambientales, que produce un taller mecánico privado ubicado en San Antonio de Pichincha, usando la herramienta Matriz de Leopold. En la matriz se evaluó 20 actividades que generan 126 impactos. Cuarenta corresponden a impactos positivos a aspectos sociales y económicos. Y los restantes ochenta y seis son impactos negativos hacia los componentes abióticos (suelo, agua y aire). De ellos, el 12% tienen una calificación de severos y el 85% son considerados moderados. El componente biótico no se consideró, porque el taller está ubicado en zona urbanizada. Para identificar los riesgos a la salud de los trabajadores por la exposición a sustancias y residuos peligrosos, se levantó información de hojas de seguridad de cada sustancia que se utiliza en el taller. Esto permitió identificar que los principales riesgos a la salud, corresponden a afectaciones al sistema respiratorio y piel de los trabajadores. Los resultados anteriores y el levantamiento de datos de tipo y cantidad de residuos peligrosos que se generan, sirvieron para elaborar la propuesta de Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, que tiene como objetivo disminuir los riesgos a la salud y evitar las afectaciones ambientales. Este estudio contribuye con conocimientos y procesos que garantizan una gestión sustentable en un taller automotriz y que puede ser replicado en el Ecuador

**Palabras clave:** contaminación, matriz Leopold, salud, impacto ambiental.

## **Environmental impact study of an automotive workshop and development plan of hazardous waste management and occupational safety.**

Maintenance and repair activities of automotive service workshop most produce hazardous waste, which mishandled cause damage to health and the environment. This case study analyzed the environmental impacts, which produces a private garage located in San Antonio de Pichincha, using Leopold Matrix tool. In the matrix were evaluated 20 activities that generate 126 impacts. Fourteen correspond to positive impacts on social and economic aspects. And the remaining eighty six are negative impacts to the abiotic components (soil, water and air). Of those, 12% are rated as severe and 85% are considered moderate. The biotic component is not considered, because the shop is located in an urbanized area. To identify risks to the worker health from exposure to hazardous substances and waste, we got the information from safety data sheets of each substance used in the workshop. This allows identifying the main risks to health, corresponding to damages to respiratory system and skin of workers. Previous results and the lifting data type and amount of hazardous waste generated, were used to develop the proposed Plan of Hazardous Waste Management, which aims to reduce health risks and prevent environmental damages. This study contributes to knowledge and processes that ensure sustainable management in an automotive workshop and that can be replicated in Ecuador.

**Key words:** contamination, Leopold matrix, health, environmental impact.

## **Introducción.**

Un estudio de impacto ambiental reconoce los efectos negativos o positivos que tienen las actividades realizadas en un taller de mecánica automotriz. Es importante entender que toda actividad realizada por el ser humano, aún más las actividades de índole industrial o de servicio, generan algún problema de contaminación ambiental.

La valoración del impacto ambiental permite planear alternativas para la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. El estudio de impacto ambiental se ha constituido en una de las principales herramientas para la prevención, mitigación y restitución de daños medioambientales y de los recursos renovables y no renovables (Instituto nacional de ecología, México 1995-2000).

Todos los talleres de mecánica automotriz deben contar con un sistema de gestión ambiental para asegurar: la mejora o el mantenimiento de una buena calidad ambiental, el bienestar social, la salud comunitaria de sus área de influencia y la del ecosistema ambiental (ISO 14001 relacionado a los Sistemas Integrados de Gestión Ambiental).

Los Talleres de mecánica automotriz realizan actividades que pueden ocasionar un impacto negativo en el ambiente, como por ejemplo los constantes cambios de aceite a los automotores, esta actividad genera desechos contaminantes en forma de desechos sólidos y líquidos, el mantenimiento y reparación de los motores, la eliminación de filtros entre otros han afectado principalmente al recurso suelo y agua y la mayoría de ellos no han sido evaluados y no se han tomado medidas de prevención, peor de mitigación, por los costos adicionales que esto significaría.

Adicionalmente, el personal que trabaja en un taller automotriz, generalmente carece de conocimientos para evaluar los impactos que su actividad provoca, por esto

es importante el presente estudio que utilizando técnicas apropiadas muestra los impactos al ambiente causados por un taller automotriz y provee de un plan de manejo para prevenir y/o atenuar aquellas actividades que tienen un efecto nocivo sobre el ambiente y el ser humano.

### **Determinación de los métodos de evaluación de impacto ambiental.**

Existen numerosos métodos, para evaluar los impactos ambientales de las actividades en funcionamiento o de proyectos nuevos. Estos fueron inicialmente divididos en 5 grupos de acuerdo a Warner y Bromley (1974) y corresponden a: 1. Método “ad hoc”. 2. Técnicas gráficas mediante mapas y superposiciones. 3. Listas de chequeo. 4. Matrices. 5. Diagramas.

Luego, Sanz en el año 1991 agrupa más de 50 métodos de evaluaciones de impactos ambientales en tres grandes grupos, que corresponden a: 1.- Modelos de identificación (listas de verificación, causa efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, entre otras). 2. Modelos de previsión con el empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud. 3. Modelos de evaluación que consisten en el cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos. Posteriormente, Canter y Sadler (1997) clasificaron las metodologías para la evaluación de impacto ambiental en veintidós grupos listados alfabéticamente y no por su orden de importancia o de uso. Actualmente, la clasificación más usual de los métodos de EIA responde al siguiente esquema: 1. Sistema de red y gráficos entre estos tenemos, matrices causa efecto como la Matriz de Leopold, Lista de Chequeo, Sorensen, Guías del Banco Mundial, entre otros, 2. Sistemas Cartográficos como Superposición de Transparencias, Tricart, SIG, entre otros, 3. Análisis de Sistema que comprende a los métodos basados en

indicadores, como Índices e Integración de la evaluación, método de Holmes, Fisher Davis, cuantitativos, de predicción, consulta a paneles de expertos, métodos específicos, entre otros (Cotan, 2007).

De la revisión bibliográfica de los métodos EIA, algunos de ellos no aplican para este estudio. Por ejemplo, los sistemas cartográficos se utilizan en el ámbito de la planificación territorial, para la evaluación de los impactos ambientales de uso del territorio, por consiguiente no corresponde.

El método de indicadores se refiere a índices numéricos de caracterizaciones bióticas y abióticas especialmente de áreas naturales o información catalogada, que no existe para este tipo de actividad específica.

El método de monitorización y el método de predicción, consideran mediciones sistemáticas para establecer las condiciones existentes y futuras de los ambientes afectados, para el caso actual se requiere al menos un año de monitoreo para contar con información confiable y validada por la autoridad ambiental para ser aplicable. Debido especialmente a que se trata de un taller mecánico a cielo abierto, donde no hay condiciones controladas de monitoreo. Además, al ser un taller de servicio no se ejecutan actividades periódicas y recurrentes, sino actividades de acuerdo a la demanda. Para estos dos métodos se requiere levantar información costosa y de largo aliento.

Entre los métodos de matrices se mencionó el de Sorensen, que incluye mediciones de efectos primarios y secundarios de la actividad en los recursos naturales y el ser humano, estas mediciones requiere son de mediano y largo tiempo y por lo tanto no son aplicables a este estudio.

Por lo tanto, para una adecuada selección del método de evaluación de impactos ambientales es necesario considerar que este o estos deban ser adecuados y sencillos

para realizar las evaluaciones, en lo posible que sean lo más independientes de los puntos de vista y subjetividad del evaluador y ser económico(s) en costos, requerimientos de datos, tiempo de aplicación, personal requerido, equipo y usos de instalaciones.

Por lo expuesto la matriz de Leopold, lista de chequeo y consulta a expertos utilizada en este caso de estudio presenta las tres condiciones antes indicadas ya que al complementarse entre ellas cumple con las condiciones de ser sencillas, independientes del punto de vista del evaluador, los requerimientos de datos, tiempo de aplicación y usos de personal son de bajos costos; adicionalmente estos métodos son también denominados matrices interactivas causa-efecto, son reconocidas por las autoridades ambientales y son de amplia aplicación y satisfacen las necesidades específicas de evaluación de este caso en particular.

### **Planteamiento, formulación y sistematización del problema.**

El aumento de vivienda y vehículos en el sector de la Mitad del Mundo, de la provincia de Pichincha, ha incrementado el negocio de talleres mecánicos. Sitios donde se ofrece servicios de reparación de motor, reparación de sistema de refrigeración, reparación de circuito de alimentación de aire y de alimentación de combustible, lubricación, cambio de aceite de motor, mantenimiento de frenos, entre otros.

Estos talleres automotrices son administrados por personal capacitado en reparación y mantenimiento, pero que en general carecen de un conocimiento profundo sobre el tipo de sustancias peligrosas a las cuales se expone cada día en su trabajo, las características de los residuos peligrosos que se generan en su actividad y cuál es la mejor disposición final que debe dar a los residuos, en muchos casos no se

toman en cuenta, las medidas de prevención que se debe realizar para evitar daños al ambiente y a la salud de sus trabajadores. Así, hay ejemplos del inadecuado manejo y disposición final de residuos peligrosos, como la eliminación de filtros en la basura doméstica, la mezcla de líquidos de frenos con aceite usado, derrames y descargas de limpieza de motor directamente en suelo descubierto y descargas directas en alcantarillas; sin meditar los daños ambientales que se ocasionan, como por ejemplo, hay refrigerantes donde su componente principal es el etilenglicol que al mezclarse con agua superficial o subterránea representa un peligro para la salud de los seres vivos, o el derrame de anticongelantes o líquidos de baterías que contienen metales pesados como Pb, Cd y Cr, los que en niveles altos se convierten en residuos peligrosos.

La falta de nociones sobre el manejo de sustancias y residuos peligrosos ocasiona incumplimientos a las normas que exige la Ley Ambiental Ecuatoriana; esto sumado a la falta de control por las autoridades locales ha provocado que los talleres mecánicos actualmente en su mayoría presenten niveles altos e intolerables de riesgo ambiental como lo indica el estudio realizado por Rodríguez pág.2 (2005) en la provincia del Guayas. También los estudios realizados por Barros (2012) y Villamizar (2011), determinaron que la mala utilización en el manejo de los productos químicos y residuos tóxicos automotrices, resulta peligroso para la salud humana.

Se puede mencionar que las actividades normales de un taller automotriz, al estar vinculadas con el manejo y generación de sustancias y residuos peligrosos nos permiten formular la siguiente pregunta:

¿Cuál es el impacto ambiental que generan las actividades normales de un taller automotriz, al entorno donde opera y los efectos que estas actividades tienen sobre los empleados y su entorno?

Para contestar la pregunta, se ha tomado como unidad de estudio un taller mecánico automotriz de la parroquia San Antonio de Pichincha, y las actividades ahí desarrolladas para proponer un plan de manejo de desechos peligrosos, para prevenir sus impactos. Plan que debe ser generado internamente por el propietario o responsable del manejo del taller que son las personas que conocen los servicios que allí se prestan.

Para realizar la verificación empírica del problema se establecerán que actividades o procesos dentro del taller generan impactos ambientales y cuales producen residuos peligrosos que representen una amenaza para el ambiente (componentes bióticos y abióticos, socio-económicos).

Para identificar la importancia del impacto sobre los diferentes factores ambientales y humanos analizados se utilizó el método de listas de chequeo y matriz de Leopold donde se ponderan los diferentes atributos de los impactos mostrando una proyección de la importancia del impacto en caso de producirse un evento que pueda afectar a los diferentes factores estudiados, y de esta manera generar un plan de manejo de desechos, prevención, mitigación y salud ocupacional cuya principal meta es reducir el potencial de la actividad de afectar a los factores englobados en el estudio.

### **Objetivo General.**

- Evaluar el impacto ambiental provocado por las actividades realizadas en la unidad de estudio (taller automotriz) sobre los componentes ambientales: bióticos (seres vivos), abióticos (componentes inertes) y socio-económicos (factores humanos).

### **Objetivos Específicos.**

- Determinar las actividades del taller mecánico que generan impactos ambientales, mediante el uso de listas de chequeo y matriz de Leopold.
- Identificar los riesgos a la salud de los trabajadores por la exposición a desechos y sustancias peligrosas.
- Elaborar un plan de manejo y gestión de residuos peligrosos para la unidad de estudio, en función de las actividades del taller automotriz, la cantidad y tipos de residuos que se generen.

## **1 Marco teórico, conceptual y legal aplicable**

La problemática ambiental está relacionada con eventos mundiales, como la revolución verde en la agricultura y la revolución industrial. Siendo estos dos sectores productivos, los principales causantes de daños a los recursos naturales y afectaciones a la salud de la población. Problema que se agudizado por el exponencial crecimiento demográfico, incremento de los niveles de pobreza y el cambio de los patrones de consumo. Debido principalmente porque para satisfacer las necesidades de la población, se requiere de insumos que demandan energía y generan contaminación (van Hook – Monroy – Saer 2008).

Esta situación ha ocurrido también en el Distrito Metropolitano de Quito, donde su población actual es de casi tres millones de habitantes, que demandan un incremento de servicios, comercios, expansión urbana, que provoca su diario desplazamiento. Esto ha ocasionado, que los vehículos no sean solamente un bien sino una necesidad; que se ve reflejada por el incremento del parque automotor de 420.192 a 468.776 entre los años 2013 al 2014 con un aumento de 50.000 en un año ([www.elcomercio.com/actualidad/50000-autos-nuevos-traffic-quito.html](http://www.elcomercio.com/actualidad/50000-autos-nuevos-traffic-quito.html)). Este incremento de vehículos tiene una relación directa con el aumento de negocios de talleres de mantenimiento y reparación de vehículos livianos.

Los talleres automotrices de acuerdo a la normativa ambiental ecuatoriana se los ha calificado de categoría tipo II (según la guía técnica para la definición de áreas de influencia), estos servicios para su regularización requieren la presentación de ficha ambiental para obtener la licencia Ambiental otorgada por gobiernos seccionales y municipios. Sin embargo, adicionalmente estas actividades generan residuos peligrosos en los procesos de limpieza, como el lavado de partes donde se utilizan solventes clorados, diésel, gasolina, limpiador de inyectores, limpiador de

carburadores; mantenimiento por cambios de pastillas de frenos (algunas contienen asbesto), refrigerantes, líquido de frenos, aceite de motor, transmisión y diferencial, baterías, refrigerante del aire acondicionado, filtros de aceite, filtros de combustible y durante las reparaciones se pueden generar:

- Envases de sustancias contaminantes con elementos peligrosos.
- Absorbentes contaminantes como aserrín, trapos, waípe.
- Además disolventes para limpieza de piezas, chatarra, pinturas, solventes, entre otros.

De aquí la importancia de conocer las características y componentes de los desechos peligrosos y su correcto manejo y almacenamiento.

Los residuos que se generan en un taller automotriz pueden tener las siguientes características: ser inflamables, corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos; por lo que es necesario catalogarlos, almacenarlos y transportarlos de acuerdo a sus características.

El manejo de residuos peligrosos está normado específicamente por los Acuerdos Ministeriales No. 161 de marzo del 2003 y el acuerdo No. 061 de mayo del 2015. Por ejemplo, el Art. 178 del Acuerdo Ministerial No. 161 menciona que “La gestión integral de los desechos peligrosos y especiales tiene las siguientes fases”:

- a) Generación
- b) Almacenamiento
- c) Recolección
- d) Transporte
- e) Sistemas de eliminación y disposición final

Para lograr comprender de mejor manera como afecta un taller automotriz al medio ambiente y a la salud de los empleados, y de acuerdo a la fase de generación, se debe primero describir las actividades y servicios que se dan, y los insumos usados para llevar a cabo las mismas, luego verificar sus características, que se explica a mayor detalle en el capítulo 2 del presente proyecto. Por ejemplo la gasolina que es la más usada para la limpieza de partes y según la hoja de seguridad de Petroecuador (Vivanco, 2007), esta tiene varios impactos a la salud y al ambiente.

### **1.1 Impacto al ambiente.**

Los derrames de gasolina son tóxicos para flora y fauna acuática. Cantidades grandes pueden penetrar el suelo y contaminar aguas subterráneas.

Para prevenir o mitigar los impactos ambientales, que puede causar daño al ambiente, por ejemplo la gasolina usada en limpieza, y que es uno de los residuos de la actividades de un taller automotriz, este debe estar considerado en las restantes fases de gestión de residuos peligrosos y deben estar establecidas las acciones a realizarse sobre este residuo líquido en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos o Especiales, que se propone en este estudio.

Plan que contempla varios programas, definidos como obligatorios de acuerdo a la actividad en la normativa ambiental. Dentro de estos programas está el de Capacitación que es fundamental que se realice previo a la implementación del plan, porque el conocimiento, crea conciencia en los empleados de los efectos que una mala manipulación y disposición final puede generar para el medio ambiente y la salud de los trabajadores.

## **1.2 Impacto ambiental.**

El impacto ambiental es cualquier efecto que tienen las actividades humanas o naturales sobre el ambiente, técnicamente es un desequilibrio de la línea base ambiental (valores naturales de un sitio), o del comportamiento o funciones que tiene un ecosistema.

Las actividades humanas inevitablemente generan un impacto sobre el ambiente; los estudios de impacto ambiental son procedimientos científicos por los que se determina y evalúan los efectos de ciertas actividades sobre el medio físico (abiótico), biológico (biótico) y social (socio-económico), con la información obtenida de dichos estudios se busca aplicar acciones adecuadas de mitigación que pretenden contrarrestar los efectos negativos de las actividades sobre el ambiente y el ser humano.

## **1.3 Factor biótico:**

Los factores bióticos son todos los organismos de un ecosistema que están vivos, se pueden describir como flora y fauna de un lugar determinado y sus inmediaciones, los individuos deben tener características fisiológicas y comportamientos específicos que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido.

La condición de convivir en un ambiente con otras especies genera una competencia por alimento y espacio, este factor se refiere a todos los organismos vivos, sean unicelulares o pluricelulares.

## **1.4 Factor abiótico**

Son los distintos componentes que determinan el entorno físico en el cual habitan los seres vivos, entre los más importantes se pueden destacar el agua, el suelo, el aire,

la luz, la humedad, específicamente son los factores que carecen de vida y que conforman el ecosistema.

### **1.5 Factor Socio-Económico**

Los factores socio-económicos son las experiencias sociales y económicas y las realidades que ayudan a moldear la personalidad, las actitudes y la forma de vida. También pueden estar definidos por las regiones y los vecindarios, de actividades económicas que afectan al entorno donde estas se desarrollan, modificando la relación que tiene el ser humano con su entorno social y económico.

### **1.6 Residuo.**

Es el material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación, o que el costo de recuperación o reciclaje es demasiado alto para la unidad de estudio.

### **1.7 Residuos peligrosos.**

Son los residuos que debido a su peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo) pueden causar daño a la salud o el ambiente. Por lo tanto deben ser manejados de acuerdo a normas técnicas y legales.

### **1.8 Sustancias peligrosas.**

Es cualquier material que por su cantidad concentración o características física y química poseen un potencial peligro a la seguridad de la salud humana o el ambiente. Estas sustancias tienen una utilidad o uso, pero sus niveles de concentración, cantidad o grado de exposición determinan su grado de peligrosidad y por lo tanto de cuidado.

## **1.9 Nivel de toxicidad.**

El nivel de toxicidad es la cuantificación de la capacidad de determinada sustancia química de generar efectos negativos sobre un ser vivo al entrar en contacto con este. El nivel de toxicidad se lo ha determinado mediante estudios de caso o pruebas con seres vivos.

## **1.10 Tóxico.**

Es toda sustancia de origen natural o artificial que posea un nivel de toxicidad, el estudio de estas sustancias se denomina toxicología; ninguna sustancia puede ser considerada como no tóxica, debido a que toda sustancia puede tener un efecto tóxico dependiendo de la dosis en que se administran.

El medio ambiente consta de varios componentes o recursos naturales entre ellos tenemos a los de mayor importancia dentro del estudio que se va a realizar como son:

## **1.11 Factor agua.**

El agua es el elemento físico que cubre el 71,3% de la corteza terrestre, y es indispensable para la sustentación de la vida de todos los organismos vivos conocidos incluido el ser humano, debido a esto se hace evidente la importancia del estudio de los efectos que tienen las actividades humanas sobre este componente.

## **1.12 Componente suelo.**

Se denomina suelo a la parte más superficial de la corteza terrestre, donde se desarrolla la actividad biológica, y que se forma a partir de la desintegración, división física y química de las rocas y componentes sólidos de la corteza y de los residuos orgánicos de las actividades de los seres vivos que se asientan sobre este.

### **1.12.1 Afectaciones al suelo.**

Existen varias fuentes de contaminantes tanto naturales o antrópicas que afectan a las funciones del suelo. Aquí, se dará un pequeño ejemplo de como el arrojar aceite usado directamente en la tierra, y por el contenido de hidrocarburos que este contiene, que en muchos casos, son de lenta descomposición, afecta a una de las funciones del suelo que es la productividad, al disminuir la fertilidad parcial o totalmente del suelo, afectar a la biota del suelo y en algunos casos liberar metales pesados, que pueden ingresar en la cadena alimentaria de animales y el hombre.

Entre los metales pesados que contienen algunos aceites utilizados por los automotores se menciona al plomo cadmio y compuestos de cloro que contaminan el suelo gravemente.

### **1.13 Afectaciones al agua.**

En lo concerniente a salud puede afectar directamente o indirectamente al entrar en contacto el aceite con agua del suelo. Aceite que en el suelo puede transportarse longitudinalmente a aguas subterráneas u horizontalmente a aguas superficiales. Fuentes de agua que son utilizadas generalmente para proveer de agua potable a las poblaciones. Cabe mencionar que si se vierte un litro de aceite, este tiene la capacidad de contaminar hasta 1.000000 litros de agua potable.

### **1.14 Afectaciones al aire.**

El desprendimiento de vapores y olores de algunos productos químicos, usados en un taller automotriz; así como la generación de gases y vapores, por la combustión de los motores de los vehículos, uso de solventes, gasolinas, y emisión de estos al aire, provoca un incremento de estas sustancias las cuales pueden ser aspiradas por los seres vivos por la respiración, ocasionando afectaciones a la salud. Contaminación

difusa muy difícil de remediar y que dependiendo del grado de emisiones la afectación no solo es local puede ser de ámbito regional.

Otro de los contaminantes del aire constituye el ruido, que se ha demostrado en estudios que afecta al ser humano con trastornos psicológicos y afectaciones físicas. La contaminación por ruido se genera principalmente en talleres de vulcanizado, latonería, suelda y maquinaria pesada. El ruido produce molestias, irritabilidad y fatiga. Toda exposición al ruido intenso causa una pérdida de audición, puede ser temporal con recuperación parcial o completa, si no se lleva el equipo de protección.

### **1.15 Matriz de Leopold.**

La denominada matriz de Leopold es un método muy utilizado en el estudio de impactos ambientales. Este fue inicialmente creado por el servicio geológico del ministerio del interior de los Estados Unidos como uno de los principales sistemas de clasificación que permite ordenar la información, y evaluar los impactos ambientales, para generar informes consolidados de los efectos de una determinada actividad o proyecto a los tomadores de decisión.

La base de este sistema de evaluación es una matriz, en la que los datos de entrada, están determinadas por columnas, en la cual se ubican las actividades a analizar, que son las que realiza el hombre, y que pueden causar un impacto sobre el medio ambiente y las entradas establecidas como filas son las características y factores del medio que puedan resultar afectadas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes, que varían en número según la cantidad de actividades y entradas a considerar.

El primer paso para la aplicación de la matriz de Leopold consiste en identificar todas las interacciones existentes, para lo cual primero se considera todas las

actividades (columnas) que pueden darse lugar dentro de la unidad de estudio, comprendida en el proyecto en cuestión; posteriormente y para cada actividad se contempla, todos los factores ambientales (bióticos, abióticos, socio-económicos) que pueden quedar afectados significativamente. Al trazar una diagonal en cada cuadrícula formada por las dos entradas de la matriz, una vez realizado este paso se obtiene todas las interacciones posibles (impactos posibles) a tener en cuenta.

Habiendo ya determinado la forma de obtener los valores de magnitud (que está referido a la alteración del recurso natural o el hombre – entrada/fila- de la matriz) y la importancia (que corresponde a la ponderación o peso relativo que la entrada/fila tiene en la actividad o proyecto), cada cuadrícula admite los siguientes valores:

- Magnitud: según el rango numérico del 1 al 7,40. Siendo el valor de 1 igual a la alteración mínima sobre el factor analizarse y 7, 40 a la alteración máxima.
- Importancia: tiene rangos entre los números 1 y 90, siendo 1 la mínima posibilidad de presentar alteraciones ambientales importantes y 90 la máxima importancia.
- Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se manifieste en el factor analizado de forma benéfica (+) o afectación en negativo (-).

### **1.16 Área de influencia.**

El área de influencia es el término utilizado para delimitar el espacio en el que un elemento a estudiar influye positiva o negativamente, dependiendo de su función. Este término es muy versátil y puede aplicarse a distintos usos en la planificación y realización de un estudio, por ejemplo el área de influencia de un taller automotriz está determinado,

por el sector en donde se encuentra establecido y el área circundante, tomando en cuenta calles, viviendas, negocios, parques, etc.

#### **1.16.1 Sustancia corrosiva.**

Es una sustancia con la capacidad de dañar o destruir irreversiblemente una superficie con la cual entra en contacto. También estas presentan un riesgo para los seres vivos, siendo las principales áreas en peligro los ojos, la piel y tejidos subcutáneos, también mucosas internas en caso de inhalación o ingestión causando daño a vías respiratorias y conductos gastrointestinales, los efectos de estas sustancias generalmente se presentan en forma de quemadura química.

#### **1.17 Volatilidad.**

La volatilidad visto desde la percepción físico-química es una medida de la capacidad de una sustancia de pasar de un estado líquido a estado gaseoso; también se la define como la facilidad con la que dicha sustancia se evapora a cierta temperatura. Los hidrocarburos son sustancias líquidas capaces de pasar al estado gaseoso a la temperatura del ambiente.

#### **1.18 Enfermedad profesional.**

Son denominadas enfermedades laborales o profesionales aquellas enfermedades adquiridas en el lugar de trabajo, pueden ser afecciones causadas por largas exposiciones a sustancias peligrosas, desechos tóxicos, vibraciones, sonidos fuertes o incluso a posiciones poco ergonómicas.

#### **1.19 Envenenamiento.**

El envenenamiento es una condición en la que una sustancia ha ingresado al organismo, ya sea por ingestión, inhalación o contacto cutáneo debido al manejo incorrecto de sustancias

peligrosas, el envenenamiento puede causar un deterioro de las funciones de los órganos a corto, mediano o largo plazo, produciendo finalmente la muerte.

### **1.20 Marco Legal aplicable.**

A continuación se describe los artículos recopilados de Leyes, reglamentos y normas ambientales, que rigen en el Ecuador y que son aplicables a Estudios de Impacto Ambiental, formulación de planes de mitigación y manejo de residuos peligrosos generados por un taller automotriz.

#### **1.20.1 Constitución de la República del Ecuador.**

La Constitución de la República del Ecuador, publicada en el registro oficial número 449 del 20 de octubre del 2008, contiene los siguientes artículos que aplican específicamente para este estudio y corresponden a:

##### ***Capítulo segundo: Derechos del buen vivir***

##### ***Sección segunda: Ambiente sano.***

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

##### ***Capítulo séptimo: Derechos de la naturaleza***

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

pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

### ***Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales***

#### ***Sección primera: Naturaleza y ambiente***

*Art. 395.-* La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

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

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

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

*Art. 396.-* El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto

ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

*Art. 397.*-En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

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

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

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

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

#### ***Sección sexta: Agua***

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

#### ***Sección séptima: Biosfera, ecología urbana y energías alternativas***

*Art. 413.-* El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas,

de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

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

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

### **1.20.2 Ley de Gestión Ambiental**

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

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

#### ***Título II: Del régimen institucional de la gestión ambiental***

### ***Capítulo III: Del sistema descentralizado de gestión ambiental***

*Art. 10.-* Las instituciones del Estado con competencia ambiental forman parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y se someterán obligatoriamente a las directrices establecidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable.

### ***TÍTULO III: Instrumentos de gestión ambiental***

#### ***Capítulo III: De los mecanismos de participación social***

*Art. 28.-* Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

#### ***Capítulo V: Instrumentos de aplicación de normas ambientales***

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

#### ***Título VI: De la protección de los derechos ambientales***

*Art. 41.-* Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar

la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

### **1.20.3 Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

*Art. 41.-* *Ámbito.-* El presente Título, establece los siguientes aspectos: a) Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades, Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos;

b) Las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente; y,

c) Los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional.

*Art. 42.-* *Objetivos Específicos*

a) Determinar, a nivel nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos, sólidos o combinación, en el suelo.

b) Establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

*Art. 43.-* *Regulados ambientales.-* Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras u organizaciones que a cuenta propia o a través, de terceros realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad

que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones.

*Art. 44.- Normas Técnicas.-* Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI De la Calidad Ambiental. Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Ambiental Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

*Art. 45.- Principios Generales*

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, consentimiento informado previo, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, solidaridad, corresponsabilidad, corresponsabilidad, cooperación, reciclaje y reutilización de desechos, conservación de recursos en general, minimización de desechos, uso de tecnologías más limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

*Art. 46.- Principio Precautorio*

En caso de existir peligro de un daño grave o irreversible al ambiente, la ausencia de certidumbre científica, no será usada por ninguna entidad reguladora nacional, regional, provincial o local, como una razón para posponer las medidas costo-efectivas que sean del caso para prevenir la degradación del ambiente.

## **CAPITULO V: Del regulado**

### *Art. 85.- Responsabilidad por Sustancias Peligrosas*

Aquellas actividades que almacenen, procesen o transporten sustancias peligrosas, para terceros deberán cumplir con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas. El propietario de las sustancias peligrosas, no queda exento de la presente disposición, y deberá responder conjunta y solidariamente con las organizaciones que efectúen para él las acciones referidas en este artículo. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable.

#### **1.20.4 Acuerdo Ministerial 061**

### ***Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria***

*Art. 27 Objetivo.-* Los estudios ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y por desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos; el estudio ambiental debe ser realizado de manera técnica, y en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad, acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable.

*Art. 28 De la evaluación de impactos ambientales.-* La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al

ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:

- a) Físico (agua, aire, suelo y clima);
  - b) Biótico (flora, fauna y sus hábitat);
  - c) Socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica,
- Entre otros);

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental.

## ***Sección II: Gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales***

*Art. 78 Ámbito.*- El presente Capítulo regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos y/o especiales

En el territorio nacional, al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstas en la normativa aplicable y en los convenios internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el estado ecuatoriano. En este marco, el presente cuerpo normativo regula de forma diferenciada, las fases de la gestión integral y normas administrativas y técnicas correspondientes a cada uno de ellos. Sin perjuicio de la tutela estatal sobre el ambiente, todos los ciudadanos y especialmente los promotores de la gestión de desechos peligrosos y/o especiales, tienen la responsabilidad de colaborar desde su respectivo ámbito de acción, con las medidas de seguridad y control de dichos materiales. Cuando los riesgos se gestionen bajo el principio de descentralización subsidiaria, implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la

gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respecto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

*Art. 79 Desechos peligrosos.-* se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables.

b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con el permiso ambiental correspondiente en virtud del proceso de regularización establecido en este Libro.

a) *Art. 86 Del generador de desechos peligrosos y/o especiales.-*

Corresponde a cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas o aquella persona que esté en posesión o control de esos desechos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, sus embalajes y desechos de productos o sustancias peligrosas.

## **1.20.5 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

### ***Título I***

#### ***Disposiciones generales***

*Art. 1.-* *Ámbito de aplicación.-* Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

*Art. 11.-* *Obligaciones de los empleadores.-* Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

*Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores.*

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.

2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.

3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.

#### **1.20.6 Ordenanza Metropolitana 332**

*Artículo 30.-Recolección Especial.-* Por sus características especiales los residuos se acogerán obligatoriamente al sistema de recolección especial o aseo contratado, sin que sea posible ningún tipo de recolección ordinaria.

*Artículo 31.-Diferenciación de la fuente.-*El generador de residuos, deberá establecer un manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no son.

*Artículo 32.-Almacenamiento.-* Todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá cumplir las reglas técnicas emitidas por la municipalidad y otras entidades competentes y contar con la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente o de la autoridad municipal competente.

*Artículo 99.-* El Municipio de Quito a través de las entidades competentes que designe para el efecto, controlara el cumplimiento de esta ordenanza y normas conexas; juzgara y sancionara a los infractores en general, y tomara todas las medidas necesarias para mejorar el aseo, limpieza de la ciudad y la gestión integral de residuos sólidos.

El control se realizara por parte de la Secretaria de Ambiente, la Policía Metropolitana, otras autoridades competentes y los veedores cívicos Ad Honorem.

## **2 Evaluación de impactos ambientales (EIA)**

El presente capítulo tiene como objetivo evaluar el impacto ambiental provocado por las actividades realizadas en la unidad de estudio (taller automotriz Ma.y.Ca.) sobre los componentes ambientales: bióticos (seres vivos), abióticos (componentes inertes) y socio-económicos (factores humanos).

Para evaluar el impacto ambiental se utilizó la matriz de Leopold que es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental, que para este estudio fue modificada y simplificada de acuerdo a las actividades ejecutadas en el taller automotriz Ma.y.Ca.

### **2.1 Descripción de la unidad de estudio**

La unidad de estudio tomada en consideración para este proyecto es un taller automotriz de características típicas del área geográfica donde se ubica, teniendo procesos no delineados de carácter artesanal y una estructuración no planificada de acuerdo a normativas ambientales.

#### **2.1.1 Ubicación.**

La unidad sobre la cual se realiza el presente proyecto que busca determinar el impacto ambiental producido por un taller mecánico automotriz especializado en mecánica general se escogió al taller Ma.y.Car , ubicado en la parroquia rural del Distrito Metropolitano de Quito de San Antonio de Pichincha, provincia de Pichincha, Ecuador, como se observa en la figura 2.1.



**Figura 2.1:** ubicación de la unidad de estudio.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

La unidad se encuentra ubicada en la Av. Equinoccial y Calle el Calvario lote No.5, coordenadas geográficas  $0^{\circ}00'34.18''$  sur  $78^{\circ}26'39.97''$  oeste a una elevación de 2404 msnm; a una cuadra de la zona más concurrida del sector; sus linderos son: al oeste la calle el Calvario, al norte callejón de ingreso, al este y al sur viviendas; el taller fue establecido en el año 2012 y ha tenido una trayectoria sólida y constante, por lo cual ha logrado consolidar una clientela fiel, el horario de atención es desde las 08:00 horas hasta las 16:00 horas, el flujo de vehículos que ingresan al taller por reparaciones o mantenimientos es de aproximadamente de 85 vehículos al mes.

El área de influencia directa, la superficie de construcción, donde se encuentra emplazado el taller mecánico.

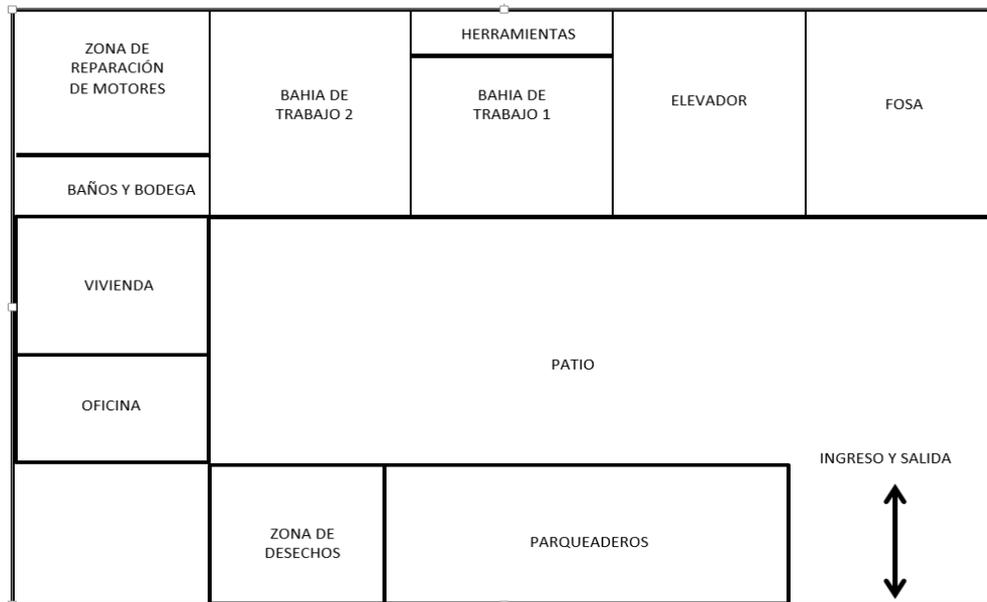
Y área de Influencia indirecta, se considera las construcciones y predios aledaños a la unidad de estudio, concentrándose a la manzana donde esta se encuentra.

### **2.1.2 Descripción de actividades.**

El taller se especializa en reparaciones mecánicas y mantenimientos a vehículos livianos, principalmente a vehículos con motores a gasolina, ya sean a inyección o carburación; los

trabajos que se realizan en el taller son variados y abarcan casi todos los sistemas de los vehículos como: suspensión, frenos, sistema motriz, transmisiones, entre otros.

Debido a las diferentes reparaciones que se realizan en el taller y al flujo constante de órdenes de trabajo, el taller se lo ha dividido en las unidades que se describen en la figura 3.2:



**Figura 2.2:** Distribución interna de la unidad de estudio.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

Las actividades que se realizan en la unidad de estudio, se describen en las tablas de actividades, procesos y desechos donde se identifican y desglosan los procesos realizados por los operarios del taller y los residuos generados en cada proceso; dichas actividades son:

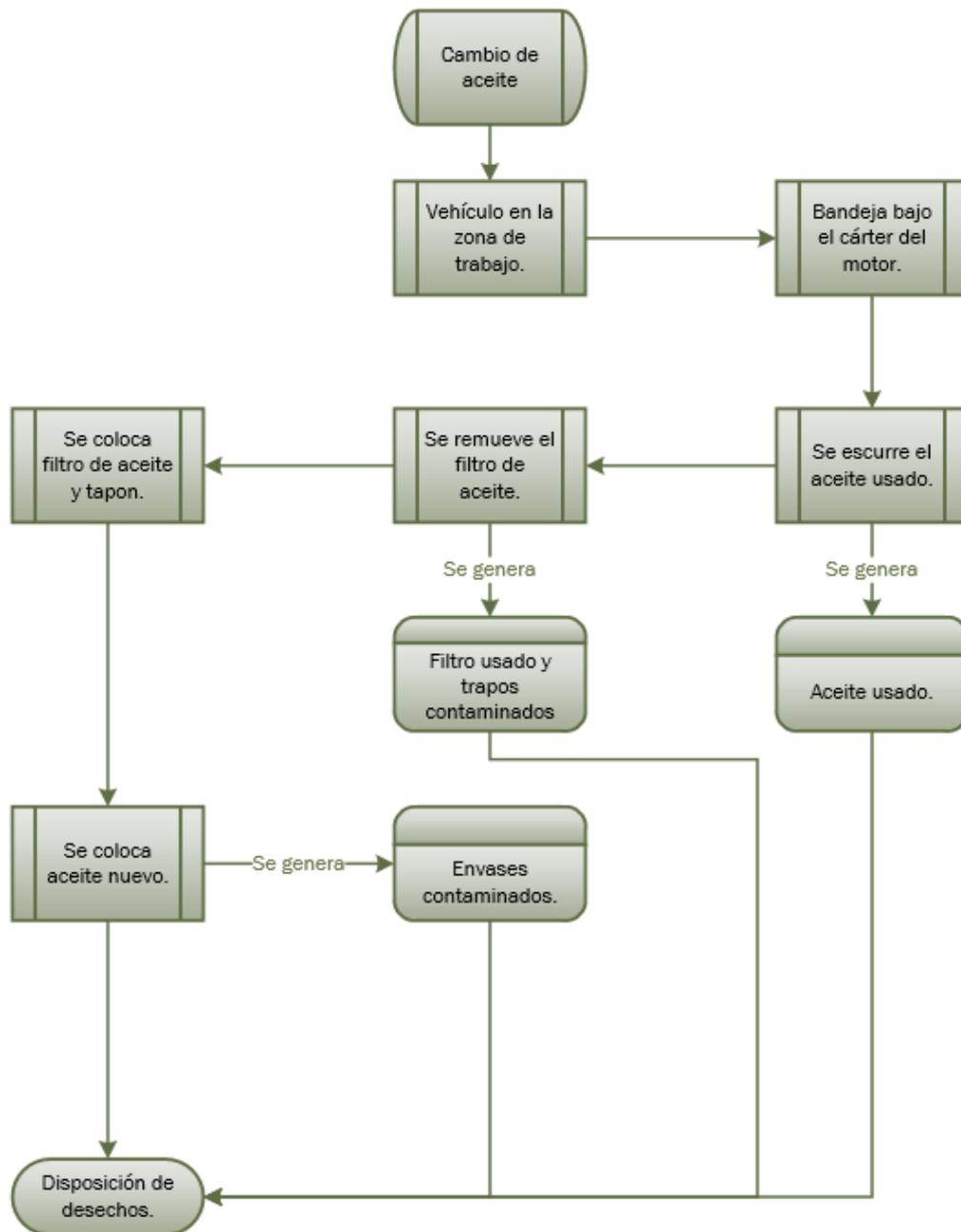
- Cambio de aceite.
- Cambio de disco tambores y balatas.
- Cambio de filtro de combustible.
- Cambio de filtro de aire.
- Lavado de vehículo.
- Limpieza de tanque de gasolina.

- Sustitución de componentes mecánicos.
- Reparación de caja de cambios.
- Limpieza de componentes mecánicos.
- Sustitución de líquido de frenos.
- Limpieza de sistema de admisión y sensores.
- Sustitución de refrigerante.
- Cambio de aceite de caja de cambios.
- Limpieza de inyectores.
- Sustitución de sellos y retenedores.
- Cambio de kit de embrague.

### **2.1.3 Diagramas de procesos de actividades, procesos y desechos.**

Los diagramas de procesos presentados a continuación contienen información sobre las actividades frecuentes, procesos desarrollados en la unidad de estudio y residuos generados en el taller automotriz durante cada proceso.

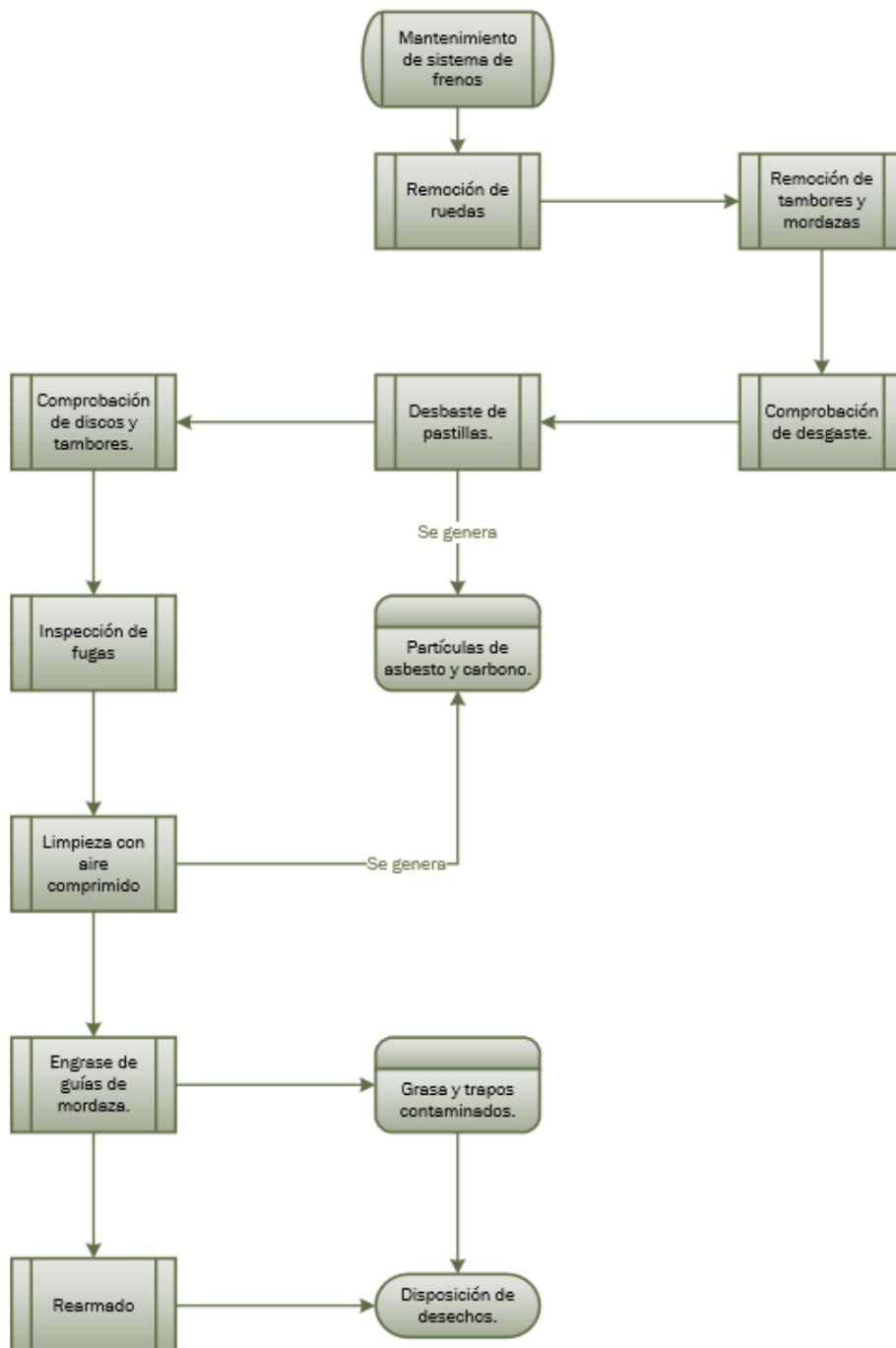
En la figura 2.3 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de cambio de aceite, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.3:** diagrama de proceso de cambio de aceite.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

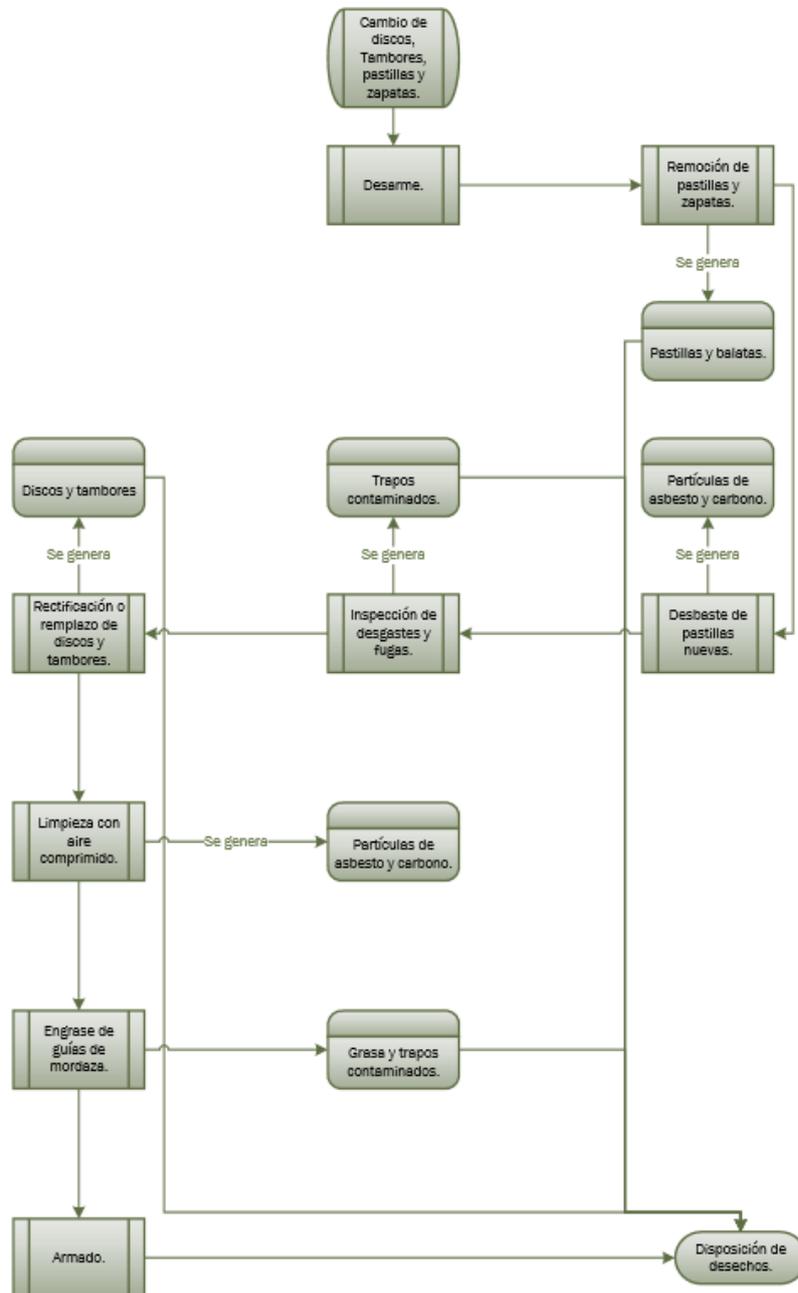
En la figura 2.4 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de mantenimiento de sistema de frenos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.4:** diagrama de proceso de mantenimiento de sistema de freno.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

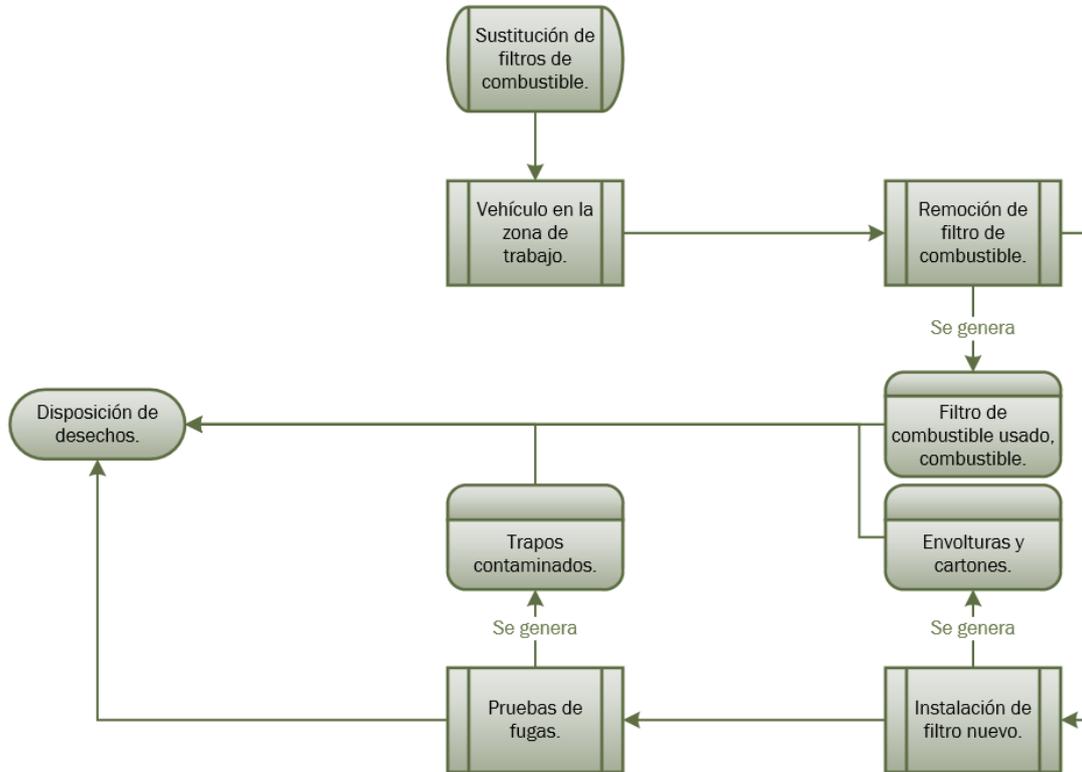
En la figura 2.5 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de cambio de discos, tambores pastillas y zapatas, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.5:** diagrama de proceso de cambio de discos, tambores pastillas y zapatas.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

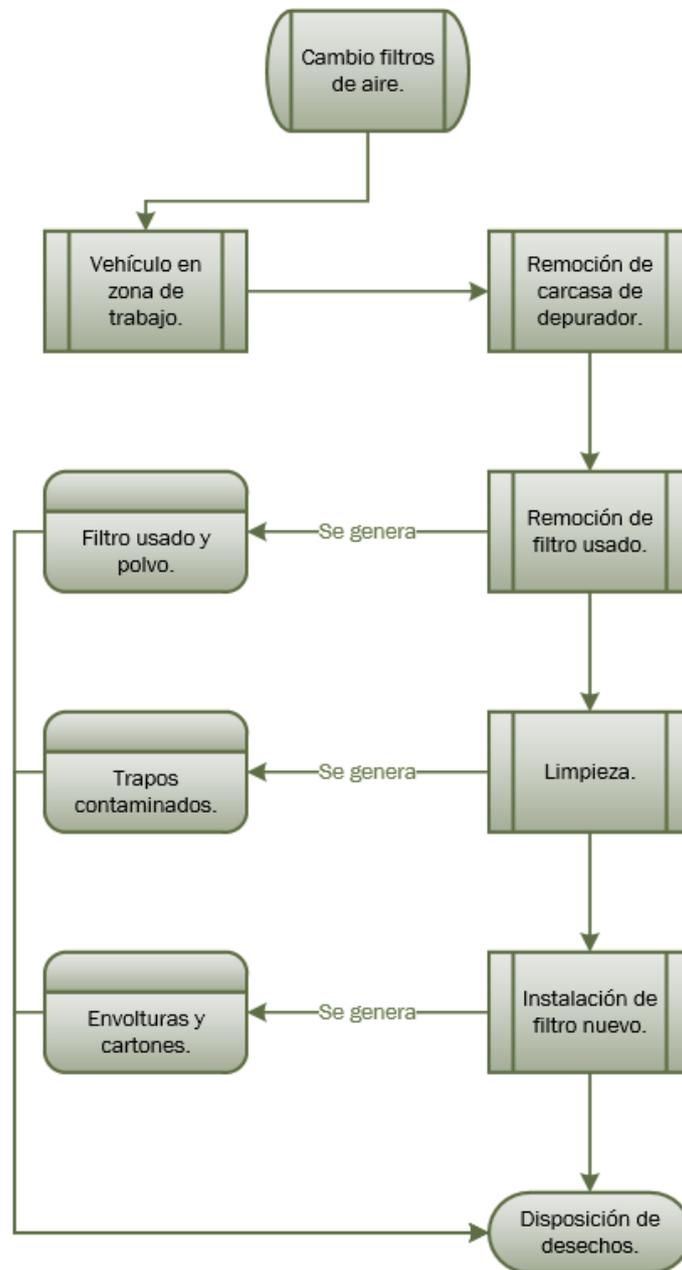
En la figura 2.6 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de sustitución de filtros de combustible, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.6:** diagrama de proceso de sustitución de filtros de combustible.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

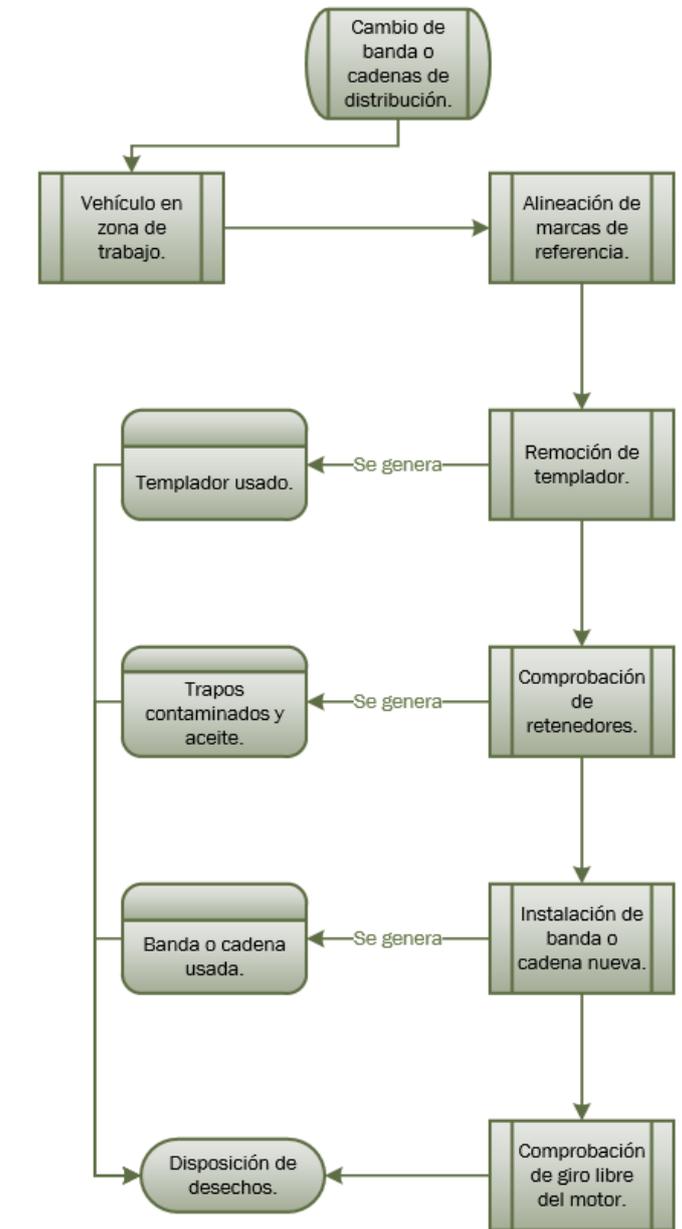
En la figura 2.7 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de sustitución de filtros de aire, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.7:** diagrama de proceso de sustitución de filtros de aire.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

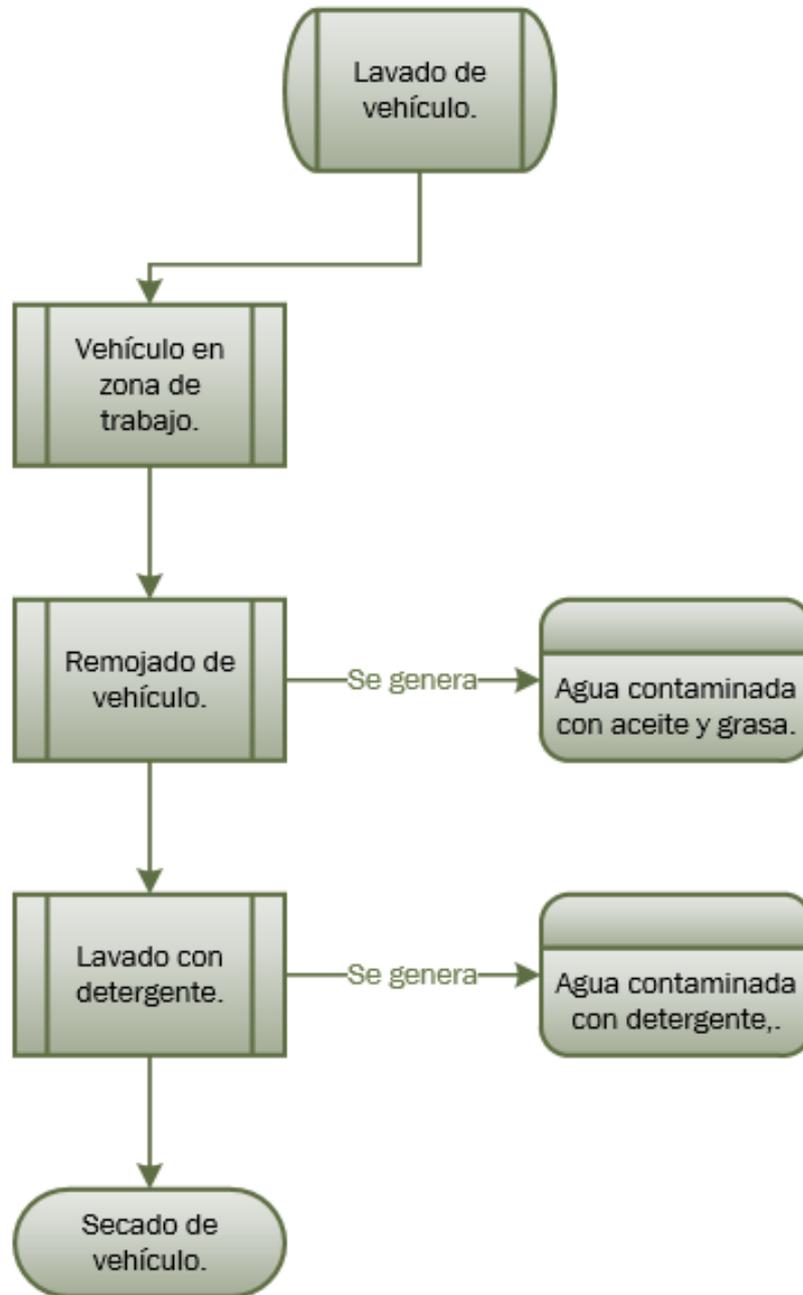
En la figura 2.8 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de cambio de bandas o cadenas de distribución, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.8:** diagrama de proceso de cambio de bandas o cadenas de distribución.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

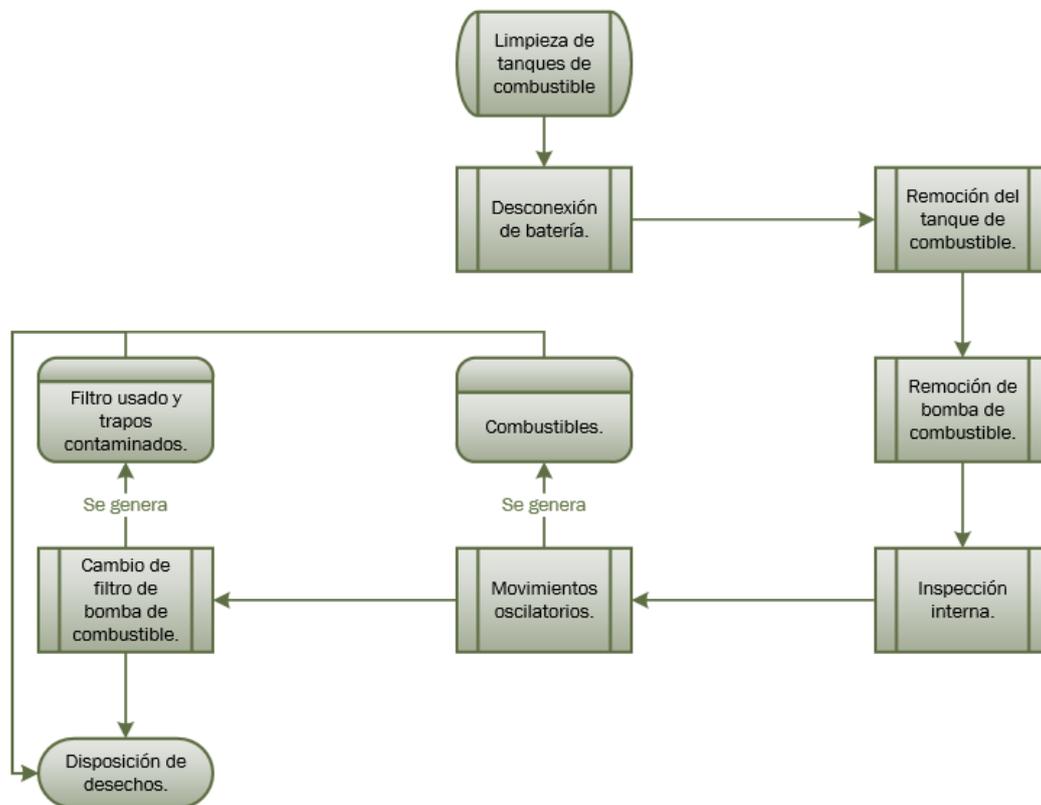
En la figura 2.9 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de lavado de vehículos, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.9:** diagrama de proceso de lavado de vehículos.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

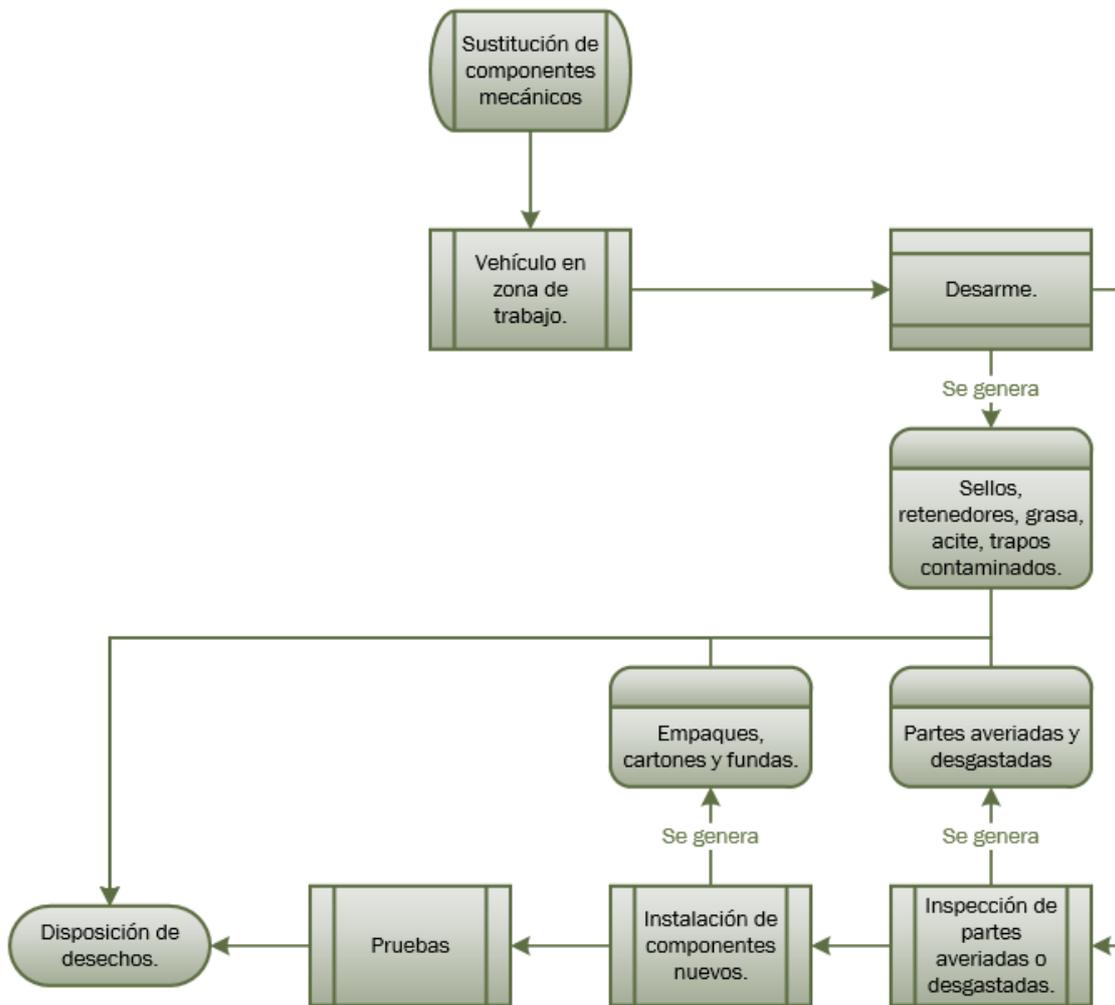
En la figura 2.10 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de limpieza de tanque, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.10:** diagrama de proceso de limpieza de tanque.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

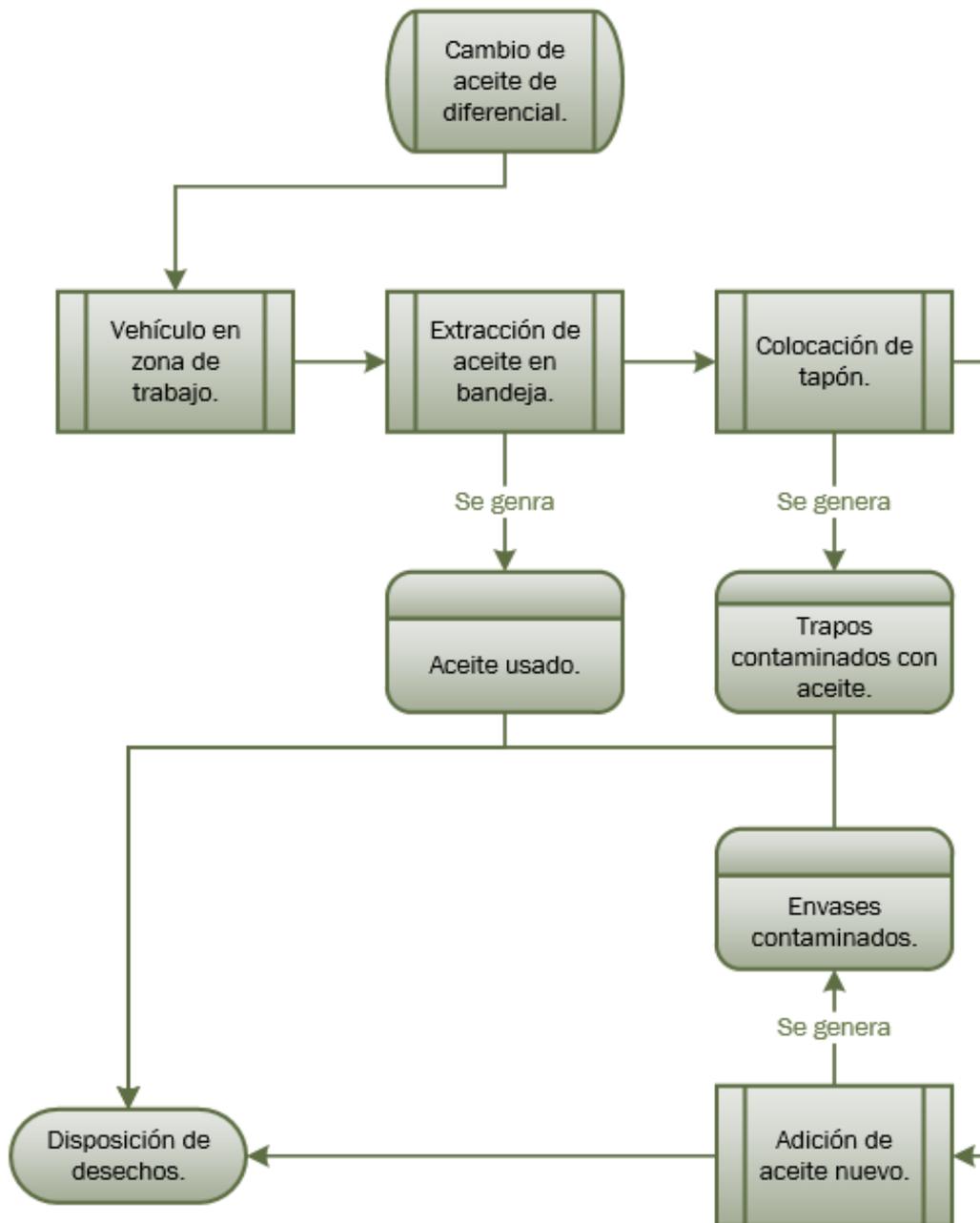
En la figura 2.11 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de sustitución de componentes mecánicos, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.11:** diagrama de proceso de sustitución de componentes mecánicos.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

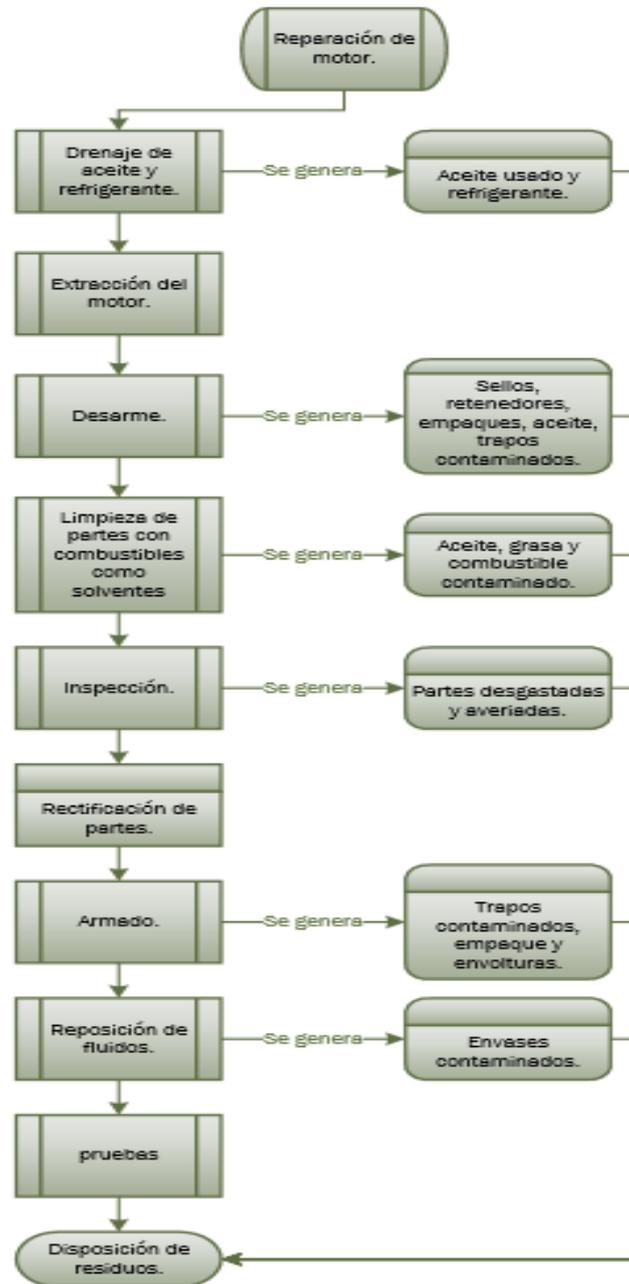
En la figura 2.12 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de cambio de aceite de diferencial, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.12:** diagrama de proceso de cambio de aceite de diferencial.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

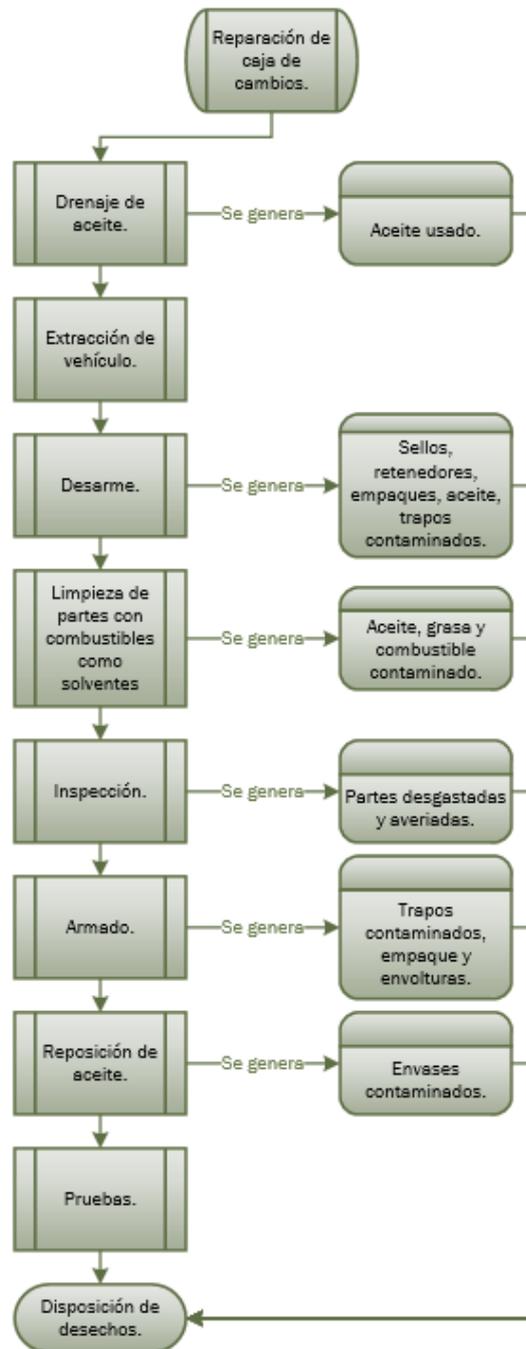
En la figura 2.13 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de reparación de motor, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.13:** diagrama de proceso de reparación de motor.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

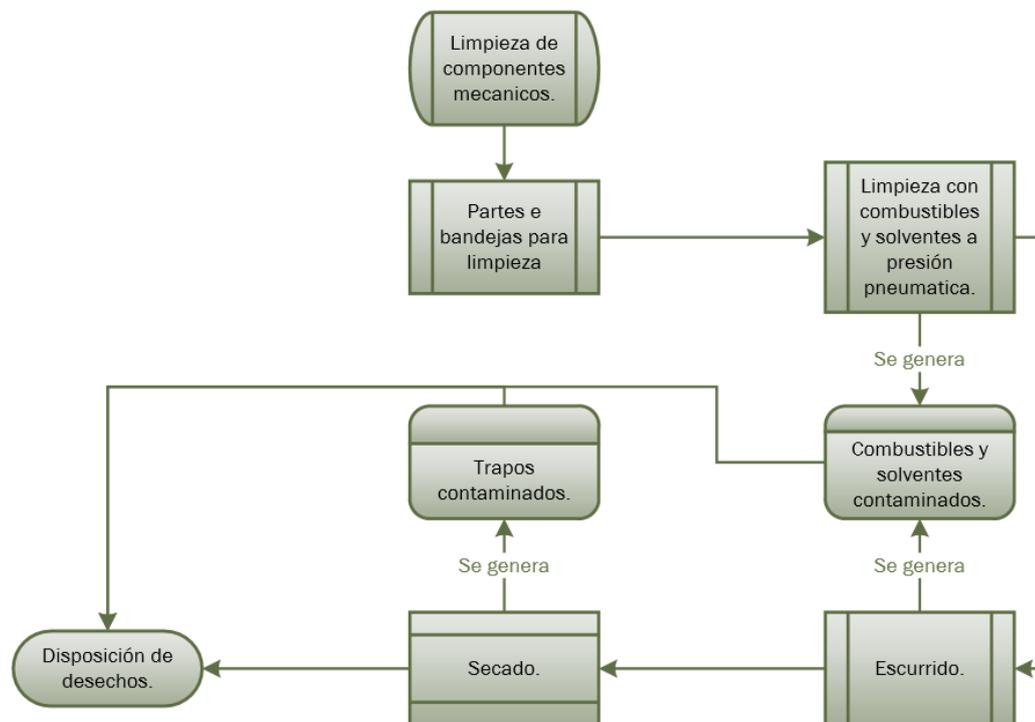
En la figura 2.14 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de reparación de caja de cambios, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.14:** diagrama de proceso de reparación de caja de cambios.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

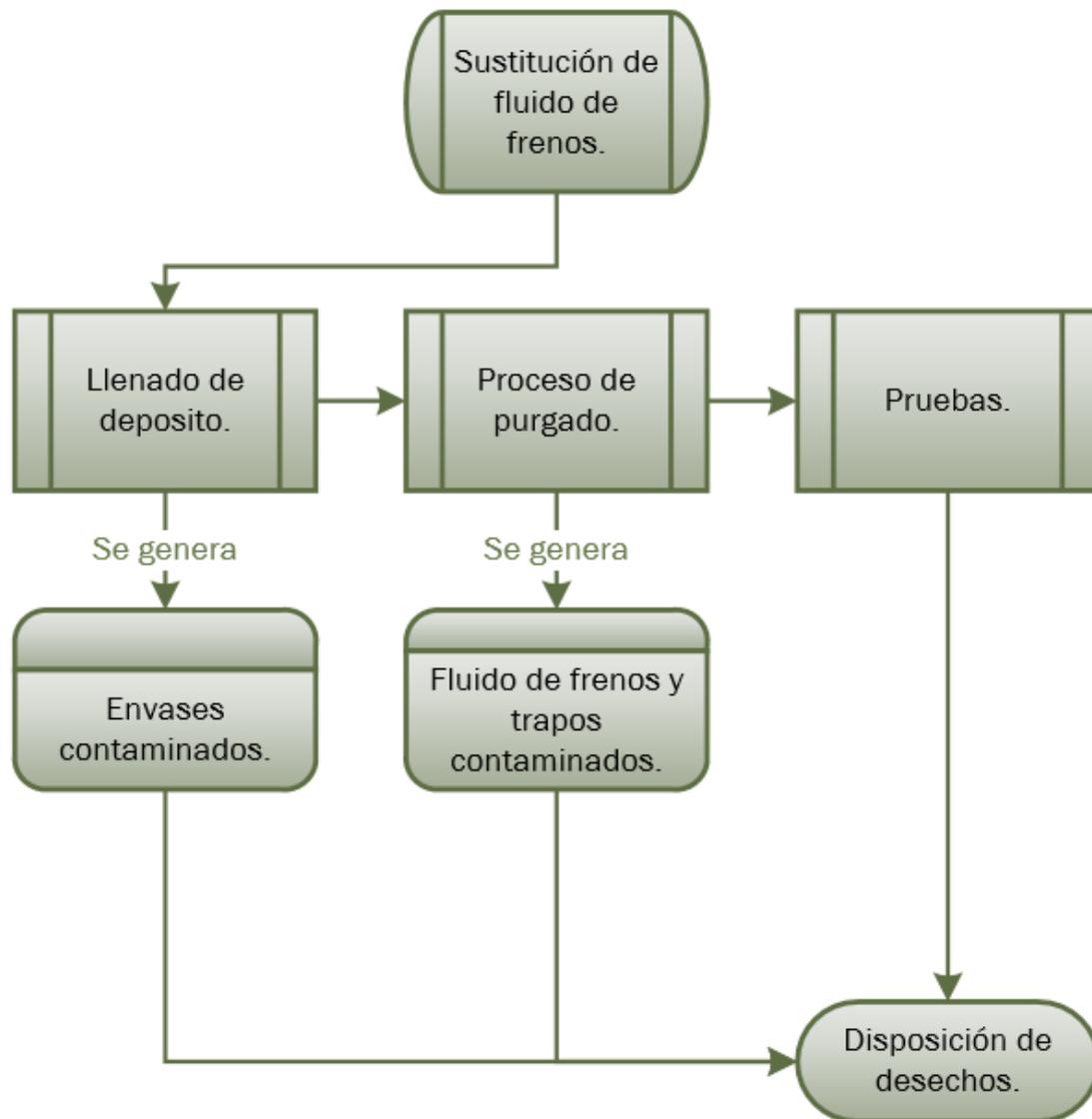
En la figura 2.15 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de limpieza de componentes mecánicos, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.15:** diagrama de proceso de limpieza de componentes mecánicos.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

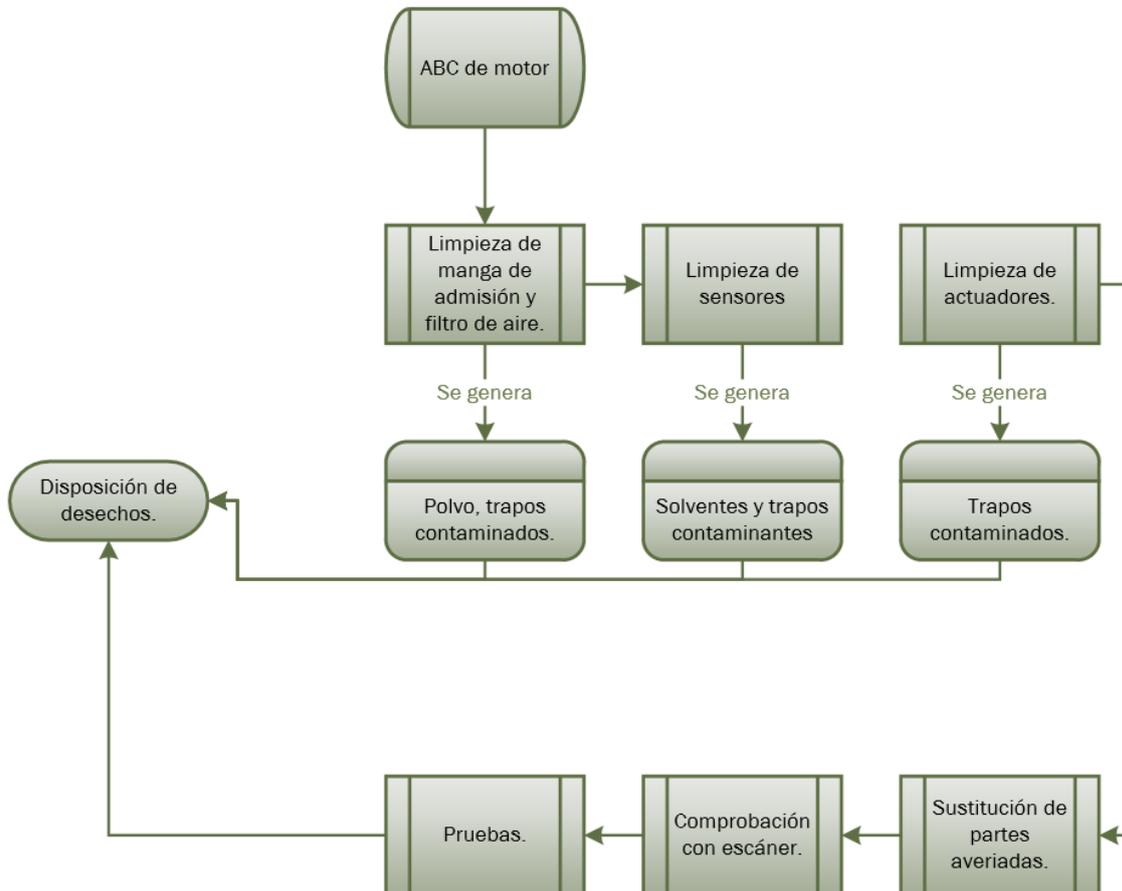
En la figura 2.16 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de sustitución de líquido de frenos, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.16:** diagrama de proceso de sustitución de líquido de frenos.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

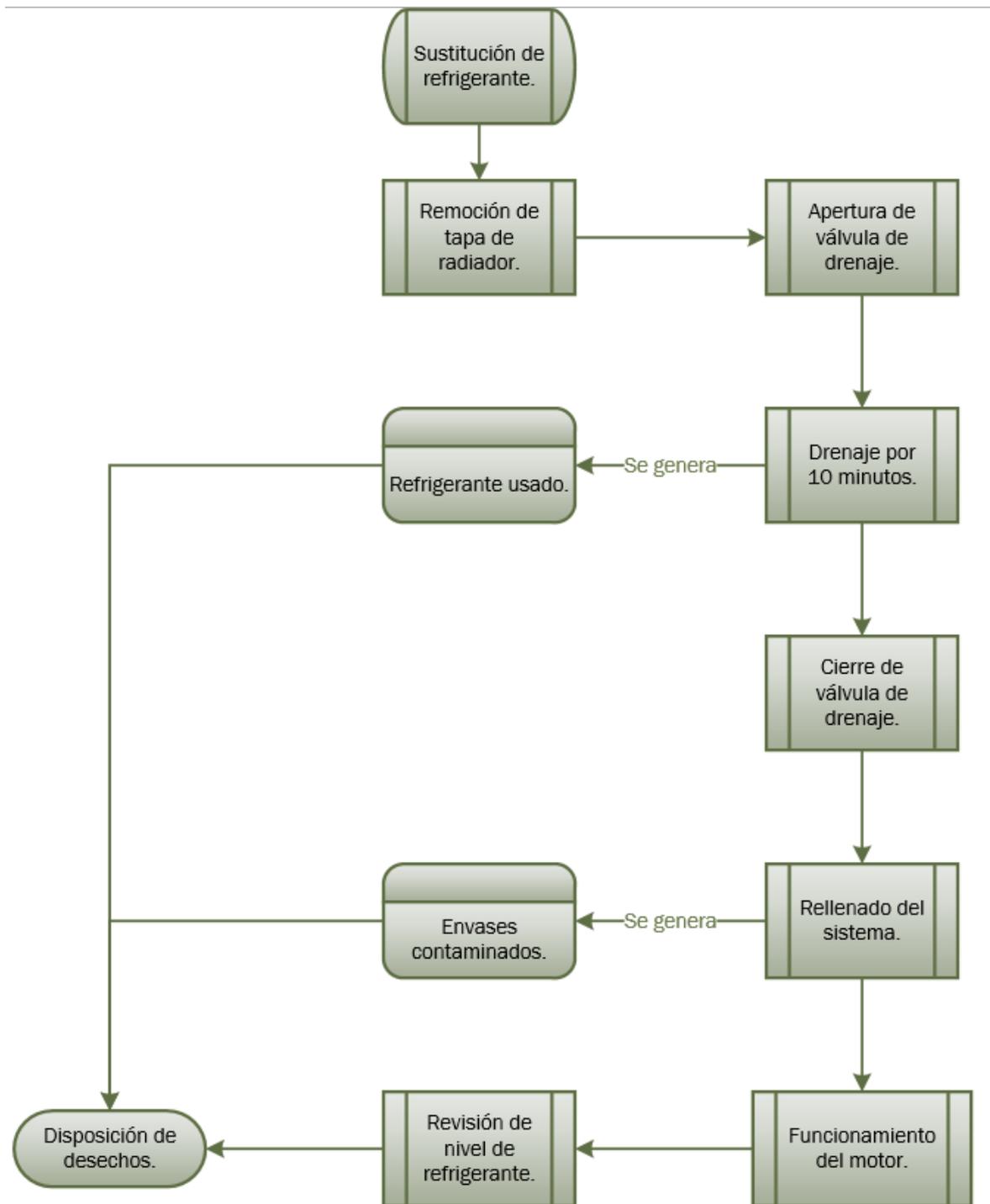
En la figura 2.17 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de ABC de motor, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.17:** diagrama de proceso de ABC de motor.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

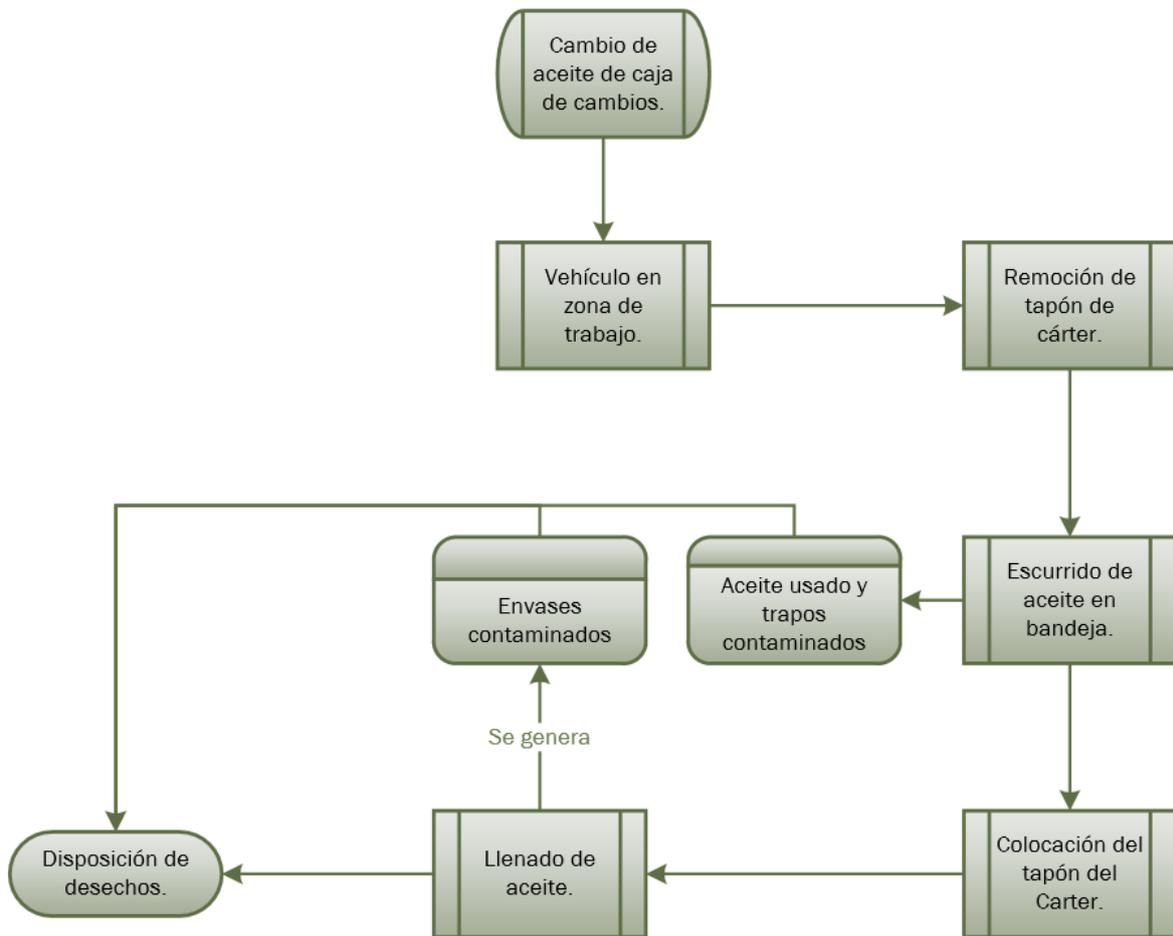
En la figura 2.18 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de sustitución de refrigerante, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.18:** diagrama de proceso de Sustitución de refrigerante.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

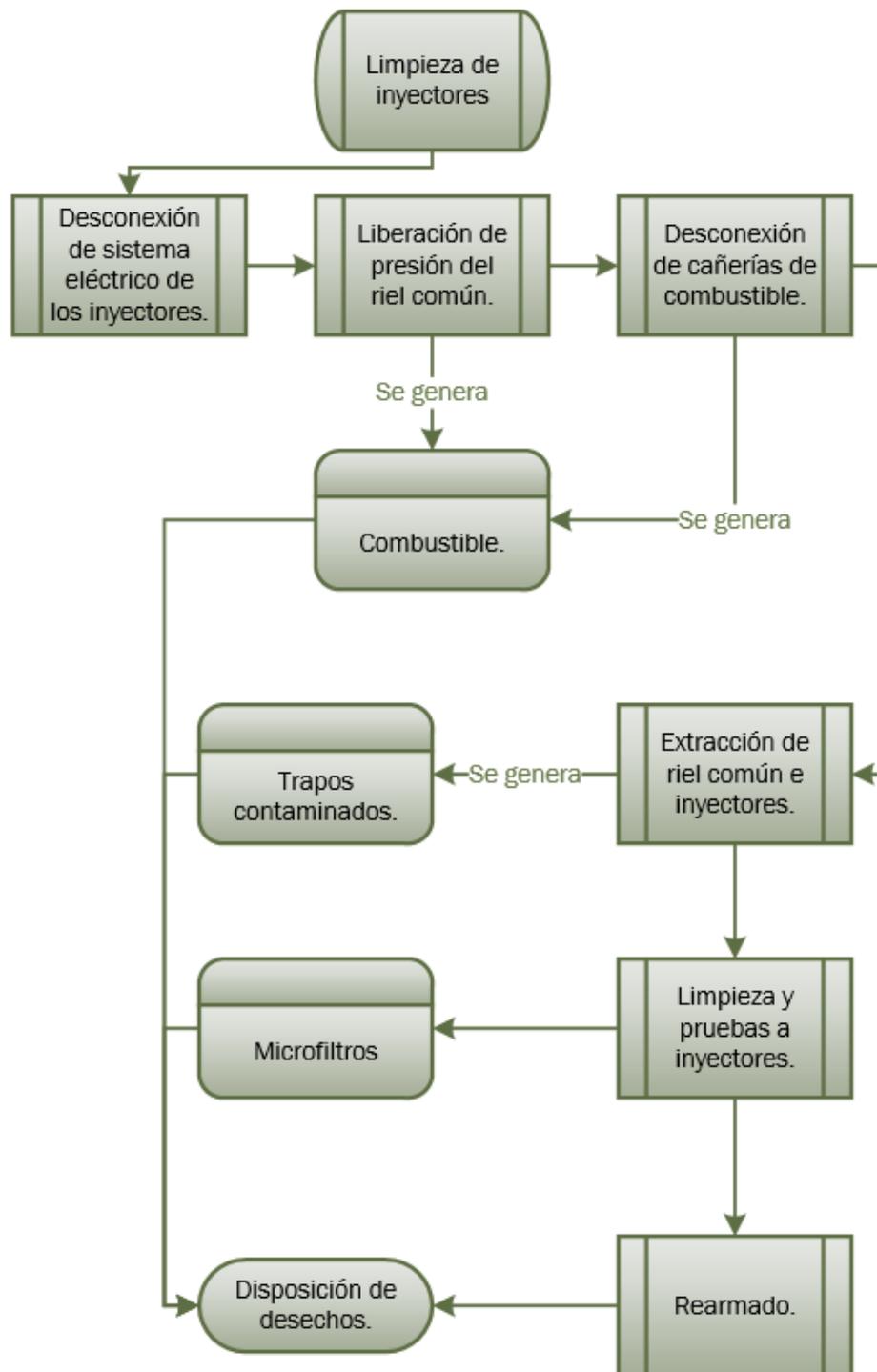
En la figura 2.19 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de cambio de aceite de caja de cambios, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.19:** diagrama de proceso de cambio de aceite de caja de cambios.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

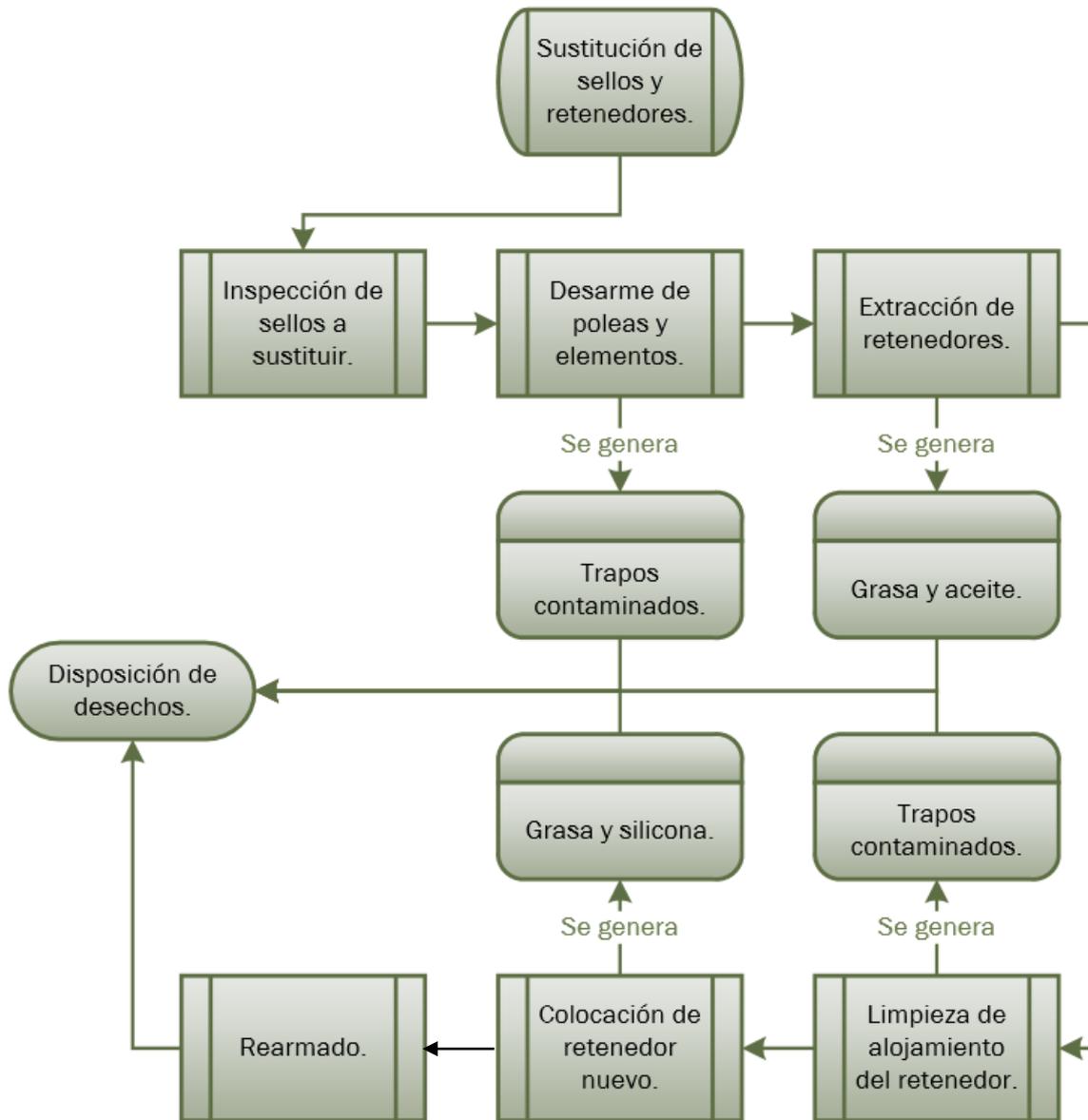
En la figura 2.20 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de limpieza de inyectores, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.20:** diagrama de proceso de limpieza de inyectores.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

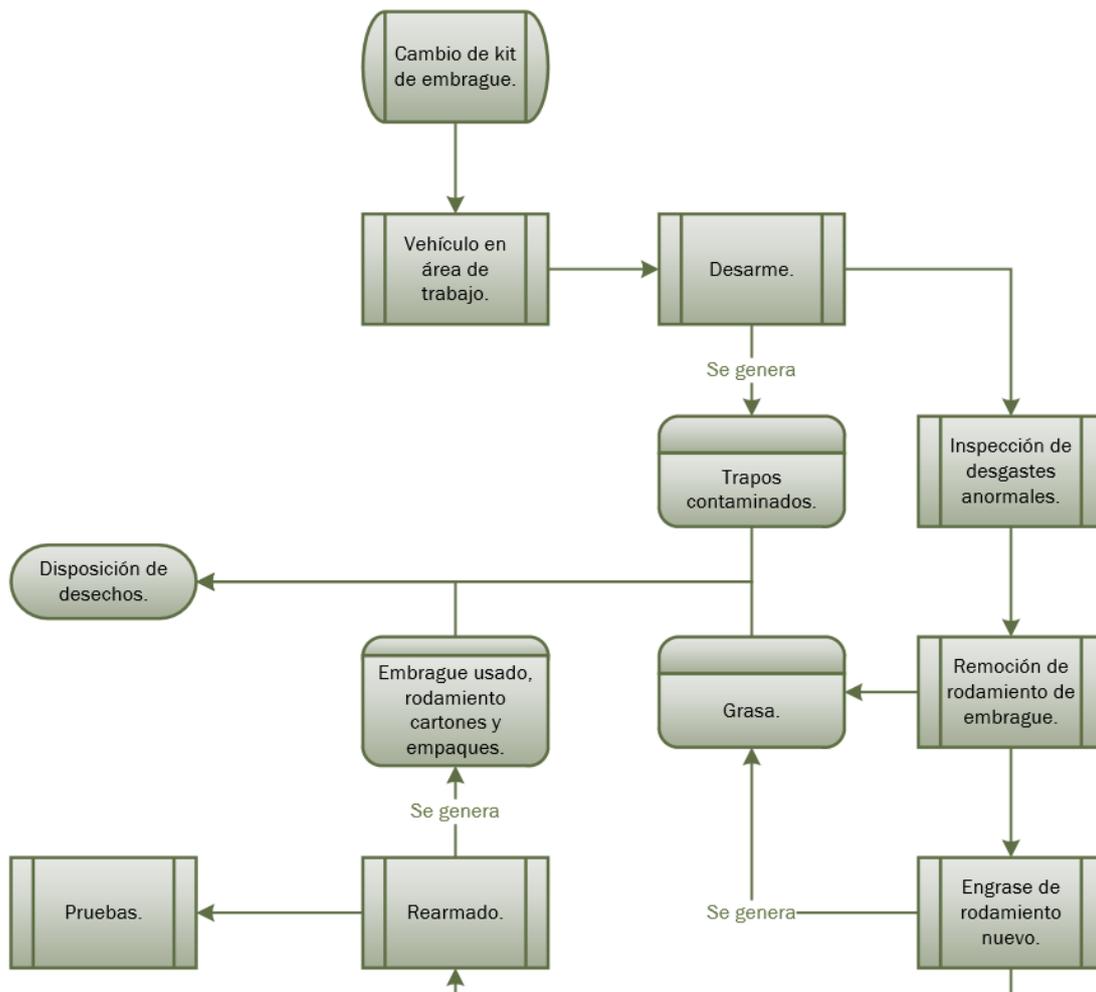
En la figura 2.21 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de sustitución de sellos y retenedores, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.21:** diagrama de proceso de sustitución de sellos y retenedores.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

En la figura 2.22 se puede evidenciar el proceso seguido dentro de la unidad de estudio para llevar a término la actividad de cambio de kit de embrague, proceso y desechos, desprendiéndose de dicho proceso los desechos generados.



**Figura 2.22:** diagrama de proceso de cambio de kit de embrague.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

## 2.2 Matriz de Leopold simplificada

Para evaluar los impactos ambientales de las actividades y los procesos realizados en el taller automotriz MA y Car se utilizó la matriz de Leopold modificada; que es una

herramienta ampliamente usada para evaluar cuantitativamente los impactos ambientales de las intervenciones antrópicas.

La matriz consiste de columnas que representan los procesos o actividades de una actividad productiva o proyecto y de filas que indican los factores ambientales que pueden ser afectados positiva o negativamente y estos corresponden a aire, agua, suelo, flora, fauna, relaciones comunitarias, salud y economía

Donde los efectos de las actividades humanas sobre el ambiente se manifiestan y se caracterizan a través de evaluar la importancia del impacto. Conesa Fernández Vítora (1997), mide la importancia del impacto “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”. El sistema de calificación de impactos requiere que el evaluador cuantifique su juicio sobre las probables consecuencias. Por lo tanto la matriz de Leopold es una metodología que no evita la subjetividad en referencia a la valoración de los impactos y no permite visualizar las interacciones de un factor afectado sobre otros factores (Villadrich Morera y Tomasisni 1994).

Los impactos son beneficiosos o perjudiciales dependiendo la naturaleza del impacto. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos (Conesa Fernández Vítora 1997).

### **2.2.1 Atributos de los impactos.**

De acuerdo a la guía metodológica desarrollada por Vitoria Conesa Fernández (1997) los atributos de los impactos corresponden a: efecto, magnitud /intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, periodicidad y acumulación.

Cada uno de ellos tiene características específicas que se detallan a continuación. Por lo tanto su ponderación varía para cada atributo, en función de la trascendencia e importancia de la alteración que se ha producido por una actividad determinada. Para las actividades que causan ponderaciones altas en los atributos, esto significa que tienen una alta afectación al medio ambiente, por lo tanto para magnificar su efecto, los rangos superiores de valoración son más amplios entre una escala y otra, a diferencia de las actividades que tienen afectaciones menores, donde su ponderación en la escala no varía en mayor grado de una escala a otra.

Las valoraciones o ponderaciones de los atributos que se mencionan y se utilizan a continuación, para cada atributo fueron los establecidos por Vítora Conesa Fernández (1997), que son utilizados en la mayoría de estudios de evaluación de impactos ambientales. Valoraciones estándares que son de carácter subjetivo en función del conocimiento experto del autor antes mencionado.

#### **2.2.1.1 Efecto.**

El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo” es decir que su efecto impacta de forma inmediata y directa en algún factor ambiental, o “indirecto o secundario” es decir aquel cuyo efecto supone una incidencia a la relación de un factor ambiental con otro.

La ponderación de los efectos se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

- Efecto secundario.....1
- Efecto directo.....4

### 2.2.1.2 *Magnitud/Intensidad.*

La magnitud o intensidad representa la incidencia de la acción sobre el factor impactado en el área en la que se produce el impacto.

La ponderación de los valores de magnitud/intensidad se considera en una escala definida del 1 al 12; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997) y corresponden a:

- Baja.....1
- Media baja.....2
- Media alta.....3
- Alta.....4
- Muy alta.....8
- Total.....12

### 2.2.1.3 *Extensión.*

La incidencia del impacto puede ser localizada o circunscrita (Puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (Total) o suponer una incidencia apreciable en el medio pero no total (Parcial) o en la mayoría del medio sin cubrir su totalidad (Extremo).

En la ponderación de la extensión se considera en una escala definida del 1 al 8; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

- Impacto Puntual.....1
- Impacto parcial .....2
- Impacto extenso.....4
- Impacto total.....8

#### **2.2.1.4 Momento.**

Se refiere al tiempo entre la actividad y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos de predicción o de experiencia previa.

La ponderación del momento se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

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

#### **2.2.1.5 Persistencia.**

Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto que es considerado permanente, puede ser reversible cuando finaliza la acción causal o irreversible cuando permanece en el tiempo. A efectos prácticos, se considera como permanente un impacto con una duración superior a 10 años. En otros casos los efectos pueden ser temporales, entre 1 a 10 años e impactos fugaces los que tengan duraciones menores a un año.

La ponderación de la persistencia se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

- Fugaz.....1
- Temporal (entre 1 y 10 años).....2
- Permanente (duración mayor a 10 años).....4

### **2.2.1.6 Reversibilidad.**

Este atributo se refiere a la posibilidad de recuperación natural del componente del medio o factor afectado por una determinada acción, luego de que esta ha terminado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

La ponderación de la reversibilidad se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997)

- Corto plazo (menos de un año).....1
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Irreversible (más de 10 años).....4

### **2.2.1.7 Recuperabilidad.**

Mide la posibilidad de recuperar total o parcialmente las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctivas.

La ponderación de la recuperabilidad se considera en una escala definida del 1 al 8; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

- Si la recuperación puede ser total e inmediata.....1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo....2
- Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....4
- Si es irrecuperable.....8

#### **2.2.1.8 Sinergia.**

Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor cuando actúan en forma simultánea, dando como efecto final un reforzamiento en la manifestación del impacto superior a si ellos actúan en forma independiente.

La ponderación de la sinergia se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

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

#### **2.2.1.9 Periodicidad.**

Este atributo se refiere a la frecuencia de aparición del impacto.

La ponderación de la periodicidad se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997).

- Si los efectos son continuos.....4
- Si los efectos son periódicos.....2
- Si son discontinuos.....1

#### **2.2.1.10 Acumulación.**

Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

La ponderación de la acumulación se considera en una escala definida del 1 al 4; para su mayor entendimiento y simplificación de ponderación se toman en cuenta los valores establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997)

- No existen efectos acumulativos.....1
- Existen efectos acumulativos.....4

### 2.2.2 Determinación de la importancia y relevancia del Impacto Ambiental.

Conesa Fernández Vítora (1997) expresan la “importancia del impacto” (Ii) a través de la siguiente ecuación que incluyen los atributos anteriormente mencionados:

$$I_i = \pm (3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

- **Irrelevantes (o compatibles)** cuando presentan valores menores a 25.
- **Moderados** cuando presentan valores entre 25 y 50.
- **Severos** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Críticos** cuando su valor es mayor de 75.

### 2.3 Implementación de matriz de Leopold

Para la aplicación de la matriz de Leopold se procedió a colocar las actividades del taller automotriz Ma.y.Car descritas en los diagramas de procesos y desechos en la sección 2.1.3 en las columnas y en las filas se colocaron los factores ambientales y socioeconómicos con los cuales interactúan. Para el caso del taller en estudio no se consideró flora y fauna debido a que el taller fue implantado en un área urbanizada por lo tanto estos recursos naturales bióticos ya fueron impactados anteriormente. Los factores ambientales considerados correspondieron a los factores agua, suelo, aire, relaciones comunitarias, salud y economía.

Primero se identificó los impactos causados por cada actividad, para posteriormente valorar cada atributo descrito en el numeral 3.2.1 en función de las ponderaciones establecidos por Conesa Fernández Vítora (1997) y descritas anteriormente. A cada impacto se le asigna un símbolo positivo (+) o negativo (-) de acuerdo a si este ocasiona efectos beneficiosos o perjudiciales respectivamente. Luego de valorar cada atributo mediante conocimiento experto, se calculó la Importancia de cada impacto con la formula (1) utilizando el programa Excel. Completando la matriz de Leopold modificada con los valores de la Importancia del impacto calculados presentes en las tablas 2.21 hasta la tabla 2.28.

**Tabla 2.1:** Matriz de Leopold de factores físicos 1.

actividades factores		FISICO																														
		AIRE											AGUA											SUELO								
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	Cambio de aceite	Generacion de vapores de hidrocarburos con el motor a alta temperatura											Derrame de aceite en desague											Derrame de aceite residual en suelo descubierto								
		(-) 3 2 4 1 2 2 1 4 1 1 1	(-) 8 4 4 2 2 1 1 4 1 1 1	(-) 8 1 4 2 2 4 4 2 2																												
		(-) 29,00	(-) 48,00	(-) 48,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado																												
	Mantenimiento del sistema de frenos	Particulas de carbono y asbesto de balata.											Particulas de carbono y asbesto de balata disueltas en agua liberada en desague.											Particulas de carbono y asbesto de balata depositadas en el sustrato.								
		(-) 8 2 4 1 2 2 1 4 1 1 1	(-) 4 2 4 1 2 1 1 4 1 1 1	(-) 4 1 4 1 2 2 1 4 1 1 1																												
		(-) 44,00	(-) 31,00	(-) 30,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado																												
	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas .	Particulas de carbono y asbesto de balata											Particulas de carbono y asbesto de balata disueltas en agua liberada en desague.											Contaminación de suelo de carbono y asbesto de balata								
		(-) 8 2 4 1 2 2 1 4 1 1 1	(-) 4 2 4 1 2 1 1 4 1 1 1	(-) 4 1 4 1 2 2 1 4 1 1 1																												
		(-) 44,00	(-) 31,00	(-) 30,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado																												
	Cambio de filtros de combustible	Evaporacion de combustibles											Derrame de combustible											Derrame de combustible								
		(-) 4 2 4 1 1 2 1 4 1 1 1	(-) 2 4 4 1 1 1 1 4 1 1 1	(-) 2 1 4 2 1 2 4 4 2																												
		(-) 31,00	(-) 28,00	(-) 27,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado																												
	cambio de filtros de aire	NA											NA											NA								
		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0																												
		0,00	0,00	0,00																												
		Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante																												

CRITERIOS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

C	CARÁCTER	PR	PERIODICIDAD	SI	SINERGIA
I	INTENSIDAD	AC	ACUMULACIÓN		
EX	EXTENSIÓN	EF	EFEECTO		
MO	MOMENTO	RV	REVERSIBILIDAD		
PS	PERSISTENCIA	RC	RECUPERABILIDAD		

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 2.2:** Matriz de Leopold de factores antrópicos 1.

actividades factores		ANTROPICO																																									
		RELACIONES COMUNITARIAS										SALUD										SERVICIOS										ECONOMÍA											
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	Cambio de aceite	Malestar de los pobladores de la zona circundante al taller automotriz por posibles derrames de aceite usado en veredas y calzadas aledañas ruidos y vibraciones.										Afectaciones a los empleados del taller por la manipulación de aceites usados e inhalación de vapores por falta de equipos de protección.										servicio de mantenimiento en los autos.										Generación de mano de obra.											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 4 1 4 1 2 2 1 4 1 1	(+) 4 4 4 2 4 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 30,00	(+) 38,00	(+) 62,00																																						
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																																						
	Mantenimiento del sistema de frenos	Intranquilidad de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										afecciones al sistema respiratorio por Inhalación de partículas de pastillas y disco de freno usado.										servicio de mantenimiento en los autos										generacion de mano de obra.											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 12 1 3 2 2 2 4 4 2 4	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 1 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 61,00	(+) 33,00	(+) 56,00																																						
		Moderado	Severo	Moderado	Severo																																						
	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas .	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										afecciones al sistema respiratorio por Inhalación de partículas de pastillas y disco de freno usado.										servicio de mantenimiento en los autos										Generacion de mano de obra.											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 12 1 3 2 2 2 4 4 2 4	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 61,00	(+) 33,00	(+) 62,00																																						
		Moderado	Severo	Moderado	Severo																																						
	Cambio de filtros de combustible	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										Inhalación de vapores de combustibles y contacto con la piel.										servicio de mantenimiento en los autos										Generacion de mano de obra											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 8 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 41,00	(+) 32,00	(+) 62,00																																						
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																																						
	cambio de filtros de aire	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										inhalación de Particulas de filtros usados.										servicio de mantenimiento en los autos										generación de mano de obra											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 1 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 20,00	(+) 32,00	(+) 62,00																																						
		Moderado	Irrelevante	Moderado	Severo																																						

C CARÁCTER      PR PERIODICIDAD      SI SINERGIA  
I INTENSIDAD      AC ACUMULACIÓN  
EX EXTENSION      EF EFECTO  
MO MOMENTO      RV REVERSIBILIDAD  
PS PERSISTENCIA      RC RECUPERABILIDAD

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 2.3:** Matriz de Leopold factores físicos 2.

actividades factores		FISICO																														
		AIRE													AGUA										SUELO							
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	cambio de bandas y cadenas de distribución	NA													derrame de hidrocarburos y grasa										derrame de hidrocarburos y grasa							
		(-) 2 4 4 1 1 1 1 4 1 1													(-) 3 1 4 2 1 2 4 4 2 2																	
		0 0,00													(-) 28,00										(-) 32,00							
		Irrelevante													Moderado										Moderado							
	Lavado de vehiculos	NA													Contaminación del agua y descarga a desague										Contaminación de suelo							
		(-) 3 4 4 1 4 1 1 4 1 1													(-) 1 1 4 1 4 2 4 4 2 1																	
		0 0,00													(-) 34,00										(-) 27,00							
		Irrelevante													Moderado										Moderado							
	limpieza de tanques de gasolina	Emision de compuestos organicos volatiles													derrames de combustible en desague										derrame de gasolina							
		(-) 8 2 2 1 1 2 1 4 1 1													(-) 4 4 2 1 1 1 1 4 1 1										(-) 4 1 2 1 1 2 4 4 2 2							
		(-) 41,00													(-) 32,00										(-) 32,00							
		Moderado													Moderado										Moderado							
	sustitución de componentes mecánicos	NA													derrame de aceite y grasa										Derrame de aceite y grasa							
		(-) 1 4 4 1 4 1 1 4 1 1													(-) 2 1 4 2 4 2 4 4 2 2																	
		0 0,00													(-) 28,00										(-) 32,00							
		Irrelevante													Moderado										Moderado							
	cambio de aceite de diferencial.	Generacion de vapores de hidrocarburos													Derrames de aceite										Derrame de aceite							
		(-) 3 2 4 1 1 2 1 4 1 1													(-) 8 4 4 1 1 1 1 4 1 1										(-) 8 1 4 2 1 2 4 4 2 2							
		(-) 28,00													(-) 46,00										(-) 47,00							
		Moderado													Moderado										Moderado							

CRITERIOS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

C	CARÁCTER	PR	PERIODICIDAD	SI	SINERGIA
I	INTENSIDAD	AC	ACUMULACIÓN		
EX	EXTENSIÓN	EF	EFFECTO		
MO	MOMENTO	RV	REVERSIBILIDAD		
PS	PERSISTENCIA	RC	RECUPERABILIDAD		

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 2.4:** Matriz de Leopold factores antrópicos 2.

actividades factores		ANTROPICO																																									
		RELACIONES COMUNITARIAS										SALUD										SERVICIOS										ECONOMÍA											
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	cambio de bandas y cadenas de distribución	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										Posibles lesiones por falta de equipo de proteccion										servicio de mantenimiento en los autos										generación de mano de obra											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 3 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 26,00	(+) 32,00	(+) 62,00																																						
	Moderado										Moderado										Moderado										Severo												
	Lavado de vehiculos	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										Afectaciones a la piel por contacto con detergentes										servicio de mantenimiento de los autos										generación de mano de obra											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 2 1 3 1 4 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 4 1 1 4 1 1	(+) 12 1 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 25,00	(+) 35,00	(+) 56,00																																						
	Moderado										Moderado										Moderado										Severo												
	limpieza de tanques de gasolina	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										Inhalación de compuestos organicos volátiles										servicio de mantenimiento de los autos										generación de mano de obra											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 8 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 1 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 41,00	(+) 32,00	(+) 56,00																																						
	Moderado										Moderado										Moderado										Severo												
	sustitución de componentes mecánicos	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										posibles lesiones por falta de equipos de protección y contacto con aceite										servicio de mantenimiento de los autos										generación de mano de obra											
		(-) 2 2 4 1 4 4 4 4 4 1 1	(-) 4 1 4 1 4 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 4 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 33,00	(-) 32,00	(+) 35,00	(+) 62,00																																						
	Moderado										Moderado										Moderado										Severo												
	cambio de aceite de diferencial.	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.										contacto con aceite										servicio de mantenimiento de los autos										generación de mano de obra											
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 4 1 1	(-) 8 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 34,00	(-) 41,00	(+) 32,00	(+) 62,00																																						
	Moderado										Moderado										Moderado										Severo												

C	CARÁCTER	PR	PERIODICIDAD	SI	SINERGIA
I	INTENSIDAD	AC	ACUMULACIÓN		
EX	EXTENSION	EF	EFEECTO		
MO	MOMENTO	RV	REVERSIBILIDAD		
PS	PERSISTENCIA	RC	RECUPERABILIDAD		

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 2.5:** Matriz de Leopold factores físicos 3.

actividades factores		FISICO																														
		AIRE										AGUA										SUELO										
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	reparación de motor	Generacion de vapores de hidrocarburos y otros fluidos.										derrames de hidrocarburos										derrame de hidrocarburos										
		(-) 12 2 4 1 2 2 1 4 1 1 1	(-) 8 8 4 1 2 1 1 4 1 1 1	(-) 8 1 4 2 2 2 4 4 2 2																												
		(-) 56,00	(-) 55,00	(-) 48,00																												
		Severo	Severo	Moderado																												
	reparación de caja de cambios	Generacion de vapores de hidrocarburos										derrames de hidrocarburos										derrame de hidrocarburos										
		(-) 8 2 4 1 1 2 1 4 1 1 1	(-) 8 4 4 1 1 1 1 4 1 1 1	(-) 8 1 4 2 1 2 4 4 2 2																												
		(-) 43,00	(-) 46,00	(-) 47,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado																												
	limpieza de componentes mecanicos	Generacion de vapores de hidrocarburos										derrame de hidrocarburos										derrame de hidrocarburos										
		(-) 12 2 4 1 4 2 1 4 1 1 1	(-) 4 8 4 1 4 1 1 4 1 1 1	(-) 8 1 4 2 4 2 4 4 2 2																												
		(-) 58,00	(-) 45,00	(-) 50,00																												
		Severo	Moderado	Severo																												
	sustitución de líquido frenos	NA										Derrame de líquido de frenos										derrame de líquido de frenos										
		(-) 0,00	(-) 2 8 4 1 1 1 1 4 1 1 1	(-) 2 1 4 2 1 2 4 4 2 2																												
		(-) 0,00	(-) 36,00	(-) 29,00																												
		Irrelevante	Moderado	Moderado																												
	limpieza de sistema de admisión y sensores	Vapores de solventes										derrame de solvente										derrame de solvente										
		(-) 8 2 4 1 2 2 1 4 1 1 1	(-) 4 4 4 1 2 1 1 4 1 1 1	(-) 3 1 4 2 2 2 4 4 1 1																												
		(-) 44,00	(-) 35,00	(-) 31,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado																												

CRITERIOS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

C	CARÁCTER	PR	PERIODICIDAD	SI	SINERGIA
I	INTENSIDAD	AC	ACUMULACIÓN		
EX	EXTENSIÓN	EF	EFEECTO		
MO	MOMENTO	RV	REVERSIBILIDAD		
PS	PERSISTENCIA	RC	RECUPERABILIDAD		

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino

**Tabla 2.6:** matriz de Leopold factores antrópicos 3.

actividades factores		ANTROPICO																																									
		RELACIONES COMUNITARIAS								SALUD								SERVICIOS								ECONOMÍA																	
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	reparación de motor	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								contacto con aceites, grasas, inhalación de compuestos orgánicos volátiles, posibles lesiones.								servicio de mantenimiento de los autos								generación de mano de obra																	
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 1 1	(-) 8 1 4 1 2 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 8 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 34,00	(-) 42,00	(+) 33,00	(+) 70,00																																						
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																																						
	reparación de caja de cambios	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								posibles lesiones por falta de equipos de protección y contacto con aceite.								servicio de mantenimiento de los autos								generación de mano de obra																	
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 1 1	(-) 12 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 8 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 34,00	(-) 53,00	(+) 32,00	(+) 70,00																																						
		Moderado	Severo	Moderado	Severo																																						
	limpieza de componentes mecanicos	Intranquilidad de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								posibles lesiones por falta de equipos de protección y contacto con aceite e inhalación de compuestos orgánicos volátiles								servicio de mantenimiento de los autos								generación de mano de obra																	
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 1 1	(-) 12 1 4 1 4 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 4 1 1 4 1 1	(+) 12 1 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 34,00	(-) 56,00	(+) 35,00	(+) 56,00																																						
		Moderado	Severo	Moderado	Severo																																						
	sustitución de líquido frenos	Intranquilidad de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								contacto con fluido hidráulico								servicio de mantenimiento de los autos								generación de mano de obra																	
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 1 1	(-) 4 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 34,00	(-) 29,00	(+) 32,00	(+) 62,00																																						
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																																						
	limpieza de sistema de admisión y sensores	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								contacto directo con solventes								servicio de mantenimiento de los automoviles								generación de mano de obra																	
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 1 1	(-) 12 1 4 1 2 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																																						
		(-) 34,00	(-) 54,00	(+) 1,00	(+) 62,00																																						
		Moderado	Severo	Irrelevante	Severo																																						

C	CARÁCTER	PR	PERIODICIDAD	SI	SINERGIA
I	INTENSIDAD	AC	ACUMULACIÓN		
EX	EXTENCION	EF	EFECCIÓN		
MO	MOMENTO	RV	REVERSIBILIDAD		
PS	PERSISTENCIA	RC	RECUPERABILIDAD		

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 2.7:** Matriz de Leopold factores físicos 4.

actividades factores		FISICO																														
		AIRE										AGUA										SUELO										
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF
OPERACIÓN	sustitución de refrigerante	generación de vapores a temperatura ambiente y de trabajo.										Derrame de líquido refrigerante.										Derrame de líquido refrigerante.										
		(-) 2 2 4 1 1 2 1 4 1 1	(-) 8 8 4 1 1 1 1 4 1 1	(-) 3 1 4 1 1 2 4 4 1 1																												
		25,00	54,00	29,00																												
	Moderado										Severo										Moderado											
	cambio de aceite de caja de cambios	generación de vapores de hidrocarburos.										derrame de hidrocarburos.										derrame de hidrocarburos.										
		(-) 3 2 4 1 1 2 1 4 1 1	(-) 8 4 4 1 1 1 1 4 1 1	(-) 8 1 4 2 1 2 4 4 2 2																												
		28,00	46,00	47,00																												
	Moderado										Moderado										Moderado											
	limpieza de inyectores	NA										NA										NA										
		0	0,00	0	0,00	0	0,00																									
		Irrelevante										Irrelevante										Irrelevante										
	sustitución de sellos y retenedores	NA										Derrame de aceite y grasa										Derrame de aceite y grasa										
		0	0,00	(-) 4 4 4 1 2 1 1 4 1 1	(-) 8 1 4 2 2 2 4 4 2 2																											
		0,00	35,00	48,00																												
	Irrelevante										Moderado										Moderado											
	cambio de kit de embrague.	NA										NA										NA										
		0	0,00	0	0,00	0	0,00																									
		Irrelevante										Irrelevante										Irrelevante										

CRITERIOS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

C	CARÁCTER	PR	PERIODICIDAD	SI	SINERGIA
I	INTENSIDAD	AC	ACUMULACIÓN		
EX	EXTENSIÓN	EF	EFFECTO		
MO	MOMENTO	RV	REVERSIBILIDAD		
PS	PERSISTENCIA	RC	RECUPERABILIDAD		

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 2.8:** matriz de Leopold factores antrópicos 4.

actividades factores		ANTROPICO																															
		RELACIONES COMUNITARIAS								SALUD								SERVICIOS								ECONOMÍA							
		C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV	RC	C	I	EX	MO	PS	PR	SI	AC	EF	RV
OPERACIÓN	sustitución de refrigerante	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								Contacto directo con líquido refrigerante, inhalacion de vapores.								servicio de mantenimiento de los automoviles								generación de mano de obra							
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 4 1 1	(-) 8 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																												
		(-) 34,00	(-) 41,00	(+) 32,00	(+) 62,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																												
	cambio de aceite de caja de cambios	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								contacto con aceite, e inhalacion de vapores.								servicio de mantenimiento de los automoviles								generación de mano de obra							
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 4 1 1	(-) 8 1 4 1 1 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 1 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																												
		(-) 34,00	(-) 41,00	(+) 32,00	(+) 62,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																												
	limpieza de inyectores	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								Contacto directo con solventes								servicio de mantenimiento de los automoviles								generación de mano de obra							
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 4 1 1	(-) 1 1 4 1 2 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 1 4 2 4 1 1 4 1 1																												
		(-) 34,00	(-) 21,00	(+) 33,00	(+) 56,00																												
		Moderado	Irrelevante	Moderado	Severo																												
	sustitución de sellos y retenedores	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								contacto con aceite y grasas, posibles lesiones.								servicio de mantenimiento de los automoviles								generación de mano de obra							
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 4 1 1	(-) 2 1 4 1 2 2 1 4 1 1	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 4 4 2 4 1 1 4 1 1																												
		(-) 34,00	(-) 24,00	(+) 33,00	(+) 62,00																												
		Moderado	Irrelevante	Moderado	Severo																												
	cambio de kit de embrague.	Intranquilida de los pobladores que habitan las zonas cercanas por las actividades realizadas en el taller.								contacto con grasas y posibles lesiones por falta de equipos de proteccion.								servicio de mantenimiento de los automoviles								generación de mano de obra							
		(-) 2 2 4 2 4 4 4 4 4 1 1	(-) 2 1 4 1 1 1 4 4 1 1	(+) 3 4 4 2 2 1 1 4 1 1	(+) 12 1 4 2 4 1 1 4 1 1																												
		(-) 34,00	(-) 25,00	(+) 33,00	(+) 56,00																												
		Moderado	Moderado	Moderado	Severo																												

- |    |              |    |                 |    |          |
|----|--------------|----|-----------------|----|----------|
| C  | CARÁCTER     | PR | PERIODICIDAD    | SI | SINERGIA |
| I  | INTENSIDAD   | AC | ACUMULACIÓN     |    |          |
| EX | EXTENSION    | EF | EFEECTO         |    |          |
| MO | MOMENTO      | RV | REVERSIBILIDAD  |    |          |
| PS | PERSISTENCIA | RC | RECUPERABILIDAD |    |          |

IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	IRRELEVANTE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRÍTICO

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

## **2.4 Interpretación de la matriz de Leopold**

La evaluación de los impactos ambientales de las actividades desarrolladas en el taller automotriz Ma.y.Ca, utilizando el método modificado de Leopold desarrollado por los autores dio como resultado: 40 impactos positivos de los cuales, el 50% corresponden a impactos severos y el otro 50% a moderados. Mientras que, se identificó 86 impactos negativos de los cuales correspondieron, el 12% a impactos severos, el 85% a impactos moderados y el 3% a impactos insignificantes.

### **2.4.1 Descripción de las actividades que generan impactos negativos significativos a los factores ambientales y socioeconómicos.**

Mediante la implementación de la matriz de Leopold se determinó que existen impactos severos sobre los factores ambientales agua, aire, suelo y el factor antrópico salud; los cuales serán analizados individualmente de forma detallada.

#### **2.4.1.1 Agua.**

Las actividades que generan impactos negativos altos al recurso agua corresponden a:

Reparación de motor con una importancia de 55 correspondiente a impacto severo, debido a que en el taller se producen derrames y descargas de aceite, combustibles, refrigerantes en el sistema de alcantarillado, el mismo que descarga sus aguas residuales directamente al río Monjas.

#### **2.4.1.2 Aire.**

Las actividades que generan impactos negativos altos al recurso aire corresponden a reparación de motor con una importancia de 56 correspondiente a impacto severo, debido a que en el taller se producen vapores, gases y compuestos orgánicos volátiles que se desprenden de los hidrocarburos en grandes cantidades, contaminando el aire.

Limpieza de componentes mecánicos con una importancia de 58 correspondiente a impacto severo, debido a que se producen gases, vapores y compuestos orgánicos volátiles que se desprenden de los hidrocarburos en grandes cantidades contaminando el aire.

#### **2.4.1.3 Suelo.**

Las actividades que generan impactos negativos altos al recurso suelo corresponden a limpieza de componentes mecánicos con una importancia de 52 que corresponde al rango a impacto severo, debido a que se producen derrames de hidrocarburos en el suelo no cubierto, afectando su capacidad de recuperación.

#### **2.4.1.4 Salud.**

Las actividades que generan impactos negativos altos a la salud corresponden a mantenimiento del sistema de frenos con una importancia de 61 correspondiente a impacto severo, debido a que se producen partículas de carbono y asbesto durante el proceso de limpieza del sistema de frenos de disco y tambores esto sumado a la falta de uso de equipos de protección y de productos especializados (limpiador de frenos) es perjudicial especialmente para el sistema respiratorio de los trabajadores, llegando a causar enfermedades como asbestosis, cáncer y mesotelioma.

Cambio de discos, tambores y balatas tiene una importancia de 61 correspondiente a impacto severo, debido a que se producen partículas de carbono y asbesto durante el proceso de limpieza del sistema de frenos de disco y tambores esto sumado a la falta de uso de equipos de protección y de productos especializados (limpiador de frenos) es dañino para la salud de los trabajadores, llegando a causar enfermedades como asbestosis, cáncer y mesotelioma.

Reparación de caja de cambios con una importancia de 53 correspondiente a impacto severo, debido a que se tiene contacto directo con el aceite mineral 80w90 de naturaleza química altamente toxica, esto sumado a que no se usa equipo de protección adecuado y herramientas especializadas es dañino para la salud de los trabajadores debido a la toxicidad de los vapores que se desprenden como hidrocarburos, ésteres de estireno, aldehídos que afectan a las vías respiratorias y que por la complejidad de sus partículas son muy difíciles de degradar en el organismo.

Limpieza de componentes mecánicos con una importancia de 56, correspondiente a impacto severo, debido a que se produce inhalación de componentes orgánicos volátiles que pueden generar repercusiones sobre el sistema respiratorio, irritación de mucosas, etc.

Limpieza de sistema de admisión y sensores con una importancia de 54 correspondiente a impacto severo, debido a que se produce contacto directo con limpieza de carburadores o descarbonizante que por su composición química nociva, puede causar depresiones del sistema nervioso, irritación de vías respiratorias, neumonitis química y edema pulmonar, entre otras afectaciones.

### **3 Plan de manejo ambiental**

El Acuerdo Ministerial 028 (AM 028) (ver artículo en el Anexo 1), publicado mediante registro oficial No. 270 el 13 de febrero de 2015, define al Plan de Manejo Ambiental (PMA) como el “Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto”.

Cabe señalar que la frecuencia y los parámetros a ser considerados dentro del presente PMA serán los especificados en la normativa ambiental vigente en este caso el AM 028.

El PMA está conformado por programas, considerados como una guía de implementación de acciones, que impidan el deterioro del medio ambiente en la ejecución de las actividades que forman parte de la operación de la unidad de estudio y que han sido identificadas como peligrosas para un factor ambiental.

Los programas establecidos dentro de este PMA serán de obligatorio cumplimiento, una vez aprobado por el Gerente o propietario de la Empresa, y serán aplicados en todas las actividades que correspondan.

#### **3.1 Meta**

Prevenir y reducir la contaminación ambiental generada durante las actividades realizadas durante el desarrollo de las actividades identificadas como peligrosas sobre el factor ambiental.

### **3.2 Alcance**

El PMA para este estudio de caso está conformado por los siguientes planes: el de prevención y control de impactos, el de contingencia, el de seguridad y salud ocupacional, el de manejo de desechos. Los mismos que contienen programas, que son considerados como, una guía de implementación de acciones que impidan el deterioro del medio ambiente, por la operación del taller mecánico automotriz Ma.y.Car.

### **3.3 Responsables**

La aplicación del este PMA es responsabilidad del administrador del taller mecánico 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, y sus actividades.

### **3.4 Plan de manejo de desechos**

La norma ambiental que regula el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, corresponde al Anexo 6 del libro VI del TULSMA (ver Anexo 2). Y para el manejo integral de residuos peligrosos se cuenta con el Acuerdo Ministerial No.161(ver Anexo 3) y la norma establecida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), que en su norma técnica ecuatoriana NTN: 2266:2009, numeral 6.1.1.3 estipula que: “Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar de forma segura dichos materiales a lo largo del proceso”

El presente plan ha sido configurado para guiar a los trabajadores de la unidad de estudio con el adecuado manejo de residuos no peligrosos y peligrosos y su disposición final, con el objeto de minimizar los riesgos.

### **3.4.1 Meta.**

La meta del plan de manejo propuesto es mantener un correcto manejo y almacenamiento de los desechos resultantes de los mantenimientos preventivos o correctivos que se realizan en la unidad de estudio y una adecuada disposición final de los mismos.

### **3.4.2 Desarrollo de plan de manejo de desechos.**

El presente plan de manejo de desechos ha tenido en cuenta la información levantada, de la cantidad y tipos de desechos generados en el taller automotriz durante tres meses (ver tabla de desechos en el Anexo 4) de las actividades realizadas en la unidad de estudio. El plan de acción considera la generación, clasificación, señalización, etiquetado, tipo de contenedores, almacenamiento temporal, y disposición final de los residuos peligrosos (entrega y seguimiento a gestores ambientales).

El objetivo del plan de acción es disminuir la contaminación, minimizar los riesgos a la salud, facilitar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos.

De acuerdo a las actividades que se ejecutan en los procesos de este taller automotriz se ha realizado una división de los desechos en no peligrosos y peligrosos.

#### **3.4.2.1 *No peligrosos***

Los desechos no peligrosos son los que no están catalogados como peligrosos al no poseer componentes tóxicos, inflamables, corrosivos, reactivos, explosivos, infecciosos que causan daños al medio ambiente.

- Papel
- Plástico
- Chatarra

- Cartones

#### **3.4.2.2 Peligrosos**

Los desechos peligrosos son definidos por la EPA 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: tales desechos 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.

- Aceites lubricantes
- Aceites hidráulicos
- Líquido de frenos
- Refrigerantes
- Solventes (thiner, gasolina y diésel)
- Equipos de protección con residuos peligrosos
- Material absorbente de derrames de residuos peligrosos (Aserrín, textiles, guapes, etc)

#### **3.4.2.3 Aceites.**

Los aceites son compuestos líquidos en su mayoría derivados del petróleo son una combinación de aceite base y aditivos. La función de los aceites es de lubricar, enfriar y limpiar los mecanismos en el motor, dirección, diferencial, caja de cambios. Los aceites al ser utilizados pierden sus cualidades operativas ya que se oxidan, mezclan con metales y contaminan terminando su vida útil convirtiéndose en un desecho peligrosos. En el presente plan se especifica la generación, clasificación, señalización, el tipo de contenedor adecuado y su disposición final.

*b) 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.

*c) Clasificación.*

Todos los tipos de aceite usados provenientes de caja de cambios manual y cajas automáticas, motor, diferencial, sistema de dirección hidráulica en la generación serán almacenados en contenedores.

*d) Contenedores.*

Los contenedores para almacenar este tipo de desechos con alto potencial contaminante, ser de material resistente a los aceites, resistentes a la corrosión, tener agarraderas para su transporte. Estar siempre tapados. Contar con rejillas o malla en la parte superior, para filtrar partículas sólidas con dimensiones superiores a 5mm y disponer de una válvula de liberación de presión, para evitar la acumulación de gases volátiles. 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, la capacidad máxima debe ser de 55 galones de acuerdo a lo estipulado en la norma acuerdo ministerial 061.



**Figura 3.1:** Contenedor de aceite.

**Fuente:** Eroski Consumer.

*e) Almacenamiento.*

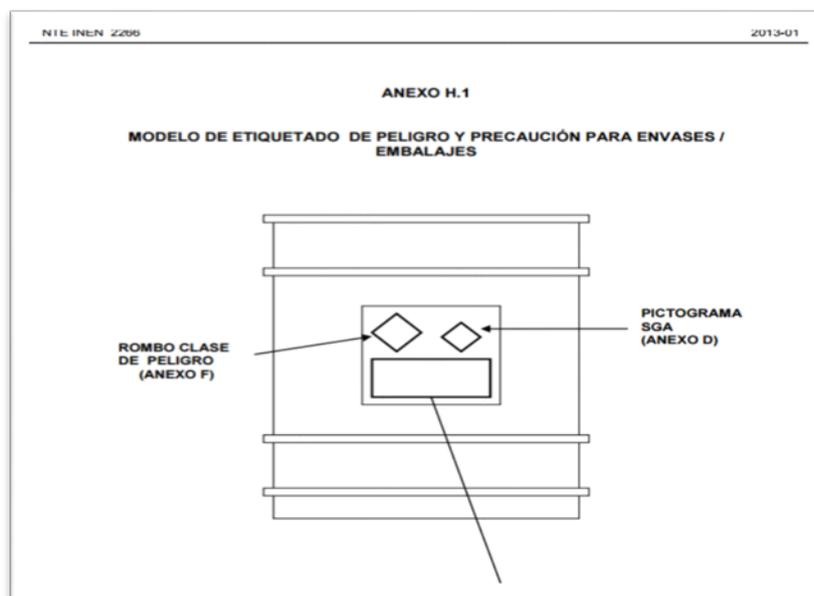
El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar, los doce (12) meses. El almacenamiento de los contenedores con aceite usado debe realizarse en un lugar que disponga de un cubeto impermeable de seguridad con una capacidad del 110% del volumen del contenedor. El área de almacenamiento debe contar con un techo que evite el ingreso de agua lluvia a los contenedores y cubeto además delimitar el área del contenedor con el nombre del desecho (Etiqueta) en este caso aceite residual indicando que es tóxico e inflamable. Mantener una barrera que evite que animales y niños puedan entrar en contacto con los aceites usados. Debe existir un extintor de CO<sub>2</sub> o de polvo químico con capacidad de 20 libras en el área de almacenamiento y este debe ser recargado anualmente.

Asegurar que el piso sea impermeable y sin grietas para permitir su limpieza y evitar filtraciones, el lugar debe tener una buena ventilación sea natural o artificial, sobre el piso de

la entrada, debe tener una rampa de un alto no menor a 10 cm para facilitar el ingreso de los vehículos, debe tener espacio suficiente para permitir las operaciones de llenar, cargar o descargar los tanques de almacenamiento.

*f) Señalización.*

Los contenedores deben estar correctamente etiquetados según la norma INEN 2266 (ver anexo 5) y contar con el nombre del desecho que contiene. El contenedor o tanque tendrá una ficha de registro de la última fecha de inspección y limpieza, además el área de almacenamiento debe contar con señalización clara y legible que indiquen el riesgo de incendio.



**Figura 3.2:** Normativa de señalética de contenedores.

**Fuente:** Norma INEN 2266.

*g) Disposición Final.*

Los aceites usados serán entregados periódicamente a gestores calificados, quienes utilizarán los registros correspondientes a lo estipulado por la autoridad ambiental MAE (ver Anexo 6).

#### **3.4.2.4 *Líquidos de Frenos y refrigerantes.***

Los 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. Los refrigerantes son un fluido con agentes inhibidores de corrosión y anticongelantes que su función principal es la de proteger al sistema de refrigeración. Ambas sustancias son tóxicas para la salud y los factores ambientales aire, agua y suelo.

##### *a) Generación.*

En su etapa de generación, es decir durante la extracción de los fluidos de los sistemas de frenos y de refrigeración del motor 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.

##### *b) Clasificación:*

El líquido de frenos y el refrigerante, al ser sustancias de características diferentes e incompatibles y que al ser combinados aumentan su potencial contaminante deberán clasificarse en contenedores separados.

##### *c) Contenedores.*

Estos desechos serán dispuestos en contenedores cubiertos para evitar el ingreso de agua y polvo, los contenedores permanecerán tapados y cubiertos del sol, además contará con válvulas de descarga de presión para evitar la acumulación de gases tóxicos que afectan a la salud de los trabajadores; y no serán llenados a más del 80% de su capacidad.

##### *d) Almacenamiento.*

El área de almacenamiento estará 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.

*e) Señalización.*

Los contenedores serán de material resistente a la manipulación y la intemperie, la etiqueta será legible, con el nombre del líquido residual que contiene para evitar equivocaciones, las rotulaciones estarán en idioma español, con símbolos y gráficos visibles, tendrá el rombo de cuatro colores (Anexo E) y el tamaño de la etiqueta será de cien por cien milímetros como indica la norma INEN, página 67, año 2009.

*f) Disposición final.*

El refrigerante se enviara a compañías que se encarguen de reciclar o entregara una compañía para su disposición final en el caso del líquido de frenos se entregara a una compañía para su correcta disposición final.

Gestores: INCINEROX empresa encargada de la disposición final de desechos peligrosos,

DIRECCION: José Andrade OE1512 y Joaquín Mancheno TELEFONO: 022481865

**3.4.2.5 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, por lo que en el presente plan se especifica la generación, clasificación, señalización, el tipo de contenedor adecuado y su disposición final.

*a) Generación.*

Residuos como gasolina, diésel, thinner, solventes y demás fluidos inflamables durante su proceso de generación, ya sea el caso, al ser extraídos de los sistemas del vehículo o usados durante el proceso de limpieza serán recopilados en contenedores impermeables para evitar vertidos accidentales en el suelo y desagües.

*b) Clasificación.*

Cada uno de los desechos anteriormente nombrados será separado de cualquier otro tipo de desechos y estar dispuestos en contenedores individuales y específicos para cada solvente residual.

*c) Contenedores.*

Los contenedores para almacenar este tipo de desechos con alto potencial inflamable, serán de plástico deformable, resistentes al impacto, de grado industrial para evitar fugas en caso de impactos, permanecerán tapados, contar con rejillas para filtrar partículas sólidas y contar con una válvula de liberación de presión para evitar la acumulación de gases volátiles.

*d) Almacenamiento.*

El área de almacenamiento de este tipo de residuos contara con un techo adecuado que proteja a los contenedores de los rayos solares, contara con un detector de humo y 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. Además, el área de almacenamiento contara con señalización clara y legible que indiquen el riesgo de incendio, números de emergencia y riesgo de contaminación ambiental.

*e) Señalización.*

Los contenedores estarán con etiquetas de material resistente a la manipulación y la intemperie, el nombre será legible, con el nombre del residuo que contiene para evitar equivocaciones, las rotulaciones estarán en idioma español y los símbolos gráficos visibles además contará con el rombo de cuatro colores (Anexo 5) y el tamaño de la etiqueta debe ser de cien por cien milímetros como indica la norma INEN, página 67, año 2009.

*f) Disposición final.*

Gestores: INCINEROX empresa encargada de la disposición final de desechos peligrosos,

DIRECCION: José Andrade OE1512 y Joaquín Mancheno TELEFONO: 022481865

**3.4.2.6 Desechos sólidos no peligrosos.**

Son todos los desechos sólidos que no han tenido contacto con desechos peligroso y que no contienen ningún desecho peligroso y por lo tanto no poseen ninguna de estas características: tóxicos, inflamables, corrosivos, reactivos, explosivos, infecciosos y que causan daños a la salud y al medio ambiente.

*a) Generación.*

Los sólidos no peligrosos, es decir, cartones, envolturas plásticas, filtros de aire usados, zapatas y pastillas de freno, bujías, partes metálicas libres de aceite; siendo sus etapas de generación de residuos la retención de envolturas de repuestos nuevos, o la sustitución de dichas partes del vehículo, durante esta etapa se evitara la contaminación de estos residuos con aceite u otros residuos sólidos y líquidos.

*b) Clasificación.*

Los diferentes residuos anteriormente mencionados durante su etapa de generación deben ser clasificados según su compatibilidad:

## Cartones

- Envolturas plásticas
- Filtros de aire que no estén impregnados de aceite
- Zapatas y pastillas de freno
- Bujías usadas y partes metálicas libres de grasa y aceite

### *c) Contenedores.*

Los contenedores serán de polietileno de alta densidad, tener tapa, tener ruedas y agarraderas, no presentar roturas, soportar la capacidad generada, estar correctamente etiquetado.



**Figura 3.3:** Contenedor de residuos no peligrosos.

**Fuente:** haleco.com.

### *d) Almacenamiento.*

El almacenamiento de estos residuos se lo realizará en un área alejada del resto de contaminantes para evitar su contaminación. Se mantendrá estos materiales lejos de fuentes

de humedad que puedan afectar sus características físicas, se delimitara el área con franjas de color verde de 10cm de ancho para evitar confusiones.

*e) Señalización.*

Los contenedores de este tipo de residuos deben estar rotulados con el nombre del desecho que contienen, legible y en idioma español no se exige señalización especial para estos residuos.

*f) Disposición final.*

Todos estos desechos serán entregados a gestores ambientales que cuenten con el aval y su registro en el Municipio de Quito (Secretaria de Ambiente) para garantizar su correcta disposición final.

La empresa encargada de la disposición final que se contactará para esta unidad de estudio corresponde a:

**GRAHAM RECICLAJE**

Empresa que se encarga de la recolección, transporte, almacenamiento y clasificación de papel, cartón, espuma Flex, plástico, chatarra y madera no contaminados para su entrega a gestor calificado.

Dirección: De los Cipreses N65-91 y lote 6 (Entre los Eucaliptos y Manuel Ambrosi).

Teléfonos de contacto: 3464 258/ 2483 043 / 0998 543 977 11/02/2015

**3.4.2.7 Desechos sólidos peligrosos.**

Todos los desechos que hayan tenido contacto con residuos o sustancias peligrosas se los catalogan como desechos sólidos peligrosos, que son tóxicos para la salud y los factores

ambientales aire, agua y suelo; en el presente plan se especifica la generación, clasificación, señalización, el tipo de contenedor adecuado y su disposición final.

*a) Generación.*

Se refiere a los envases de aceite, grasa, líquido de freno, refrigerante, limpia carburadores, aserrín usado, trapos usados, franelas usadas, filtros de aire impregnados de aceite, filtros de aceite, filtros de gasolina que después de su utilización, queden contaminados con las sustancias que contenían.

*b) Clasificación.*

Los residuos se almacenan según su compatibilidad en:

- Trapos, franelas y filtros de aire impregnados de aceite.
- Filtros de aceite usados después de haber sido escurridos veinticuatro horas.
- Aserrín.
- Envases de plástico que contuvieron alguna sustancia peligrosa como: refrigerante, líquido de frenos, aceite lubricante.
- Filtros de gasolina y envases metálicos que contuvieron alguna sustancia peligrosa como: aerosoles, limpia carburadores, o líquido de frenos.

*c) Contenedores.*

Los contenedores serán de polietileno de alta densidad, tener tapa, tener ruedas y agarraderas no presentar roturas, soportar la capacidad generada, estar correctamente etiquetados.

*d) Almacenamiento.*

El almacenamiento de estos residuos no superara una acumulación máxima de seis meses, los envases serán almacenados con sus respectivas tapas dentro de cada contenedor para evitar la acumulación de contaminantes en el fondo de los contenedores, el piso en el área de almacenamiento estará impermeabilizado totalmente, el área debe contar con un techo que impida el ingreso de agua a los contenedores y la incidencia de los rayos solares, el área estará delimita con franjas de color amarillo.

*e) Señalización.*

Los contenedores estarán con etiquetas de material resistente a la manipulación y la intemperie, el nombre será legible con el nombre del residuo que contiene para evitar equivocaciones, las rotulaciones deberán estar escritas en idioma español y los símbolos gráficos visibles. Además, contara con el rombo de cuatro colores (Anexo 5) y el tamaño de la etiqueta será de cien por cien milímetros como indica la norma INEN, página 67, año 2009. Se contara con señalización de peligro de incendio, toxicidad y riesgo ambiental, además de números de emergencia.



**Figura 3.4:** Señalética rombo de seguridad.

**Fuente:** norma INEN 2266.

*f) Disposición final.*

Los filtros de aceite luego de ser escurridos y compactados, previo a la entrega a gestores autorizados que realizan la recolección de los aceites usados.

Trapos franelas y filtros de aire impregnados de aceite deben ser reunidos en una bolsa roja con la etiqueta de residuo contaminado peligroso y será entregado a gestores especializados en ello.

Aserrín contaminado será reunido en una bolsa roja con la etiqueta de residuo contaminado peligroso y será tratado por organismos autorizados para su gestión.

Envases de plástico que contuvieron alguna sustancia peligrosa como: refrigerante, líquido de frenos, aceite lubricante, filtros de gasolina y envases metálicos que contuvieron alguna sustancia peligrosa como: aerosoles, limpia carburadores, o líquido de frenos serán previamente escurridos para ser tratados por organismos especializados y autorizados, para asegurar su correcta disposición final.

Gestores de desechos sólidos peligrosos:

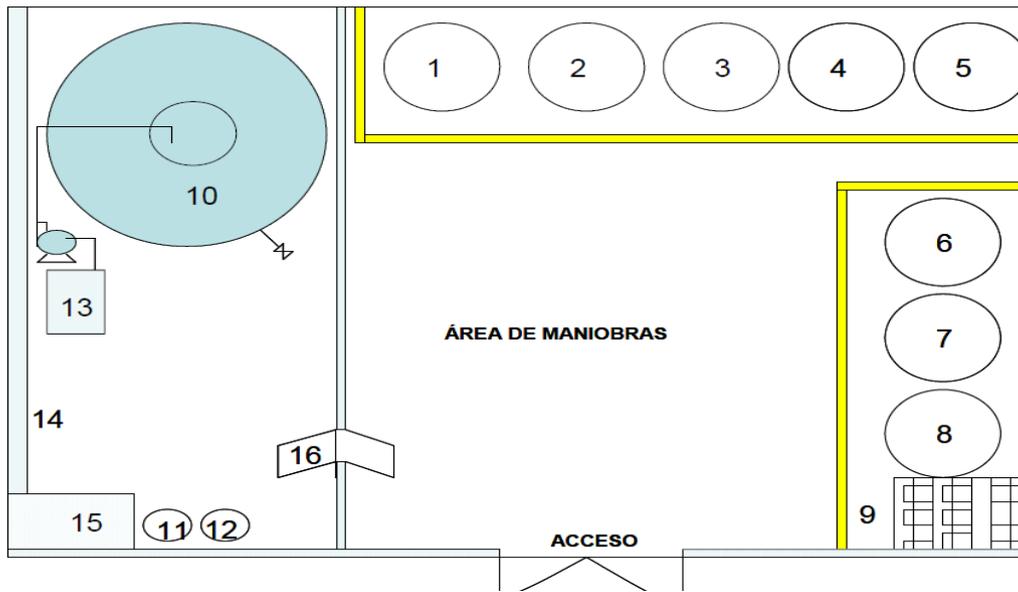
Gpower Group S.A:

Empresa que se encarga de: desechos peligrosos, desechos sólidos contaminados con hidrocarburos, aceites usados, solventes.

Las oficinas de la empresa están ubicadas en República del Salvador N35-204 y Suecia

#### ***3.4.2.8 Área de almacenamiento de desechos:***

Es el área asignada para disponer temporalmente los residuos generados por una actividad. La disposición y distribución del área de almacenamiento de desechos peligrosos y no peligrosos se realizará teniendo en cuenta la compatibilidad entre los compuestos, la ergonomía de los trabajadores, la debida señalización y normas de seguridad como se muestra en figura 3.5.



**Figura 3.5:** Distribución de la zona de almacenamiento.

**Fuente:** Asociación Mexicana de distribuidores de automotores A.C.

a) *Información.*

- 1 Contenedor para filtros de aceite
- 2 Contenedor para residuos metálicos (filtros de gasolina, aerosoles, recipientes vacíos que contuvieron líquido de frenos)
- 3 Trapos, franelas, papeles impregnados con aceite o solventes.
- 4 Envases vacíos de plástico que contuvieron anticongelante o aceite.
- 5 Envases vacíos de solvente y pintura base solvente.
- 6 Material filtrante usado en cabinas de pintura y áreas de preparación.
- 7 Lámparas fundidas fluorescentes.
- 8 Balatas usadas.
- 9 Baterías usadas.

10 Contenedor para aceite lubricante usado. Este recipiente deberá contar con un indicador de nivel.

11 Contenedor para residuos de anticongelante.

12 Contenedor para residuos de líquido de frenos.

13 Cárcamo receptor de aceite usado proveniente del taller mecánico.

14 Rejilla colectora de derrames.

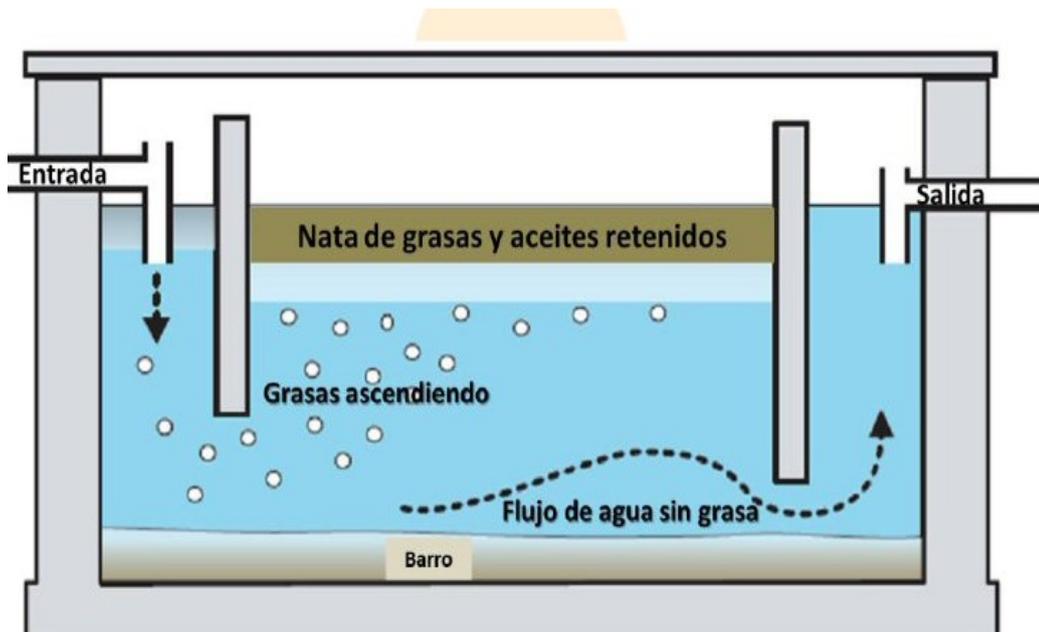
15 Cárcamo colector de derrames.

16 Rampa de acceso al área de aceites.

El tamaño de los contenedores dependerá del volumen de generación de residuos.

#### **3.4.2.9 Trampa de aceites, grasas, lodos y partículas sólidas.**

Para el caso de los desechos peligrosos contaminantes como aceite, grasas, partículas sólidas de carbono y asbesto que son vertidos accidentalmente en el sistema de desagüe durante el desarrollo de las actividades del taller y durante el proceso de limpieza del mismo se deben implementar en todos los sistemas de drenaje dentro del taller, trampas que acumulen dichos residuos, para su posterior recolección y clasificación; para así evitar la liberación de contaminantes en el sistema público de alcantarillado, que no ha sido diseñado para este tipo de desechos; las trampas para este tipo de contaminantes tienen la siguiente estructura esquematizada en la figura 3.6.

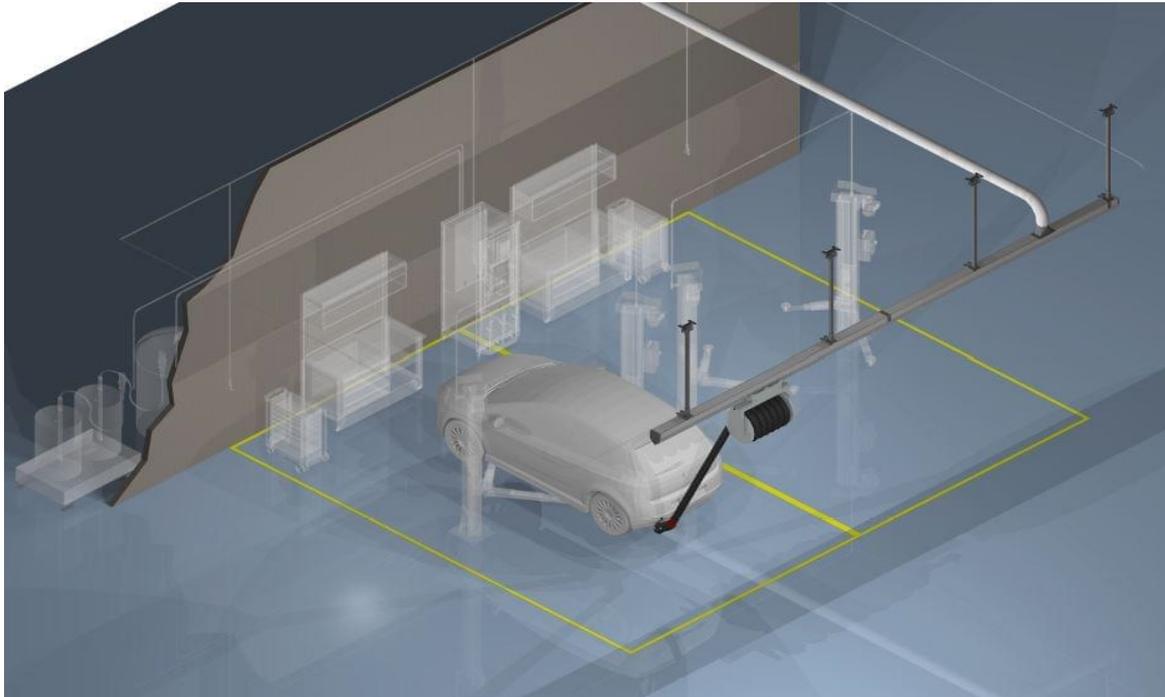


**Figura 3.6:** Estructura de una trampa de contaminantes.

**Fuente:** datateca.unad.edu.co .

#### **3.4.2.10 Manejo de desechos liberados en el factor ambiental aire.**

La reducción de los contaminantes gaseosos liberados al aire durante el desarrollo de las actividades del taller es una actividad virtualmente imposible de realizar, por lo que se desarrollaron sistemas que buscan canalizar dichos gases contaminantes lejos del ambiente laboral y del entorno social liberándolos a una altura donde no tienen contacto directo con las personas que podrían resultar afectadas por la interacción de dichos gases, este sistema realizará la extracción de dichos gases producto de la combustión de los motores fuera de las zonas de trabajo, estos sistemas estarán estructurados como se indica en la figura 3.7.



**Figura 3.7:** Estructura del sistema de extracción de gases.

**Fuente:** datateca.unad.edu.co.

Adicionalmente se implementara una cabina de limpieza de partes con sistema de filtros húmedos para evitar la liberación de partículas, nieblas y vapores de hidrocarburos al ambiente, estas cabinas estarán estructuradas como lo indica la figura 3.8.



**Figura 3.8:** Sistema de limpieza en cabina.

**Fuente:** datateca.unad.edu.co.

### **3.5 Planes de prevención y control de impactos ambientales.**

Este plan es una guía para prevenir y mitigar el deterioro del medio ambiente en la ejecución de actividades que han sido identificadas como peligrosas para los recursos naturales y el hombre en los procesos del taller automotriz Ma.y.Car.

#### **3.5.1 Meta.**

Prevenir y reducir la contaminación ambiental generada durante las actividades identificadas como peligrosas sobre los factores ambientales.

#### **3.5.2 Desarrollo de Plan de prevención y control de impactos ambientales.**

El Programa de Prevención y Mitigación de Impactos fue creado para anticiparse o reducir los impactos ambientales calificados como severos en el estudio de impacto ambiental realizado en el Capítulo 2; para cada actividad de servicio y cada uno de los factores ambientales.

Las medidas aplicables no necesariamente están enfocadas en un solo componente ambiental, las mismas pueden relacionar varios componentes e interrelacionarse con otras medidas propuestas estas medidas se encuentran expresadas en las tablas 3.1 hasta la tabla 3.21.

**Tabla 3.1:** Prevención y mitigación en el factor ambiental aire 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Aire		
Meta:		Reducir la contaminación sobre el factor ambiental aire.		
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
1	Limpieza de partes del automotor.	Generación de vapores y nieblas de hidrocarburos durante el proceso de limpieza de partes.	(-) 58 Severo	- Realizar la limpieza de las partes dentro de una cabina de limpieza con sistema de 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 pruebas de motor.	(-) 56 Severo	- Implementar un sistema de extracción de gases de escape fuera del entorno laboral y del ambiente del entorno social.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.2:** Prevención y mitigación en el factor ambiental aire 2.

Plan de Manejo Ambiental.				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.				
Factor Ambiental:		Aire.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medida Propuesta:
3	Limpieza de sistema de admisión y sensores.	Liberación de vapores de solventes al aire.	(44) Moderado.	- Usar productos con composición química amigable con el ambiente certificados y libres de CFCs.
4	Mantenimiento del sistema de frenos.	Partículas de carbono y asbesto de balata.	(44) Moderado.	- Realizar la limpieza de las partículas de carbono y asbesto con sistemas de limpieza húmedos como aerosoles limpiadores de freno para evitar la liberación de partículas de asbesto al aire.
5	Reparación de caja de cambios	Generación de vapores de hidrocarburos.	(43) Moderado.	- Drenar el aceite de la caja de cambios a temperatura ambiente para evitar la formación de vapores y gases que se desprenden del aceite a mayor temperatura.
6	Cambio de aceite.	Generación de vapores de hidrocarburos.	(-) 29 Moderado.	- Implementar un sistema de ventilación en el área de reparación de motores para evitar la acumulación de la contaminación.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.3:** Prevención y mitigación en el factor ambiental aire 3.

Plan de manejo ambiental.

Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Factor ambiental: Aire.

<b>ID</b>	<b>Actividad:</b>	<b>Problema:</b>	<b>Ponderación:</b>	<b>Medida propuesta:</b>
7	Cambio de aceite de diferencial.	Generación de vapores de hidrocarburos de composición química peligrosa.	(28) Moderado.	- 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.	(28) Moderado.	- Realizar el cambio del aceite a temperatura ambiente para evitar la formación de gases y vapores producidos a mayores temperaturas.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.4:** Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Agua		
Meta:		Reducir la contaminación sobre el factor ambiental agua.		
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
1	Reparación de motor.	Derrames accidentales de aceites usados, grasas, combustibles y refrigerantes en desagüe de la zona de reparación de motores.	(-) 55 Severo.	- Implementación de trampas de aceite y grasa en todos los desagües del taller para evitar contaminación en aguas superficiales. - 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 de la fosa.	(-) 48 Moderado.	- Implementación de trampas de aceite en todos los desagües del taller. Contar con recipientes adecuados para recibir los aceites usados y disponer en un área identificada.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.5:** Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 2.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
3	Sustitución de refrigerante	Vertido de líquido refrigerante con composición química toxica en el sistema de desagüe.	(-) 54 Severo.	- Realizar el drenaje del refrigerante del motor sobre una bandeja con suficiente capacidad para recolectar todo el líquido.
4	Cambio de aceite de caja de cambios.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo de la fosa.	(-) 47 Moderado.	- Implementación de trampas de aceite y grasa en todos los desagües del taller para evitar contaminación en aguas superficiales.
5	Cambio de aceite de diferencial.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo de la fosa.	(-) 46 Moderado.	- Implementación de trampas de aceite en todos los desagües del taller.  - Contar con recipientes adecuados para recibir los aceites usados y disponer en un área determinada.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.6:** Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 3.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
6	Reparación de caja de cambios.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo de la fosa.	(-) 46 Moderado.	- Implementación de trampas de aceite y grasa en todos los desagües del taller para evitar contaminación en aguas superficiales.
7	Limpieza de componentes mecánicos.	Derrame de solventes e hidrocarburos en el sistema de desagüe.	(-) 45 Moderado.	- Realizar la limpieza de componentes mecánicos en cabinas de limpieza para evitar el derrame accidental en el sistema de desagüe.
8	Lavado de vehículos.	Contaminación del agua y descarga a desagüe	(-) 34 Moderado.	- Evitar el uso de detergente para textiles para esta actividad, se recomienda el uso de jabones para limpieza automotriz.
9	Limpieza de tanques de combustible.	Derrame accidental de residuos de combustible en el sistema de drenaje.	(-) 32 Moderado.	- Realizar la limpieza de los tanques de combustible lejos de desagües, realizar la limpieza de los derrames con sistemas absorbentes y no con agua.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.7:** Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 4.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medida propuesta:
10	Sustitución de sellos y retenedores	Derrames accidentales de aceites usados, grasas, combustibles y refrigerantes en desagüe de la zona de reparación de motores.	(-) 35 Moderado.	- Implementación de trampas de aceite en todos los desagües del taller.  - Contar con recipientes adecuados para recibir los aceites usados y disponer en un área identificada.
11	Limpieza de sistema de admisión y sensores.	Liberación de solventes químicos en el sistema de desagüe.	(-) 35 Moderado.	- Recoger el exceso de solvente con trapos para evitar su derrame en el sistema de desagüe, evitar limpiar el área de trabajo con agua.
12	Cambio de filtros de combustible.	Vertidos de residuos de combustible en desagües.	(-) 28 Moderado.	- Realizar el cambio de los filtros de combustible sobre una bandeja para evitar derrames de combustible en zonas de trabajo.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.8:** Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 5.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medida propuesta:
13	Sustitución de líquido frenos.	Derrame de compuestos tóxicos en el sistema de desagüe.	(-) 36 Moderado.	- Realizar la recolección del fluido mediante mangueras conectadas a los sistemas de purgas y recopilándolo en un contenedor adecuado.
14	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Partículas de carbono y asbesto de balata disueltas en agua liberada en desagüe.	(-) 31 Moderado.	- Realizar el desbaste de las pastillas de freno con un sistema de aspiración de partículas.
15	Mantenimiento del sistema de frenos	Partículas de carbono y asbesto de balata disueltas en agua y liberadas en desagüe.	(-) 31 Moderado.	- Evitar usar agua en la limpieza del área de trabajo donde se realizan los mantenimientos del sistema de frenos, usar un sistema de limpieza por aspiración con filtro de partículas, contar con trampas de partículas sólidas en el sistema de desagüe.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.9:** Prevención y mitigación en el factor ambiental agua 6.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas Propuestas:
16	Sustitución de componentes mecánicos.	Derrame de aceite y grasa en el sistema de desagüe.	(-) 28 Moderado.	- Realizar la recolección de aceite y grasa que se puedan desprender durante el proceso de sustituir una parte en bandejas para impedir derrames accidentales en el sistema de drenaje.
17	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrame de hidrocarburos y grasa en el sistema de desagüe.	(-) 28 Moderado	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.10:** Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Suelo.		
Meta:		Reducir la contaminación ambiental sobre el factor ambiental suelo.		
ID	Actividad	Problema.	Ponderación	Medidas propuestas.
1	Limpieza de partes.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 50 Severo.	Realizar la limpieza de los componentes en una cámara de limpieza para evitar el vertido de hidrocarburos y otros fluidos en el suelo.
2	Reparación de motor.	Derrame de hidrocarburos y refrigerante en el suelo.	(-) 48 Moderado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuidar que no existan grietas en el pavimento de la zona de reparación.</li> <li>- Realizar el drenaje del refrigerante y del aceite del motor, antes de desmontarlo del vehículo.</li> <li>- Realizar el desarme y el armado del motor sobre bandejas que puedan contener los restos de fluidos atrapados en las cavidades del motor, realizar la limpieza de los componentes en una cabina de limpieza.</li> </ul>

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.11:** Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 2.

Plan de Manejo Ambiental.

Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Factor ambiental: Suelo

<b>ID</b>	<b>Actividad:</b>	<b>Problema:</b>	<b>Ponderación:</b>	<b>Medida propuesta:</b>
3	Cambio de aceite	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 48 Moderado.	- 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	(-) 47 Moderado.	- El drenaje del aceite de la caja de cambio debe realizarse antes de desmontarla del vehículo en bandejas para evitar derrames, la limpieza de las partes debe ser en una cabina de limpieza para evitar salpicadura de residuos al suelo.
5	Cambio de aceite de caja de cambios.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 47 Moderado.	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.12:** Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 3.

Plan de Manejo Ambiental.

Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Factor ambiental: Suelo

ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas Propuestas:
6	Sustitución de sellos y retenedores	Derrame de, aceite y grasa en el suelo.	(-) 48 Moderado.	- 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.	(-) 47 Moderado	- 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.	(-) 32 Moderado.	- 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 de balata depositadas en el sustrato.	(-) 30 Moderado.	- Realizar el desbaste de las pastillas de freno nuevas usando un sistema de absorción y filtración de partículas para evitar que estas eventualmente se precipiten sobre el sustrato.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.13:** Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 4.

Plan de Manejo Ambiental.

Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Factor ambiental: Suelo

ID	Actividad.	Problema:	Ponderación:	Medidas Propuestas:
10	Sustitución de componentes mecánicos	Derrame de, aceite y grasa en el suelo.	(-) 32 Moderado.	- 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, recopilar los restos de aceite y grasa en bandejas.
11	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrame de, aceite y grasa en el suelo.	(-) 32 Moderado	- 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.	(-) 30 Moderado.	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.14:** Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 5.

Plan de Manejo Ambiental.

Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Factor ambiental: Suelo

<b>ID</b>	<b>Actividad:</b>	<b>Problema:</b>	<b>Ponderación:</b>	<b>Medidas Propuestas:</b>
13	limpieza de sistema de admisión y sensores	Derrame de solventes en el suelo.	(-) 31 Moderado.	- Al realizar la limpieza con descarbonizantes en aerosol absorber los excesos del solvento y la suciedad con trapos para evitar su goteo en el suelo.
14	Sustitución de líquido frenos	Derrame de fluido toxico en el suelo.	(-) 29 Moderado.	- 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.	(-) 29 Moderado.	- La recolección del líquido refrigerante debe realizarse siempre en bandejas con la suficiente capacidad para contener todo el fluido usado para evitar derrames accidentales, el suelo estará en buen estado.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.15:** Prevención y mitigación en el factor ambiental suelo 6.

<b>16</b>	Lavado de vehículos.	Acumulación de componentes del detergente en el suelo.	(-) 27 Moderado.	- Realizar el lavado de los vehículos con jabones especiales para el lavado del vehículo con bajo contenido de fosforo y sodio.
<b>17</b>	Cambio de filtros de combustible.	Derrame de hidrocarburo en el suelo.	(-) 27 Moderado.	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.16:** Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:	Salud			
Meta:	Reducir los impactos sobre la salud.			
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
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.	(-) 61 severo.	- 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.	(-) 61 severo.	- Usar un limpiador de sistema de frenos de sistema húmedo para evitar la inhalación de partículas de asbesto y carbono. Uso de mascarillas.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.17:** Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 2.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Salud.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas Propuestas:
3	Limpieza de componentes mecánicos.	Limpieza de los componentes mecánicos con combustibles a presión, generación de nieblas toxicas en el área de trabajo.	(-) 56 severo.	- Realizar la actividad en una cámara de limpieza para evitar la liberación de nieblas toxicas que puedan afectar a la salud de los trabajadores y a otros componentes ambientales, 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.	(-) 54 severo.	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.18:** Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 3.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Salud.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas Propuestas:
5	Reparación de caja de cambios.	Contacto con hidrocarburos de composición química peligrosa, posibles lesiones físicas por falta de herramienta especializada.	(-) 53 severo.	- Realizar la actividad usando equipos de protección como, overall, máscara de gases, guantes para evitar el contacto con productos peligrosos; usar herramienta especializada para evitar posibles lesiones físicas.
6	Reparación de motor.	Contacto con aceites, grasas, inhalación de compuestos orgánicos volátiles, posibles lesiones.	(-) 42 Moderado.	- 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.	(-) 41 Moderado.	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.19:** Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 4.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental: Salud.				
ID	Actividades:	Problemas:	Ponderaciones:	Medidas Propuestas:
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.	(-) 41 Moderado.	- 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.
9	Cambio de filtros de combustible	Inhalación de vapores de combustibles y contacto con la piel.	(-) 41 Moderado.	- 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.	(-) 41 Moderado.	- Realizar esta actividad usando guantes para evitar el contacto innecesario de la piel con el aceite usado.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.20:** Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 5.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Salud.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medida Propuesta:
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.	(-) 41 Moderado.	- 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 de propilenglicol.
12	Sustitución de componentes mecánicos.	Posibles lesiones por falta de equipos de protección, y contacto con hidrocarburos.	(-) 32 Moderado.	- Usar equipos de protección adecuados para cada procedimiento como guantes, gafas de protección, overall, botas con punta de acero.
13	Cambio de aceite.	Afectaciones a los empleados del taller por la manipulación de aceites usados e inhalación de vapores por falta de equipos de protección.	(-) 30 Moderado.	- 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.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.21:** Prevención y mitigación en el factor socio económico salud 6.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales				
Factor ambiental:		Salud.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
14	Sustitución de líquido frenos	Contacto con la piel de fluido de frenos que puede causar afecciones a la piel de los trabajadores.	(-) 29 Moderado.	- 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.	(-) 26 Moderado.	- 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.	(-) 25 Moderado.	- 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.	(-) 25 Moderado.	- Usar equipos de protección adecuados para este procedimiento como guantes, gafas de protección, overall, botas con punta de acero.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

### **3.6 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, la vida de las personas y el patrimonio del taller y/o de terceros.

El presente Programa de Contingencias, se ha elaborado a partir de la naturaleza y alcance del estudio.

#### **3.6.1 Meta.**

El presente plan de contingencia es un conjunto de medidas encaminadas a mitigar y restaurar los posibles incidentes producidos durante las actividades, que implican daños o afectaciones a los factores agua, suelo y salud.

#### **3.6.2 Desarrollo de Plan de Manejo de Contingencias.**

Las medidas propuestas en el presente plan de contingencias a aplicarse en las diferentes actividades identificadas como severas y moderadas de carácter negativo durante el estudio de impacto ambiental se exponen en las tablas 3.22 hasta la tabla 3.35.

**Tabla 3.22:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias				
Factor ambiental:		Agua		
Meta:		Reducir la contaminación ambiental sobre el factor ambiental agua.		
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
1	Reparación de motor.	Derrames accidentales de aceites usados, grasas, combustibles y refrigerantes en desagüe de la zona de reparación de motores.	(-) 55 Severo.	- 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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
2	Cambio de aceite.	Derrames accidentales de aceite usado en el desagüe de la zona de trabajo de la fosa.	(-) 48 Moderado.	-Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames. - Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, e implementar trampas de aceite, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7)

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.23:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 2.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
3	Sustitución de refrigerante.	Derrame de fluido toxico hidrosoluble en sistema de desagüe.	(-) 54 Severo.	- 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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
4	Cambio de aceite de caja de cambios.	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	(-) 47 Moderado.	- 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 proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.24:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 3.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
5	Reparación de caja de cambios	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	(-) 46 Moderado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames.</li> <li>- Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).</li> </ul>
6	Limpieza de componentes mecánicos	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	(-) 45 Moderado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames.</li> <li>- Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).</li> </ul>

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.25:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 4.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
7	Sustitución de sellos y retenedores	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	(-) 35 Moderado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames.</li> <li>- Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).</li> </ul>
8	Limpieza de tanques de gasolina.	Derrames de combustible en desagüe	(-) 32 Moderado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener en la zona de trabajo, contenedores con arena o aserrín para absorber derrames.</li> <li>- Contar con material absorbentes en zonas cercanas a esta actividad, y materiales oleo absorbentes para recoger residuos superficiales en el agua, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).</li> </ul>

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.26:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 5.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
9	Limpieza de sistema de admisión y sensores	Derrame de solventes derivados del petróleo y sintéticos en sistema de desagüe.	(-) 35 Moderado.	- 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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
10	Cambio de filtros de combustible.	Derrames accidentales de combustible en el desagüe de la zona de trabajo de la fosa.	(-) 28 Moderado.	- 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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.27:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 6.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias				
Factor ambiental:		Agua.		
ID	Actividad:	Problema:	Ponderación:	Medidas propuestas:
11	Sustitución de líquido frenos	Derrame de fluido toxico hidrosoluble en sistema de desagüe.	(-) 36 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
12	Sustitución de componentes mecánicos.	Derrame de aceite y grasa en sistema de desagüe.	(-) 28 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7)

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.28:** Manejo de contingencias en el factor ambiental agua 7.

---

Plan de Manejo Ambiental

---

Plan de manejo de contingencias

---

Factor ambiental: Agua.

<b>ID</b>	<b>Actividad:</b>	<b>Problema:</b>	<b>Ponderación:</b>	<b>Medidas propuestas:</b>
13	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrames accidentales de aceite y grasa en el desagüe de la zona.	(-) 28 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).

---

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.29:** Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias.				
Factor ambiental:		Suelo.		
Meta:		Reducir la contaminación ambiental sobre el factor ambiental suelo.		
ID	Actividad	Problema.	Ponderación	Medidas propuestas.
1	Limpieza de partes.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 50 Severo.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
2	Reparación de motor.	Derrame de hidrocarburos y refrigerante en el suelo.	(-) 48 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.30:** Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 2.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias.				
Factor ambiental:		Suelo.		
ID	Actividad	Problema.	Ponderación	Medidas propuestas.
3	Cambio de aceite.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 48 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
4	Limpieza de tanques de gasolina	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 32 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
5	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Partículas de carbono y asbesto de balata depositadas en el sustrato.	(-) 30 Moderado.	Realizar la recolección de partículas de asbesto y balata usando una aspiradora con filtro de partículas, depositar los residuos en fundas marcadas como desechos peligrosos de asbesto.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.31:** Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 3.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias.				
Factor ambiental:		Suelo.		
ID	Actividad	Problema.	Ponderación	Medidas propuestas.
6	Sustitución de componentes mecánicos	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 32 Moderado.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil para evitar posibles accidentes, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
7	Cambio de bandas y cadenas de distribución.	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 32 Moderado.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, limpiar el suelo con material textil que para evitar posibles accidentes, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
8	Mantenimiento del sistema de frenos.	Partículas de carbono y asbesto de balata depositadas en el sustrato.	(-) 30 Moderado.	Realizar la recolección de partículas de asbesto y balata usando una aspiradora con filtro de partículas, depositar los residuos marcadas como desechos peligrosos de asbesto.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.32:** Manejo de contingencias en el factor ambiental suelo 4.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de contingencias.				
Factor ambiental:		Suelo.		
ID	Actividad	Problema.	Ponderación	Medidas propuestas.
9	Sustitución de líquido frenos	Derrame de fluido tóxico en el suelo.	(-) 29 Moderado.	En caso de derrame, contener con arena y/u otro material absorbente, colocar los residuos en contenedores etiquetados, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
10	Sustitución de refrigerante	Derrame de fluido tóxico en el suelo.	(-) 29 Moderado.	En caso de derrame, contener con arena absorbente y recoger los residuos, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).
11	Cambio de filtros de combustible	Derrame de hidrocarburos en el suelo.	(-) 26 Moderado.	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, proceder de acuerdo a la ficha de seguridad del producto (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.33:** Plan de contingencias para el factor socio económico salud 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de contingencias				
Factor ambiental:		Salud		
Meta:		Reducir los impactos sobre la salud.		
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
1	Mantenimiento del sistema de frenos.	Limpieza del sistema de frenos con aire comprimido.	(-) 61 severo.	<p>En el caso de ocurrir inhalación de partículas de carbono y asbesto, detener la actividad instantáneamente.</p> <p>Dirigir al afectado a una zona correctamente ventilada y monitorear su ritmo respiratorio.</p> <p>Observar las vías respiratorias en busca de señales de irritación</p> <p>Contar con señalización visible de los números de emergencia.</p> <p>En caso de requerirlo llamar a emergencias y trasladar al afectado para atención médica.</p>

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.34:** Plan de contingencias para el factor socio económico salud 2.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de contingencias				
Factor ambiental:		Salud.		
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
2	Cambio de discos pastillas, tambores y zapatas.	Limpieza del sistema de frenos con aire comprimido.	(-) 61 severo.	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. En el reporte al médico indicar el tiempo de exposición y síntomas observados.
3	Limpieza de sistema de admisión y sensores	Uso de productos descarbonizantes a base de solventes volátiles.	(-) 54 severo.	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. En el reporte al médico indicar el tiempo de exposición y síntomas observados.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.35:** Plan de contingencias para el factor socio económico salud 3.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de contingencias				
Factor ambiental:		Salud.		
ID	Actividad	Problema	Ponderación	Medidas propuestas.
4	Limpieza de componentes mecánicos.	Limpieza de los componentes mecánicos con combustibles a presión, generación de nieblas.	(-) 56 severo.	Mantener las fichas de seguridad y dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en estas, en caso de inhalación. 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.	(-) 53 severo.	En caso de determinar irritaciones o erupciones en la piel causada por el contacto con aceite, lavar el área afectada con abundante agua y desengrasante, en caso de sufrir lesiones físicas evaluar la lesión e inmovilizar el área afectada, tener la hoja de seguridad del producto al alcance de los empleados y aplicar las medidas allí colocadas.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

### **3.7 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.

#### **3.7.1 Meta.**

Establecer normas que delineen un correcto manejo de sustancias peligrosas para la salud de los trabajadores y el uso obligatorio de equipos de protección personal específicos para cada actividad con el propósito de precautelar el bienestar general del personal del taller Ma.y.Car; de tal manera que los trabajos se realicen evitando riesgos y accidentes.

#### **3.7.2 Desarrollo del plan de seguridad y salud ocupacional.**

El personal será capacitado en aspectos de seguridad industrial y se dotará de los implementos de trabajo para evitar riesgos que puedan afectar a los empleados. El equipo de protección personal (EPP) será entregado previo al inicio de las actividades y será reemplazado, según sea requerido. La seguridad industrial y la salud laboral es una responsabilidad de todos los trabajadores del taller.

El Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, busca cumplir las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de La

Empresa, y capacitarlos en procedimientos y hábitos de seguridad como se describe en las medidas propuestas en las tablas 3.36 hasta la tabla 3.38.

**Tabla 3.36:** Manejo de seguridad ocupacional 1.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de seguridad ocupacional.				
Factor ambiental:		salud		
Meta:		Reducir afecciones a la salud de los trabajadores.		
ID	Actividad.	Problema.	Ponderación.	Medidas propuestas.
1	Mantenimiento del sistema de frenos	Afecciones como irritación y resequedad de la piel, asbestosis, cáncer y mesotelioma e intoxicación.	(-) 61 Severo.	Implementación de sistemas húmedos de limpieza de frenos, adicional el uso obligatorio de guantes, mascarilla, lentes de seguridad y equipo de trabajo, (Anexo 7).
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.	(-) 56 Severo.	Uso de equipo de protección personal como mascara de gases, lentes protectores, overall, botas de trabajo, guantes, cumplir con normas de señalización de números de emergencia, y mantener las fichas de seguridad de todos los productos al alcance de los empleados, (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

**Tabla 3.37:** Manejo de seguridad ocupacional 2.

Plan de Manejo Ambiental

Plan de manejo de seguridad ocupacional.

Factor ambiental: salud.

ID	Actividad.	Problema.	Ponderación.	Medidas propuestas.
3	Cambio de discos pastillas tambores y zapatas.	Afecciones como irritación y resequedad de la piel, asbestosis, cáncer y mesotelioma por Inhalación de partículas.	(-) 61 Severo.	Implementación de sistemas húmedos de limpieza de frenos, adicional el uso obligatorio de guantes, mascarilla, lentes de seguridad y equipo de trabajo, (Anexo 7).
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.	(-) 42 Moderado.	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, y mantener las fichas de seguridad de todos los productos al alcance de los empleados (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

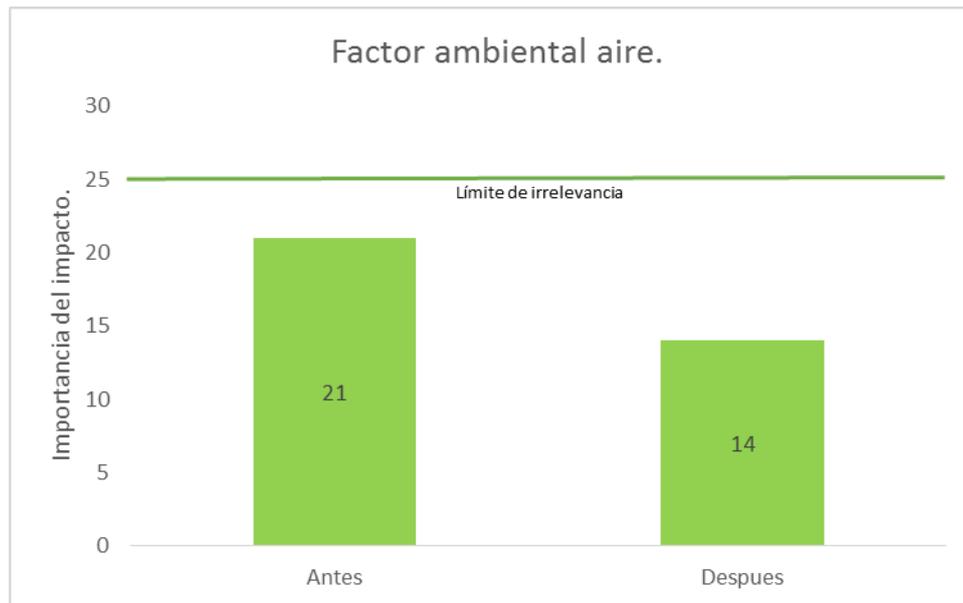
**Tabla 3.38:** Manejo de seguridad ocupacional 3.

Plan de Manejo Ambiental				
Plan de manejo de seguridad ocupacional.				
Factor ambiental:		salud.		
ID	Actividad.	Problema.	Ponderación.	Medidas propuestas.
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 causadas por el contacto directo con solventes	(-) 54 Severo.	Uso obligatorio de equipos de protección como mascara de gases, guantes, ropa de trabajo, se recomienda usar este producto solo en lugares correctamente ventilados, (Anexo 7).

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

### **3.8 Reducción de impactos ambientales en factor aire por aplicación de medidas propuestas.**

Mediante la aplicación de medidas propuestas en el plan de prevención y control de impactos ambientales se redujo la importancia de dichos impactos usando la herramienta matriz de Leopold al aplicar medidas como cabinas de limpieza, uso de productos amigables ambiente, sistemas de limpieza húmedos y cambios en el proceso de desarrollo de las actividades evidenciando mediante promedios de las importancias de los impactos de las actividades la reducción como se presenta en el figura 3.9.

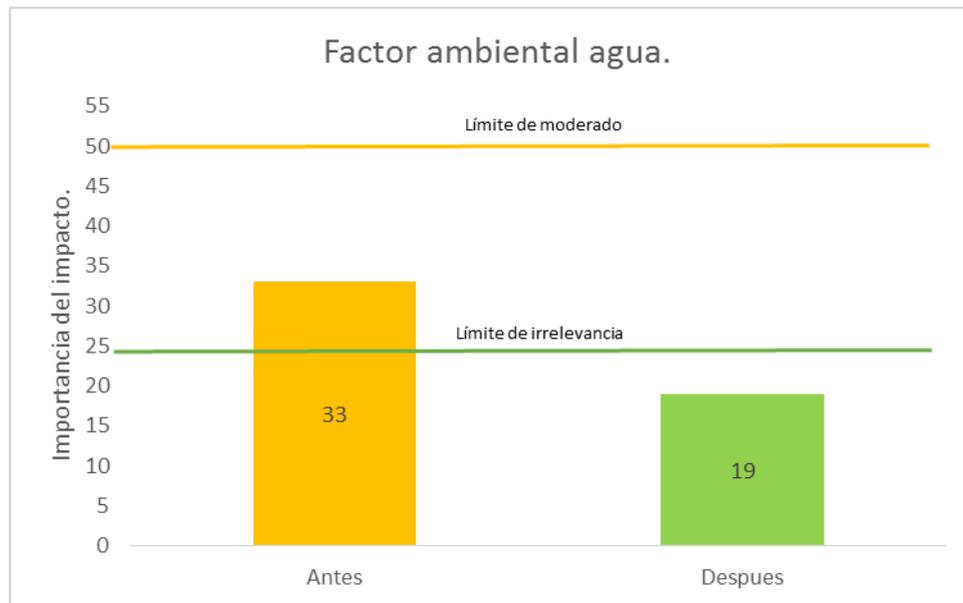


**Figura 3.9:** variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor aire.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

### **3.9 Reducción de impactos ambientales en factor agua por aplicación de medidas propuestas.**

Mediante la aplicación de medidas propuestas en el plan de prevención y control de impactos ambientales se reduciría la importancia de los mismos, usando nuevamente la herramienta matriz de Leopold se determinó que con la instalación de trampas de aceite y lodos en el sistema de desagüe, el uso continuo de recipientes adecuados para la recolección de residuos contaminantes, la implementación de cabinas de limpieza, uso de productos de limpieza amigables con el ambiente, sistema de recolección de partículas sólidas, uso de material absorbente en eventos de derrames y cambios en el proceso de desarrollo de las actividades que evidencie la aplicación de buenas prácticas como las mencionadas. Evidenciando mediante promedios de las importancias de los impactos de las actividades la reducción como se presenta en el figura 3.10.

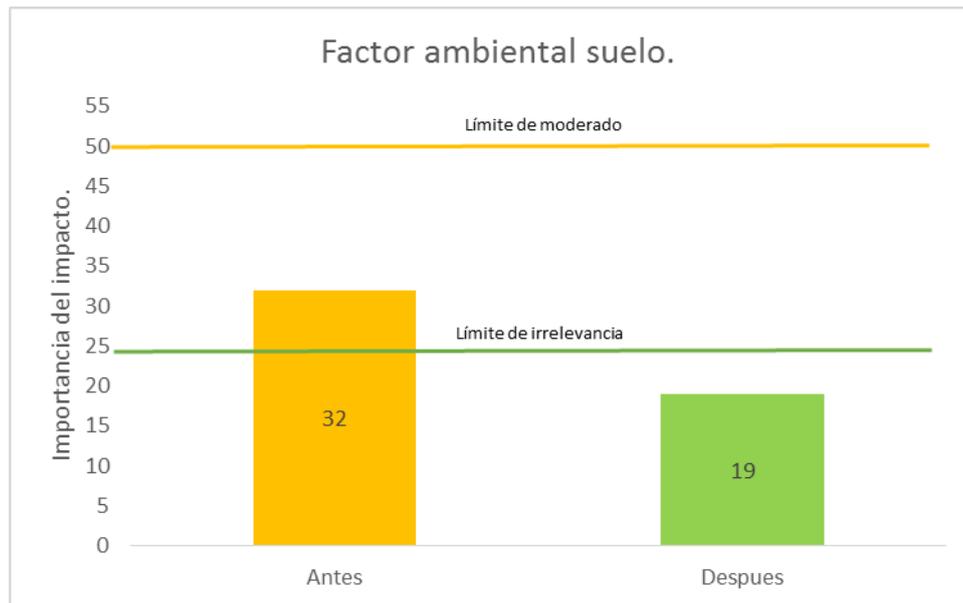


**Figura 3.10:** variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor agua.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

### **3.10 Reducción de impactos ambientales en factor suelo por aplicación de medidas propuestas.**

Mediante la aplicación de medidas propuestas en el plan de prevención y control de impactos ambientales se redujo la importancia de los mismos usando nuevamente la herramienta matriz de Leopold al aplicar medidas como impermeabilización del suelo de las áreas de trabajo, uso de bandejas para contener sustancias contaminantes, sistemas de retención de partículas sólidas, uso de materiales absorbentes para derrames y cambios en el proceso de desarrollo de las actividades evidenciando mediante promedios de las importancias de los impactos de las actividades la reducción como se presenta en el figura 3.11.

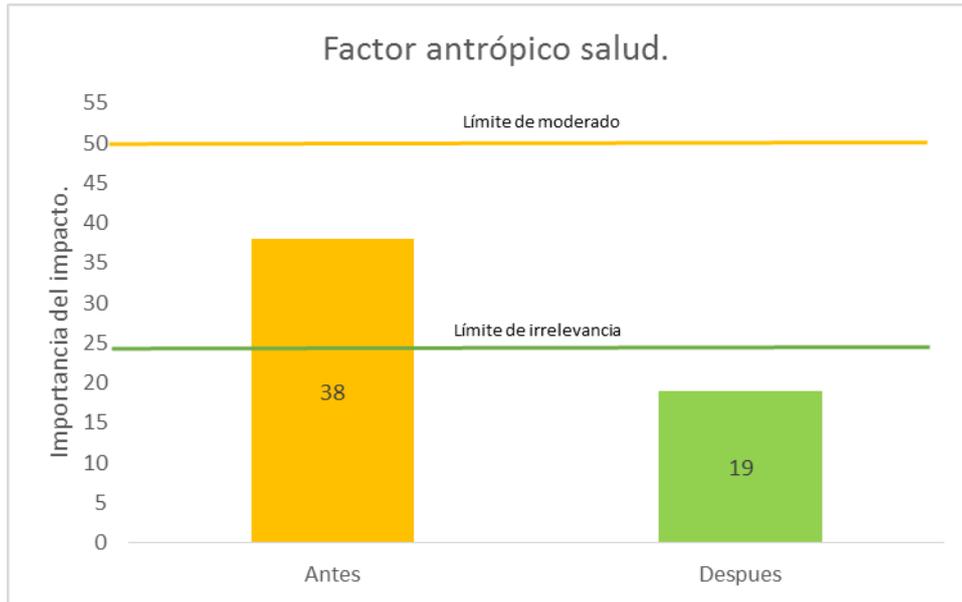


**Figura 3.11:** variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor suelo.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

### **3.11 Reducción de impactos ambientales en factor antrópico salud por aplicación de medidas propuestas.**

Mediante la aplicación de medidas propuestas en el plan de prevención y control de impactos ambientales se redujo la importancia de los mismos usando nuevamente la herramienta matriz de Leopold al aplicar medidas como sistemas de limpieza en cabina, sistemas de limpieza húmedos, sistemas de recolección de partículas sólidas, uso de equipos de protección personal herramienta especializada y cambios en el proceso de desarrollo de las actividades evidenciando mediante promedios de las importancias de los impactos de las actividades la reducción como se presenta en el figura 3.12.



**Figura 3.12:** variación por aplicación de las medidas propuestas en el factor suelo.

**Fuente:** Diego Falconí, Mario Robalino.

## Conclusiones.

- La lista de chequeo en conjunto con el uso de la matriz de Marco Lógico permitió identificar 20 actividades que producen 126 impactos. De estos, cuarenta corresponden a impactos positivos, referidos a aspectos sociales y económicos con un beneficio alto y medio, mientras que los ochenta y cinco restantes son negativos y están referidos a las afectaciones al medio ambiente: aire, suelo, agua y salud de los trabajadores, de estos el 12% tuvo una valoración de impactos severos, el 85% impactos moderados y el 3% impactos irrelevantes.
- El principal impacto positivo generado por la actividad de servicio (mecánica automotriz) corresponde a la generación de mano de obra, que proporciona beneficios sociales y económicos a los trabajadores.
- El impacto negativo severo que es de más difícil control corresponde 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.
- Para el recurso agua la principal afectación es 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, que puede ser mitigado con la implementación de trampas de grasa y el uso adecuado de contenedores y material absorbente.
- El mantener el suelo cubierto e implementar cubetos de contención en el taller disminuirá la afectación del recurso suelo causado por derrames de grasas, solventes, refrigerante, líquido de frenos y aceites usados en las zonas de trabajo y almacenamiento de residuos peligrosos.

- La identificación y búsqueda de información sobre las sustancias que se utilizan y manipulan en el taller automotriz permitió identificar las sustancias peligrosas usadas, los riesgos de su manipulación y el efecto de la exposición a la salud de los trabajadores y proponer medidas de prevención definidas en el plan de manejo, que se vinculan con el uso apropiado de equipos de protección personal, señalética adecuada y evitar acciones que causen daños a la salud, ambiente y daño físico del establecimiento.
- Se estimó que mediante la aplicación de las medidas propuestas en los planes contingencia seguridad ocupacional y de reducción de impactos ambientales se puede bajar las afectaciones negativas al aire, agua, suelo y salud, debido a una disminución de 7 puntos en el factor aire, 14 puntos en el factor agua, 13 puntos en el factor suelo y 13 puntos en el factor salud, en la evaluación de impactos ambientales utilizando nuevamente la herramienta de Matriz de Leopold.

### **Recomendaciones.**

- Aplicar el plan de manejo de desechos y salud ocupacional propuesto para evitar futuras afecciones a la salud y daños irreversibles al ambiente, además de futuras sanciones.
- Revisar periódicamente el cumplimiento del plan y tomar medidas correctivas si así lo requiere.
- Recomendar a la Secretaria del Ambiente del Municipio de Quito usar este modelo de identificación de impacto ambiental en talleres de similares características a la unidad de estudio, para la ejecución de sus monitoreo de control de cumplimiento de la ordenanza ambiental y usar el plan de manejo propuesto para el desarrollo de una guía de buenas prácticas ambientales para este sector de servicios.
- Concientizar inmediatamente por parte del propietario de la mecánica automotriz a sus trabajadores sobre los efectos que tienen los productos utilizados durante el desarrollo de sus actividades laborales en su salud y en el medio ambiente y la necesidad de acoger las prácticas propuestas en este estudio.
- Cumplir con lo dispuesto por la legislación ambiental vigente, de tal forma que sea útil para la obtención o mantenimiento de la Ficha Ambiental, documento requerido para ejecutar esta actividad de servicio.
- Contemplar un buen conocimiento de las actividades y prácticas diarias que se realizan por lo tanto deben involucrar al proponente de la actividad (dueño del taller mecánico) y no como generalmente lo realiza un consultor ambiental, práctica muy común en nuestro medio, que ha ocasionado que sea un documento que en muchos casos, sea de baja aplicabilidad, al no incluir en su elaboración a actores de la actividad, lo que tiene como efecto el continuar impactando al ambiente y a su salud.

## Referencias y bibliografía.

- Martínez, J. (2011) Guía integral de residuos peligrosos FUNDAMENTOS TOMO I (Editorial Mitrex).
- VAN HOOFF-MONROY-SAER (2008) producción más limpia edición Uniandes.
- Vicente Conesa Fernández –Vitora 1997 “GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL” (editorial mundiprensa).
- Warner, M. L. y Bromley, D. W., 1974 Environmental Impact Analysis: A Review of Three Methodologies, Water Resources Center, Madison, Wisconsin
- ASOCIACION MEXICANA DE DISTRIBUIDORES AUTOMOTRICES “plan de manejo de residuos 2010 México DF. recuperado el 29 de abril de 2016
- Acuerdo ministerial 161 (MAE) Quito, Ecuador. registro oficial del día 31 de marzo de 2003.
- Acuerdo Ministerial 28. Quito, Ecuador. registro oficial viernes 13 de febrero de 2015.
- Acuerdo No. 061 reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria MAE edición especial. Quito, Ecuador N 316-registro oficial – lunes 4 de mayo de 2015.
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008 Vigente Publicado: Registro Oficial # 449 Fecha: 20-10-2008.
- LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION Codificación 19 Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004.
- Ordenanza Metropolitana 332 expedido el 9 de Noviembre del 2010 por la comisión de ambiente.
- Barros, J. (2012) Estudio del impacto ambiental generado por un taller de mantenimiento automotriz de vehículos livianos, Universidad del Azuay.  
URL: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/1446/1/09614.pdf>.

- Canter , L. y Sadler (1997), Review of methods and perspectives on their applications. A Supplementary Report of the International Study of the Effectiveness of Environmental <http://www.egs.uct.ac.za/docs/canter/eiacover.html>.
- Santiago Cotan – Pinto Arroyo, (2007), Valoracion de Impactos Ambientales.
- SANZ C., José L. (1991). 302 p.Concepto de impacto ambiental y su evaluación. En: Instituto Tecnológico y Geominero de España. Evaluación y corrección de impactos ambientales. Madrid: Instituto Tecnológico y Geominero de España.
- Instituto nacional de ecología SEMARNAP (2000)la evaluación del impacto ambiental Edición México.  
URL: <file:///C:/Users/Lorena/Downloads/255.pdf>
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION,"NTN INEN 2266:2009"primera revisión, año 2009.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION,"NTN INEN-ISO14001:2009, primera revisión 2009.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE “procedimiento para registro de desechos peligros, gestión de desechos peligrosos previo a licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos “acuerdo ministerial 026 año 2008.
- Lara, C. (2013) Propuesta de un plan de gestión sobre la adecuada manipulación de los residuos contaminantes producidos en la ciudad de Azogues, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca.  
URL:<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6279/1/UPS-CT002835.pdf>
- Rodríguez, N. (2011) procedimiento para disminuir los impactos ambientales en un taller automotriz Guayaquil, Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Ecuador  
URL:<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24295/1/Articulo%20de%20medioambiente%20Aprobado.pdf>.

- Villamizar, L. (2011) Evaluación del manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz de municipio de Aguachica-Cesar.

URL: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7003/2/142274.pdf>

- Vivanco. C, (2007) unidad de protección ambiental industrial hoja de seguridad – msds-gasolina Petrocomercial. recuperado el 15 de diciembre de 2015.

URL:<http://www.actiweb.es/tydco/archivo3.pdf>

- Hoja de datos de seguridad aceite mobil supr h 20w50 recuperado 25 de mayo de 2016

URL: [www.msds.exxonmobil.com/IntApps/psims/Download.aspx?ID=72982](http://www.msds.exxonmobil.com/IntApps/psims/Download.aspx?ID=72982).

- Hoja de datos de seguridad de la empresa Bardahl grasa automotriz recuperado el 10 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad mobilube hd 80w90 recuperado el 10 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad Pemex diésel, version: 5 NOM-018-stps recuperado el 10 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad refrigerante antic/radiadores, nombre: mr. car refrigerante/coolant. recuperado el 15 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad Gulf líquido para frenos DOT-3. recuperado el 13 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad de fluido lubricante para la dirección hidráulica, nombre comercial: Bardahl Dirección Hidráulica recuperado el 20 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad para producto químico Descarbonizante (limpia carburador) recuperado el 20 de diciembre de 2015.

- Hoja de datos de seguridad gasolina automotor libre de plomo recuperado el 10 de diciembre de 2015.
- [www.elcomercio.com/actualidad/50000-autos-nuevos-trafico-quito.html](http://www.elcomercio.com/actualidad/50000-autos-nuevos-trafico-quito.html)

**Anexo 1**  
**Acuerdo Ministerial 28**

## **Acuerdo Ministerial 28**

Art. 53 Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.- Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras, las siguientes: - Viernes 13 de febrero de 2015 - 23 a) Manejo integral de residuos y/o desechos; b) Responsabilidad extendida del productor y/o importador; c) Minimización de generación de residuos y/o desechos; d) Minimización de riesgos sanitarios y ambientales; e) Fortalecimiento de la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y/o desechos; f) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos, considerándolos un bien económico, mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización: 1. Prevención 2. Minimización de la generación en la fuente 3. Clasificación 4. Aprovechamiento y/o valorización, incluye el reúso y reciclaje 5. Tratamiento y 6. Disposición Final. g) Fomento a la investigación y uso de tecnologías que minimicen los impactos al ambiente y la salud; h) Aplicación del principio de prevención, precautorio, responsabilidad compartida, internalización de costos, derecho a la información, participación ciudadana e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique; i) Fomento al establecimiento 'de estándares mínimos para el manejo de residuos y/o desechos en las etapas de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final; j) Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y/o desechos entre todos los

sectores; k) Aquellas que determine la Autoridad Ambiental Nacional a través de la norma técnica correspondiente.

## GENERACIÓN

Art. 64 Del Generador.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe: a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, llevados a puntos verdes o depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente. b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos. c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas. d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos. f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados. g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso. h) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada, para su

aprobación. i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

## PARÁGRAFO II DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Art. 66 El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable. PARÁGRAFO III DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Art. 67 Del almacenamiento temporal urbano.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo a lo siguiente: a) Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.

b) Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, construidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo. c) El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.

Art. 68 De las actividades comerciales y/o industriales.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes: a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de

vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables). b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos. c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados. d) Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica. e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores. f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos. g) El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado. h) Deberán contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales. i) El tiempo de almacenamiento deberá ser el mínimo posible establecido en las normas INEN j) Los usuarios serán responsables del aseo de las áreas de alrededor de los sitios de almacenamiento.

Art. 97 Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha de la correspondiente autorización administrativa ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses. Durante el tiempo que el generador esté almacenando desechos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones, éste debe garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados. En caso de inexistencia de una instalación de eliminación y/o disposición final, imposibilidad de accesos a ella u otros casos justificados, la Autoridad Ambiental Competente podrá autorizar el almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales por períodos prolongados, superiores a los establecidos en el presente artículo. En este caso, la Autoridad Ambiental Nacional

emitirá las disposiciones para el almacenamiento prolongado de los desechos peligrosos y/o especiales y su control.

Art. 98 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas: a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia; b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas; d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso; e) En los casos en que se almacenen desechos peligrosos de varios generadores cuya procedencia indique el posible contacto o presencia de material radioactivo, la instalación deberá contar con un detector de radiaciones adecuadamente calibrado. En caso de hallazgos al respecto, se debe informar inmediatamente al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace; f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia; g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía; h) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de

derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado; i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles; j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm<sup>2</sup> durante 15 minutos; y, k) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales. Excepcionalmente se podrán autorizar sitios de almacenamiento que no cumplan con algunas de estas condiciones en caso de piscinas o similares, si se justifica técnicamente que no existe dispersión de contaminantes al entorno, ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, para lo cual se deberá realizar estricto control y monitoreo, el mismo que se estipulara en el estudio ambiental respectivo.

Art. 100 Del etiquetado.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país, principalmente si el destino posterior es la exportación. La identificación será con etiquetas de un material resistente a la intemperie o marcas de tipo indeleble, legible, ubicadas en sitios visibles.

Art. 101 De la compatibilidad.- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país; no podrán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente y serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que cuenten con la regularización ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 102 De la transferencia.- El generador que transfiera desechos peligrosos y/o especiales a un gestor autorizado para el almacenamiento de los mismos, debe llevar la cadena de custodia de estos desechos a través de la consignación de la información correspondiente de cada movimiento en el manifiesto único. El prestador de servicio está en la obligación de formalizar con su firma y/o sello de responsabilidad el documento de manifiesto provisto por el generador en el caso, de conformidad con la información indicada en el mismo.

Art. 103 Del libro de registro de movimientos.- El prestador de servicios (gestor) de almacenamiento conforme al alcance de su autorización administrativa ambiental que corresponda, debe llevar un libro de registro (bitácora) de los movimientos (fechas) de entrada y salida de desechos peligrosos indicando el origen, cantidades, características y destino final que se dará a los mismos.

Art. 104 Declaración Anual.- El prestador de servicio de almacenamiento debe realizar la declaración anual de la gestión de los desechos almacenados, bajo los lineamientos que se emitan para el efecto, dentro de los diez (10) primeros días del mes de enero del año siguiente. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes adicionales cuando lo requiera. En casos específicos, la periodicidad de la presentación de la declaración será establecida por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Anexo 2**

**Tulsmä Libro VI anexo 6**



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA  
**NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA  
EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE  
DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

LIBRO VI ANEXO 6

**0 INTRODUCCIÓN**

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

**1 OBJETO**

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso aire, agua y suelo.



## PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica.

## 2 DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación, y las que a continuación se indican:

### 2.1 Almacenamiento

Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

### 2.2 Aseo urbano

Es la limpieza y mantenimiento de la ciudad, libre de desechos sólidos producidos por sus habitantes.

### 2.3 Biodegradable

Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

### 2.4 Caracterización de un desecho

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto.

### 2.5 Contaminación



## PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

### **2.6 Contenedor**

Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

### **2.7 Control**

Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.

### **2.8 Desecho**

Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

### **2.9 Desecho sólido**

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

### **2.10 Desecho semi-sólido**

Es aquel desecho que en su composición contiene un 30% de sólidos y un 70% de líquidos.

### **2.11 Desecho sólido Domiciliario**

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

### **2.12 Desecho sólido Comercial**

**Anexo 3**  
**Acuerdo Ministerial 161**

## **CAPÍTULO I**

### **PRINCIPIOS GENERALES Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **Sección II**

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

**Art. 153.-** Las sustancias químicas peligrosas sujetas a control, son aquellas que se encuentran en los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas aprobados por la autoridad ambiental nacional. Estarán incluidas las sustancias químicas prohibidas, peligrosas y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, priorizando las que por magnitud de su uso o por sus características de peligrosidad, representen alto riesgo potencial o comprobado para la salud y el ambiente. Los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algunas Sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables;

b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el literal anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos Ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o el INEN, o en su defecto normas técnicas aceptadas a

nivel internacional. En lo relacionado a la gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural.

### **CAPÍTULO III**

## **SOBRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.**

### **Sección I**

#### **GESTIÓN INTEGRAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS**

**Art. 172.-** Las sustancias químicas peligrosas pueden ser re envasadas por importadores, fabricantes y formuladores debidamente regulados en el Ministerio del Ambiente o por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, para lo cual deberán sujetarse a los requisitos técnicos correspondientes, de acuerdo con las características de peligrosidad de cada producto. Estos requisitos técnicos serán emitidos por el Ministerio del Ambiente. En ningún caso los envases que hayan contenido sustancias químicas peligrosas pueden ser usados para envasar productos de uso y consumo humano y animal.

### **Sección II**

#### **GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES**

**Art. 178.-** La gestión integral de los desechos peligrosos y especiales tiene las siguientes fases:

- a) Generación
- b) Almacenamiento
- c) Recolección
- d) Transporte
- e) Sistemas de eliminación y disposición final

## **Parágrafo II**

### **DEL ALMACENAMIENTO**

**Art. 187.-** Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto, las normas técnicas pertinentes establecidas por el Ministerio del Ambiente y el INEN, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos o especiales con ciertos materiales. Para corrientes de desechos peligrosos o especiales, tales como: desechos aceitosos, eléctricos, electrónicos y otros considerados por la autoridad ambiental nacional que requieran un régimen especial de gestión, se establecerá un Reglamento Especial, sin perjuicio de la aplicación obligatoria de las disposiciones contenidas en este Acuerdo.

**Art. 179.-** Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales, se asegurarán que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

**Art. 188.-** El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las

Instalaciones, no podrá superar, los doce (12) meses. En casos justificados mediante informe técnico, se podrá solicitar a la autoridad ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses. Durante el tiempo que el generador esté almacenando desechos peligrosos dentro de sus instalaciones, éste debe garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados.

**Art. 192.-** Los lugares para el almacenamiento de desechos especiales deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a. Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de los mismos, en lugares y formas visibles;
- b. Contar con sistemas contra incendio;
- c. Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales;
- d. Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- e. No almacenar con desechos peligrosos o sustancias químicas peligrosas;
- f. Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos especiales que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía; g. Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

**Art. 193.-** Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por el Ministerio del Ambiente o el INEN y las normas internacionales aplicables al país. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible, ubicada en sitio visible y de un material resistente a la intemperie.

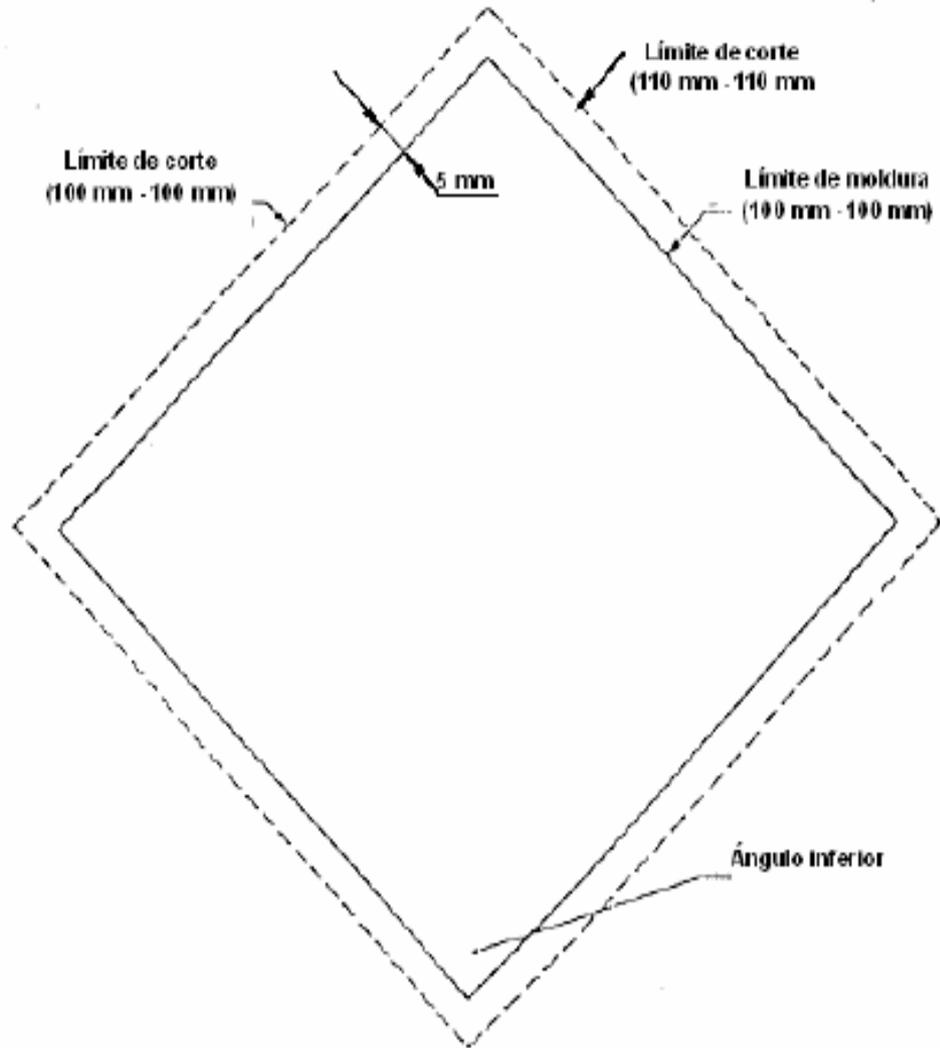
**Anexo 4**  
**Tabla de desechos**

Inventario de Generación de residuos (3 meses)		
MATERIAL	Cantidad (#)	Peso o vol (LT o KG)
discos de freno	20	70kg
pastillas de freno	148	48kg
zapatillas	8	
aceite de motor		438 L
líquido de frenos		3005ml
filtro de combustible	10	37kg
limpia carburadores	18	
trapos con aceite y grasa	468	72 kg
filtros de aceite	99	45kg
cauchos		18kg
envases de limpia carburadores	17	5kg
envases de aceite de motor	99	66kg
pistones anillos bulones	30	22.5kg
cilindros	6	8kg
válvulas de admisión y escape	135	9kg
taques	75	8kg
guías de válvulas	72	3kg
cojinetes y bancadas	23	1.5 kg
bujías	144	15kg
rodamientos y templadores	103	37kg
correas	24	7kg
cables de bujías	47	7kg
bombas de gasolina	11	6kg
amortiguadores	12	35.5kg
manzanas	8	20kg
kit de embrague	8	42kg
llantas	14	112kg

## **Anexo 5**

### **Normas INEN 2266 y rombo de seguridad**

**MODELO DE ETIQUETA DE PELIGRO PARA ENVASES / EMBALAJES**

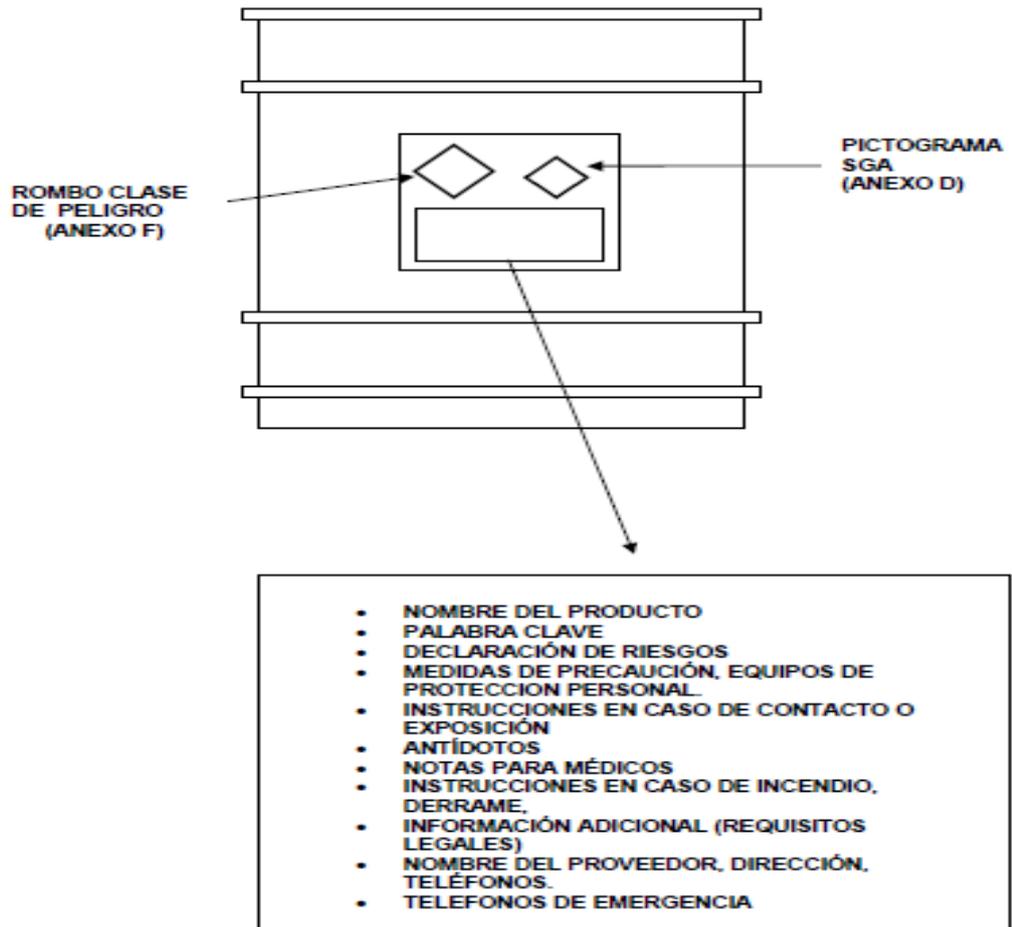


**NOTAS:**

Las etiquetas para los envases / embalajes:  
No deben ser menores a los 100 mm por 100 mm, para el límite de moldura  
No deben ser menores a los 110 mm por 110 mm, para el límite de corte.

## ANEXO H.1

### MODELO DE ETIQUETADO DE PELIGRO Y PRECAUCION PARA ENVASES / EMBALAJES





<b>ROJO</b>	<b>INFLAMABILIDAD:</b> 4. Debajo de los 23°C. 3. Debajo de los 38°C. 2. Debajo de los 93°C. 1. Sobre los 93°C. 0. No arde.
<b>AMARILLO</b>	<b>REACTIVIDAD:</b> 4. Puede explotar a presión y temperatura normal. 3. Puede explotar por un fuerte golpe o calor y confinamiento. 2. Posibilidad de cambio químico violento a elevada presión y temperatura. 1. Normalmente estable pero se vuelve inestable a presión y temperatura elevada. 0. Normalmente estable, incluso bajo fuego.
<b>AZUL</b>	<b>SALUD:</b> 4. Puede ser mortal. 3. Puede causar daño serio o permanente. 2. Puede causar incapacidad temporaria o daño residual.

121

<b>BLANCO</b>	1. Puede causar irritación severa 0. No se espera daño.
	<b>RIESGOS ESPECIALES:</b> <b>W.</b> No usar agua. <b>OX.</b> Oxidante. <b>ÁCIDO.</b> Ácido. <b>ALK.</b> Alcalino. <b>COR.</b> Corrosivo.

170

**Anexo 6**  
**Formatos de registros MAE**





Esta tabla deberá llenarse por empresas prestadoras de servicios de manejo o generadores que reutilicen, reciclen, coprocesen, incineren, traten o confinen (disposición final) desechos peligrosos. Las empresas generadores que lleven a cabo estas actividades de manejo deberán llenar esta tabla.

Tratamiento	Licencia ambiental	Identificación del desecho				Tipo de transferencia <sup>3</sup>	Modalidad de manejo <sup>4</sup>	Total manejado		Datos de recolector y transportista <sup>6</sup>		
		Nombre del desecho de acuerdo al listado Nacional.	Clave <sup>1</sup>	CRTIB <sup>2</sup>				Cantidad anual	Unidad <sup>5</sup>	Cantidad	Unidad <sup>5</sup>	Nombre y licencia ambiental
Dentro del establecimiento	Por la misma empresa generadora											
	Por empresa prestadora de servicio											
Fuera del establecimiento por empresa prestadora del												

- Indicar clave de acuerdo al listado nacional de desechos
- Indicar la característica CRTIB del desecho de acuerdo a lo indicado en el listado Nacional o de acuerdo al análisis realizado por un laboratorio acreditado.
- Anote el tipo de transferencia. El residuo se transfirió para: recuperación de materiales (RM), remoción de impurezas (RI), Reuso (RU), Coprocesamiento (CO), Tratamiento biológico (TB), Tratamiento Térmico (TT), Tratamiento físico (TF), Tratamiento Químico (TQ), Incineración (IN), Disposición final (DF), Otros especificar (OT1). Si el desecho tuvo más de un destino en el año indíquelo
- Anotar la clave de acuerdo a la tabla 1.1 de este formulario correspondiente a los procesos típicos de reutilización, reciclado, coprocesamiento, tratamiento, y disposición final de desechos peligrosos, si es el caso indicar más de una clave.
- Indicar si son Toneladas (1), Litros (2), Metros cúbicos (3)
- Indicar el nombre y número de licencia ambiental de la empresa prestadora del servicio de recolección y transporte de desechos peligrosos otorgado por el MAE o por la institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.



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

**CLAVE DEL MANIFIESTO**  
**MANIFIESTO ÚNICO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN**  
**DE DESECHOS PELIGROSOS**

<b>GENERADOR</b>	1. NÚM. DE REGISTRO COMO GENERADOR DE DESECHOS.		2. NÚM. DE LICENCIA AMBIENTAL		3. No. DE MANIFIESTO		4. PAGINA	
					d/m/a			
	5. NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA:							
	6. REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES							
	7. NOMBRE DE LA INSTALACIÓN GENERADORA:							
	DOMICILIO (CALLE Y NO):				PROV.			
	CANTÓN				PARROQUIA:			
	TEL							
	TEL							
	TEL							
TEL								
TEL								
TEL								
TEL								
TEL								
TEL								
8. DESCRIPCIÓN (Nombre del desecho de acuerdo al Listado Nacional e indicar CRTIB)								
Código del Desecho		CONTENEDOR		CANTIDAD TOTAL		UNIDAD		
		TIPO CAPACIDAD		DEL DESECHO		VOLUMEN/PESO		
9. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACIÓN ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO (INDICAR INCOMPATIBILIDAD):								
10. CERTIFICACIÓN DEL GENERADOR: DECLARO QUE EL CONTENIDO DE ESTE LOTE ESTA TOTAL Y CORRECTAMENTE DESCRITO MEDIANTE EL NOMBRE DEL DESECHO, CARACTERÍSTICAS CRTIB, BIEN EMPACADO, ENVASADO MARCADO Y ROTULADO, NO ESTÁ MEZCLADO CON DESECHOS O MATERIALES INCOMPATIBLES, SE HAN PREVISTO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA SU TRANSPORTE POR VÍA TERRESTRE DE ACUERDO A LA LEGISLACIÓN NACIONAL VIGENTE. NOMBRE, CARGO Y FIRMA DEL RESPONSABLE								

		NOMBRE, CARGO Y FIRMA DEL RESPONSABLE						
		TELÉFONO Y/O CORREO ELECTRÓNICO DE RESPONSABLE						
		NO. DE RESOLUTIVO DE NO REUSO/RECICLAJE EN LA INSTALACIÓN		FECHA:				
TRANSPORTE	11. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTISTA:							
	DOMICILIO:							
	TEL.	NO. DE LICENCIA AMBIENTAL DEL MAE:	NO. DE LICENCIA DE POLICÍA NACIONAL:	NO. DE PLAN DE CONTINGENCIAS APROBADO:				
	Si el desecho se exporta, indicar		No de embarque:	Puerto de salida:				
				Fecha:				
				Autorización:				
	12. RECIBÍ LOS DESECHOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE.							
	NOMBRE:			FIRMA:				
	CARGO:			FECHA DE EMBARQUE:				
				DÍA MES AÑO				
13. RUTA DE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA.								
PROVINCIA, CANTÓN Y PARROQUIAS INTERMEDIAS		CARRETERAS O CAMINOS UTILIZADOS						
14. TIPO DE VEHÍCULO					No. DE PLACA:			
15. NOMBRE DE LA EMPRESA DESTINATARIA:								
15.1 NÚMERO DE LICENCIA AMBIENTAL:								
DOMICILIO:								
15.2 En caso de existir diferencias en la Verificación de entrega (Marcar con una X):								
Cantidad		Tipo	Desecho	Rechazo parcial	Rechazo total			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
15.3 Destinatario alternativo.								
Nombre:			No. de Licencia Ambiental					
Teléfono:			FECHA					
			DÍA MES AÑO					
DESTINATARIO	15.4 Nombre y Firma del responsable del destinatario alternativo.							
	Nombre:			No. de Licencia Ambiental				
	Teléfono:			FECHA				
				DÍA MES AÑO				
	15.5 MANEJO QUE SE DARÁ AL DESECHO (Indicar con X y o especificar)		REUSO/RECICLAJE	TRATAMIENTO	CO-PROCESAMIENTO	INCINERACIÓN	RELLENO DE SEGURIDAD	OTROS
	16. CERTIFICACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE LOS DESECHOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO INDICADOS EN EL MANIFIESTO EXCEPTO LO INDICADO EN EL PUNTO 12.							
	OBSERVACIONES:							
	Page 2							
	NOMBRE:			FIRMA:				
CARGO:			FECHA DE RECEPCIÓN					
			DÍA MES AÑO					

**INSTRUCCIONES:**

- Una vez que el generador obtenga el No. de registro y de Licencia Ambiental como generador de desechos peligroso deberá obtener del Ministerio del Ambiente el presente formato
- Para cada embarque o volumen de transporte, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado, y dos copias del mismo.
- El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario, junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los desechos peligrosos al destinatario.
- El destinatario de los desechos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador.
- El original del manifiesto y las copias del mismo, deberán ser conservadas por el generador, por el transportista y por el destinatario de los desechos peligrosos, respectivamente, conforme lo marque el Ministerio del Ambiente.
- Una vez que los desechos peligrosos y el manifiesto se haya entregado al transportista y de contar con los medios, el generador podrá enviar vía correo electrónico o fax este manifiesto al Ministerio del Ambiente.
- Llenar con letra de molde, máquina o computadora.

**Anexo 7**

**Ejemplos de hojas de seguridad**



# HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

## BARDAHL DIRECCIÓN HIDRÁULICA

Fecha de Elaboración : JUNIO 2014

Fecha de Revisión: JUNIO 2014

Revisión: 01

### SECCIÓN 1. Identificación de la Sustancia y de la Empresa

Tipo de Producto/Uso: Fluido Lubricante para la Dirección Hidráulica

Nombre Comercial: Bardahl Dirección Hidráulica

Nombre del fabricante: Bardahl de México, S.A de C.V.

Domicilio: Eje 1 Norte No. 16 Parque Industrial Toluca 2000, Toluca Edo. de México.

Teléfonos: 01722 2764700.

En caso de emergencia química (derrame, fugas, incendio, explosión o accidente) llamar a SETIQ: 018000021400 y en el D.F. 55591588.

### SECCIÓN 2. Información sobre las Sustancias Químicas

Nombre Químico: Aceite Lubricante Derivado del Petróleo

Familia Química: Hidrocarburos

No. De Registro CAS: N/D

Componentes: Mezcla de aceites minerales altamente refinados (95-97 %, p/p) y aditivos (3-5 %, p/p).

### SECCIÓN 3. Identificación de los Peligros

GRADO DE RIESGO	
EXTREMO	4
ALTO	3
MODERADO	2
LIGERO	1
SIN RIESGO	0



#### HMIS

SALUD	1
INFLAMABILIDAD	1
REACTIVIDAD	0
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	B



# HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

## BARDAHL GRASA AUTOMOTRIZ MULTILITIO NLGI 00, 1 Y 2

Fecha de Elaboración : JULIO 2014

Fecha de Revisión: JULIO 2014

Revisión: 01

### SECCIÓN 1. Identificación de la Sustancia y de la Empresa

Tipo de Producto/Usos: Grasa Lubricante Automotriz Multipropósito

Nombre Comercial: Bardahl Grasa Automotriz Multilitio NLGI 00, 1 y 2

Nombre del fabricante: Bardahl de México, S.A de C.V.

Domicilio: Eje 1 Norte No. 16 Parque Industrial Toluca 2000, Toluca Edo. de México.

Teléfonos: 01722 2764700.

En caso de emergencia química (derrame, fugas, incendio, explosión o accidente) llamar a SETIQ: 018000021400 y en el D.F. 55591588.

### SECCIÓN 2. Información sobre las Sustancias Químicas

Nombre Químico: Grasa Lubricante Derivada del Petróleo.

Familia Química: Hidrocarburos

No. De Registro CAS: N/D

Componentes: Mezcla de aceite mineral parafínico (80-90%), agente espesante jabonoso tipo orgánico de litio y aditivos lubricantes (10-20%).

### SECCIÓN 3. Identificación de los Peligros

GRADO DE RIESGO	
EXTREMO	4
ALTO	3
MODERADO	2
LIGERO	1
SIN RIESGO	0



HMIS

SALUD	1
INFLAMABILIDAD	1
REACTIVIDAD	0
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	ND

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

FISPQ nº: 028

Página: (1 de 8)

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y EMPRESA

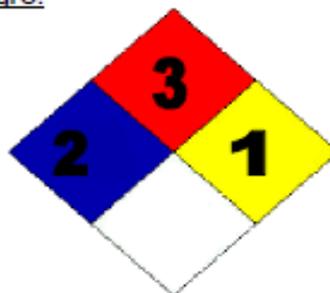
- **Nombre del Producto:** Descarbonizante (Limpia carburador)
- **Aplicación:** Eliminación de los residuos depositados en el carburador, sistemas articulados y otras piezas internas.
- **Proveedor:** Wurth do Brasil –Peças de Fixação Ltda  
Rua Adolf Würth, 557 - COTIA - SP  
Brasil – CEP 06713-250 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.

# HOJA DE SEGURIDAD

## GASOLINA



Espíritu de motor. Gasolina automotor libre de plomo.

Mezcla de hidrocarburos volátiles y aditivos especiales. Calidades: extra (Ind.octano $\geq$  94) y corriente (Ind.octano $\geq$ 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]

UN 1203



### RIESGOS Y PRECAUCIONES:

**Frases R:** 45. Puede causar cáncer

**Frases S:** 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.

**NFPA:** Salud 1; Inflamabilidad 3; Reactividad 0

### PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS IMPORTANTES:

**Punto de ebullición:** Varía entre 50 y 200 °C

**Gravedad específica:** 0.72-0.76 a 20°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, cloroformo, etanol y otros solventes del petróleo.

**Densidad de vapor:** 3-4 (aire=1). Más pesado que el aire

**Valor de pH:** Máximo de 9.

**Temperatura de autoignición:** Corriente:399°C. Extra:454°C  
(Valores aproximados)

### PRIMEROS AUXILIOS:

**Inhalación:** 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.

**Contacto con la piel:** 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.

**Ingestión:** 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.

**Contacto con los ojos:** 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.

### INCENDIO:

**Consideraciones especiales:** 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 más 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.

**Procedimiento:** 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. Utilícela en forma de niebla únicamente para enfriar 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. Enfríe con agua en forma de rocío los contenedores expuestos y retírelos si puede hacerlo sin peligro. Para incendios masivos utilice boquillas con soportes.

**Medios de extinción apropiados:** Fuegos pequeños: dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular, dióxido de carbono. Fuegos grandes: espuma. No use agua en forma de chorro.

**Hoja de Datos de Seguridad**
**SECCIÓN I. DATOS GENERALES**

HDSS: PR-301/2010

PEMEX DIÉSEL


 No. ONU<sup>1</sup>: 1202

 No. CAS<sup>2</sup>: 68476-34-6

FECHA ELAB: 30/10/1998

REVISIÓN: 5

FECHA REV: 06/07/2011

FABRICANTE	EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR:
<b>PEMEX:</b> Av. Marina Nacional No. 329, colonia Petróleos Mexicanos, Delegación Miguel Hidalgo, México, D. F., C. P. 11311. Teléfonos: (0155) - 19449365 y 19448895 (Horario de oficina).  <b>ASISTENCIA TÉCNICA:</b> Teléfonos: (0155) – 19448164 (Horario de oficina).  <b>CONSULTA HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD:</b> Teléfonos: (0155) – 19448628 y 19448041 (Horario de oficina).	<b>SETIQ<sup>3</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01800 – 0021400, sin costo las 24 horas.</li> <li>▪ (0155) – 55591588, Cd. de México, las 24 horas.</li> </ul>
	<b>CENACOM<sup>4</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01800 – 0041300, sin costo las 24 horas.</li> <li>▪ (0155) – 51280000, ext. 11470 a 11476, Cd. de México, las 24 horas.</li> </ul>
	<b>COATEA<sup>5</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01800 – 7104943, sin costo las 24 horas.</li> <li>▪ (0155) – 54496391 y 26152045 Cd. de México, las 24 horas.</li> </ul>
	<b>CCAE<sup>6</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 49166 (número único nacional, las 24 horas).</li> <li>▪ (0155) - 19442500, extensión 49166 Cd. de México, las 24 horas.</li> <li>▪ Correo electrónico: ccae@pemex.com</li> </ul>

**SECCIÓN II. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO**

Nombre químico: ND	Estado físico: Líquido
Nombre comercial: Diésel	Clase de Riesgo de transporte SCT <sup>7</sup> : Clase 3, "Líquidos inflamables"
Familia química: ND	No. Guía de Respuesta GRE <sup>8</sup> : 128
Sinónimos: Pemex Diésel	
Descripción general del producto: No se tiene registro.	