



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS PARA LAS LAVADORAS Y  
LUBRICADORAS DE LA ZONA NUEVE DE LA CIUDAD DE  
MACAS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTORA: DIANA YELITZA TAPIA BRITO**

**TUTOR: ING. ANDRÉS BELTRÁN DÁVALOS. M.Sc**

**Macas-Ecuador**

**2018**

© 2018, Diana Yelitza Tapia Brito

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

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

El Tribunal del Trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación: **“Elaboración de un Plan de Gestión Ambiental de residuos peligrosos para las lavadoras y lubricadoras de la zona nueve de la ciudad de Macas”** de responsabilidad del señor egresado Diana Yelitza Tapia Brito, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

**NOMBRE**

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Andrés Beltrán. M.Sc

.....

.....

**DIRECTOR DEL  
TRABAJO TITULACIÓN**

Ing. César Arturo Puente Guijarro

.....

.....

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Diana Yelitza Tapia Brito, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos que constan en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo toda la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Macas, 18 de abril de 2018

---

Diana Yelitza Tapia Brito  
C.I. 140059059-0

Yo, Diana Yeliza Tapia Brito, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

---

Diana Yeliza Tapia Brito

C.I. 140059059-0

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis amados padres, Julio Tapia y Gloria Brito y mis hermanos Cristina Tapia y Darwin Brito que me han brindado su apoyo incondicional en el transcurso de mi vida y me han permitido llegar hasta donde hoy me encuentro.

A mis profesores y amigos que en cada etapa de mi vida que han estado para asesorarme, apoyarme y brindarme su sabiduría cada vez que le he necesitado.

*Diana*

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a Dios que me ha bendecido con la vida y salud para llegar a esta nueva etapa, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias por permitirme culminar mis estudios de tercer nivel, en esta prestigiosa Institución.

A mi familia que con su apoyo y palabras de aliento me han ayudado a finalizar esta etapa de mi vida, gracias, por todos los sacrificios que han hecho para que hoy yo pueda alcanzar este sueño tan anhelado.

A mi director de tesis Ing. Andrés Beltrán y evaluador Ing. César Puente, por el seguimiento, orientación, supervisión y paciencia brindada hacia mi persona en el transcurso del presente trabajo de tesis.

A mis amigos y compañeros de la universidad por todo el apoyo brindado durante todos estos años que hemos permanecido juntos.

*Diana*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1. Residuos peligrosos típicos generados en una agencia automotriz .....	4
1.1.1. Fluidos contaminantes de los vehículos automotores .....	4
1.1.2. Baterías de Vehículos .....	9
1.1.3. Residuos sólidos contaminantes .....	10
1.1.4. Neumáticos.....	12
1.2. Gestión ambiental.....	12
1.2.1. Definición.....	12
1.2.2. Objetivo de un sistema de gestión ambiental .....	12
1.2.3. Herramientas de gestión ambiental.....	13
1.2.4. Legislación Ambiental aplicable.....	20

### CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO .....	36
2.1. Tipo de estudio.....	36
2.2. Revisión Ambiental Inicial (RAI).....	36
2.2.1. Localización .....	37
2.2.2. Geológico, clima, hidrología, y uso de suelo.....	37
2.2.3. Calidad de agua (Muestreo de efluentes).....	37



<i>2.2.4. Identificación de procesos y actividades</i> .....	41
<i>2.2.5. Generación de residuos</i> .....	42
<i>2.2.6. Identificación y Evaluación de impactos ambientales</i> .....	43
<i>2.2.7. Evaluación de los requisitos legales</i> .....	46
<i>2.2.8. Elaboración de un plan de gestión ambiental</i> .....	48

### CAPÍTULO III

<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>51</b>
<i>3.1. Revisión Ambiental Inicial</i> .....	<i>51</i>
<i>3.1.1. Localización del área de estudio</i> .....	<i>51</i>
<i>3.1.2. Geológico</i> .....	<i>53</i>
<i>3.1.3. Clima</i> .....	<i>55</i>
<i>3.1.4. Hidrológico</i> .....	<i>57</i>
<i>3.1.5. Uso de suelo</i> .....	<i>57</i>
<i>3.1.6. Análisis de agua</i> .....	<i>58</i>
<i>3.1.7. Identificación de procesos y actividades</i> .....	<i>62</i>
<i>3.1.8. Generación de residuos</i> .....	<i>67</i>
<i>3.1.9. Evaluación de los impactos y aspectos ambientales</i> .....	<i>70</i>
<i>3.1.10. Evaluación de los requisitos legales</i> .....	<i>79</i>

### CAPÍTULO VI

<b>4. PROPUESTA PARA MEJORAR EL MANEJO LOS RESIDUOS PELIGROS GENERADOS POR LAS LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE LA ZONA 9 DE CIUDAD DE MACAS</b> .....	<b>85</b>
<b>4.1. Introducción</b> .....	<b>85</b>
<b>4.2. Política ambiental</b> .....	<b>85</b>
<b>4.3. Objetivos</b> .....	<b>86</b>
<b>4.4. Descripción</b> .....	<b>86</b>
<i>4.4.1. Programa: Prevención y minimización de impactos</i> .....	<i>87</i>

<i>4.4.2. Programa de Capacitación</i> .....	95
<i>4.4.3. Programa de Contingencias</i> .....	98
<i>4.4.4. Programa de Auditoria</i> .....	104
<b>4.5. Presupuesto económico</b> .....	107
<b>4.6. Cronograma de plan operacional</b> .....	108
<b>CONCLUSIONES</b> .....	109
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	110
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Bases lubricantes y sus aplicaciones.....	5
<b>Tabla 2-1:</b> Aditivos utilizados en los refrigerantes.....	8
<b>Tabla 1-2:</b> Etiquetado de la muestra.....	38
<b>Tabla 2-2:</b> Parámetros analizados y metodología.....	39
<b>Tabla 3-2:</b> Límites máximos permitidos a la red de alcantarillado.....	41
<b>Tabla 4-2:</b> Entrada y salida de posibles contaminantes.....	42
<b>Tabla 5-2:</b> Registro de recolección de residuos.....	43
<b>Tabla 6-2:</b> ES y banda de rango utilizada actualmente en RIAMES y banda de rango utilizada actualmente en RIAM.....	45
<b>Tabla 7-2:</b> Rangos establecidos para la conversión de los ES obtenidos.....	46
<b>Tabla 8-2:</b> Formato de lista de verificación.....	47
<b>Tabla 9-2:</b> Formato de la medida a tomar para desarrollar el programa de prevención y minimización.....	49
<b>Tabla 10-2:</b> formato de la medida para el programa de contingencias y emergencias.....	50
<b>Tabla 11-2:</b> formato de la medida para el programa de auditoria.....	50
<b>Tabla 1-3:</b> Establecimiento Automotrices.....	52
<b>Tabla 2-3:</b> Datos Generales de los establecimientos automotrices que realizan lavado de autos.....	52
<b>Tabla 3-3:</b> Geología del suelo por parroquias.....	54
<b>Tabla 4-3:</b> Formaciones geológicas de la parroquia Macas.....	54
<b>Tabla 5-3:</b> Litología de la Parroquia Macas.....	54
<b>Tabla 6-3:</b> Rango de Temperatura de la Parroquia Macas.....	56
<b>Tabla 7-3:</b> Rango de temperatura de parroquia Macas.....	56
<b>Tabla 8-3:</b> Rangos de Precipitación por Parroquias.....	56
<b>Tabla 9-3:</b> Precipitación mínima y máxima por Parroquias.....	56
<b>Tabla 10-3:</b> Resultados de los análisis de la Lavadora Torres.....	58
<b>Tabla 11-3:</b> Resultados del Taller Automotriz Intelmotors.....	59
<b>Tabla 12-3:</b> Resultados de la Mecánica Gavilanes.....	60
<b>Tabla 13-3:</b> Resultados de Talleres Ochoa.....	61
<b>Tabla 14-3:</b> Entrada y salida de residuos generados por los establecimientos.....	63
<b>Tabla 15-3:</b> Entradas y salidas de residuos.....	64
<b>Tabla 16-3:</b> Entrada y salida de residuos.....	65
<b>Tabla 17-3:</b> Entrada y salida de residuos.....	67

<b>Tabla 18-3:</b> Producción per-cápita de residuos sólidos.....	68
<b>Tabla 19-3:</b> Producción per-cápita de residuos Líquidos.....	68
<b>Tabla 20-3:</b> Producción per-cápita de residuos sólidos.....	68
<b>Tabla 21-3:</b> Producción per-cápita de residuos Líquidos.....	69
<b>Tabla 22-3:</b> Producción per-cápita de residuos sólidos.....	69
<b>Tabla 23-3:</b> Producción per-cápita de residuos Líquidos.....	69
<b>Tabla 24-3:</b> Producción per-cápita de residuos sólidos.....	70
<b>Tabla 25-3:</b> Producción per-cápita de residuos Líquidos.....	70
<b>Tabla 26-3:</b> Valoración del impacto.....	70
<b>Tabla 27-3:</b> Categorización del impacto.....	71
<b>Tabla 28-3:</b> Resultado del RIAM.....	71
<b>Tabla 29-3:</b> Resultado del RIAM.....	72
<b>Tabla 30-3:</b> Resultados del RIAM.....	74
<b>Tabla 31-3:</b> Resultados del RIAM.....	76
<b>Tabla 32-3:</b> Resumen de los resultados de los aspectos evaluados.....	77
<b>Tabla 33-3:</b> Resumen de los resultados de los aspectos evaluados.....	78
<b>Tabla 34-3:</b> Resumen de los resultados de los aspectos evaluados.....	78
<b>Tabla 35-3:</b> Resultados del cumplimiento Legal.....	80
<b>Tabla 36-3:</b> Resumen cuantitativo del cumplimiento.....	82
<b>Tabla 1-4:</b> Medida 1 (Manejo de desechos).....	87
<b>Tabla 2-4:</b> Medida 2 (Manejo de desechos Peligrosos).....	89
<b>Tabla 3-4:</b> Medida 3 (Manejo de lodos en Lavadoras y Lubricadoras).....	92
<b>Tabla 4-4:</b> Medida 1 (Capacitación).....	95
<b>Tabla 5-4:</b> Medida 1 (Plan de Contingencias y emergencias).....	98
<b>Tabla 6-4:</b> Medida 1 (Plan de verificación y seguimiento).....	104
<b>Tabla 7-4:</b> Presupuesto.....	107
<b>Tabla 8-4:</b> Cronograma.....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Partes de una Batería de Plomo.....	10
<b>Figura 1-3:</b> Mapa de la Zona 9 de Macas.....	51
<b>Figura 1-4:</b> Etiquetas de identificación de los contenedores.....	88
<b>Figura 2-4:</b> Señalización y sellado de los contenedores.....	90

## **ANEXOS**

**Anexo A:** Pruebas de laboratorio

**Anexo B:** Fotos de visitas técnicas (áreas de reparación de vehículos)

**Anexo C:** Fotos de visitas técnicas (áreas de lavado y lubricado)

**Anexo D:** Fotos de recolección de muestras

**Anexo E:** Fotos de muestras

## ÍNDICES DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

<b>DOT:</b>	Departamento de Transporte de Estados Unidos
<b>ASHRAE:</b>	American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers
<b>SUIA:</b>	Sistema Único de Información Ambiental
<b>ISO:</b>	Organización Internacional de Estandarización
<b>IRAM:</b>	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
<b>EMAS:</b>	Eco-Management and Audit Scheme (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoria de la Unión Europea)
<b>SGA:</b>	Sistema de Gestión Ambiental
<b>RAI:</b>	Revisión Ambiental Inicial
<b>GAD:</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>INAMIHI:</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
<b>RIAM:</b>	Rapid Impact Assessment Matrix (Matriz de Evaluación de Impacto Rápida)
<b>SAE:</b>	Society of Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotrices)
<b>API:</b>	American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo)
<b>ASTM:</b>	American Society for Testing Materials (Sociedad Americana de Prueba de Materiales)
<b>LMP:</b>	Límites Máximos Permisibles

## **RESUMEN**

El presente Trabajo de titulación analizó los efectos ambientales provocados por los residuos sólidos y líquidos generados en lavadoras y lubricadoras de vehículos de la Zona 9 de la ciudad de Macas, Cantón Morona. Se elaboró la Revisión Ambiental Inicial donde se caracterizó los procesos y actividades de los establecimientos de estudio, para determinar cualitativa y cuantitativamente los desechos generados, con dicha información se realizó la evaluación de impacto ambiental, aplicando la Matriz RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix), donde se valoró la importancia, magnitud, permanencia, reversibilidad y acumulación de acuerdo a la relación entre las categorías y componentes ambientales. Posteriormente se analizó siete parámetros físico-químicos (Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Aceites y Grasas, Sustancias activas al azul de metileno, Sólidos Suspendedos Totales, Plomo y Hidrocarburos totales) de calidad de agua que rigen este tipo de actividades del sector automotriz establecidos en la tabla 12 (parámetros de monitoreo de las descargas Industriales) del anexo 1 del TULSMA. Los resultados obtenidos concluyeron que, en los establecimientos automotrices estudiados, el parámetro con mayor incidencia fue de hidrocarburos totales de petróleo (LT 20,05 > 20, TAI 34,44 > 20, TO 49,07 > 20 y MG 47,94 > 20), por sobrepasar los límites máximos permisibles, datos que fueron comparados con la tabla 11 (descarga a la red de alcantarillado) del libro VI del TULSMA, debido al lavado de carrocerías y derrame de aceites en el área de cambio de aceite. Se elaboró una propuesta para mejorar el manejo de los desechos líquidos y sólidos, y reducir el impacto ambiental generado en la zona. Por último, se sugiere que se revise la ordenanza municipal de aceites y lubricantes usados, con la finalidad de crear mecanismos que ayuden a la prevención y mitigación de impactos.

**Palabras claves:** <BIOTECNOLOGÍA>, <INGENIERÍA AMBIENTAL>, <GESTIÓN AMBIENTAL>, <MATRIZ RIAM>, <TULSMA>, <ANÁLISIS DE AGUA>, <DESECHOS>, <PARÁMETROS>, <MORONA SANTIAGO (PROVINCIA)>.



## ABSTRACT

This research work analyzed the environmental effects caused by solid and liquid waste generated in washing machines and lubricators of vehicles of Zone 9 in Macas city, Morona canton. The Initial Environmental Review was based on the processes and activities of the research in order to determine the waste caused qualitatively and quantitatively, with this information, the environmental impact assessment was carried out into the RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix), where was value the importance, magnitude, permanence, reversibility and accumulation, according to the relationship into the environmental categories and components. Afterward analyzed seven physical-chemical parameters (BOD, COD, Oils and Fats, SAAM, SST, Pb and HTP) of water quality regarding in this type of activities of the automotive sector showed in table 12 (parameters of monitoring of the discharges Industries) of Annex 1 of the TULSMA. The results obtained concluded that in the automotive stores studied, the parameter with the highest incidence was total oil hydrocarbons (LT 20,05 > 20, TAI 34,44 > 20, TO 49,07 > 20 y MG 47,94 > 20), for exceeding the maximum permissible limits, data that were compared with table 11 (discharge to the sewerage network) of book VI of the TULSMA , due to the washing of car bodies and oil spillage in the oil change area. A proposal was created to improve the management of liquid and solid waste and reduce the environmental impact generated in the area. Finally, it is suggested that the municipal ordinance on used oil and lubricants be revised in order to create mechanisms that help to prevent and mitigate impacts.

Keywords: <EXACT AND NATURAL SCIENCES>, <BIOTECHNOLOGY>, <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT>, <RIAM MATRIX>, <TULSMA>, <WATER ANALYSIS>, <PARAMETERS>, <MORONA SANTIAGO (PROVINCE)>.



## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años por razón del crecimiento de la densidad poblacional y por el desarrollo de la ciudad de Macas los problemas ambientales han aumentado, perjudicando a los ecosistemas, y a su vez afectando el nivel de vida de las personas. Con la ampliación y construcción de nuevas carreteras se incrementa la demanda de transporte por parte de los ciudadanos que utilizan automotores para movilizarse con mayor rapidez de un lugar a otro. Al crecer el parque automotor de las ciudades y parroquias del cantón provoca un aumento de los establecimientos donde se da mantenimiento, lavado, engrasado, a los vehículos lo que genera desechos como grasa y aceites.

Los aceites lubricantes usados en la industria automotriz afectan directamente a la flora y fauna, de un ecosistema, así también se incrementa la contaminación del suelo y del agua. Todo esto causado como consecuencia del inadecuado manejo de los desechos que se generan al realizar actividades como cambios de aceites, lavados de carros, y engrasado de vehículos. La falta de información y capacitación por parte de los propietarios y trabajadores de los establecimientos automotrices es la razón principal de la contaminación por aceites usados, además de agregar a esto la carencia de infraestructura que estos centros automotrices poseen al llevar la manipulación de los residuos.

La mayor parte de los talleres carece de señalizaciones de advertencia, de obligación, prohibición, señales relativas de los equipos contra incendio, protecciones en las distintas máquinas de uso diario en las instalaciones, los trabajadores laboran sin equipos de protección individual y tampoco han recibido formación acerca de los riesgos relacionados con la manipulación de cargas, manejo de quipos eléctricos, incendios y otras emergencias.

En los establecimientos como lavadoras y lubricadoras cuyas áreas de almacenamiento de los aceites y grasas lubricantes usados en mal estado pueden provocar graves problemas de salud a los trabajadores y accidentes por derrames en el área, en los talleres mecánicos o eléctricos se incrementa la posibilidad de incendios. Los residuos de estos procesos son vertidos en las alcantarillas, acequias y sumideros de las calles teniendo como destino final el suelo, aguas pluviales, ríos y arroyos formando una película impermeable sobre la superficie impidiendo el paso de oxígeno y por tanto el desarrollo de la vida acuática, otro factor que se ve perjudicado es la salud de los trabajadores quienes laboran en los diferentes centros automotores de la ciudad.

La razón principal para proponer este proyecto es de ayudar a la reducción del índice de contaminación, así como brindar información básica sobre los desechos generados por las lavadoras, lubricadoras y mecánicas del sector nueve de la ciudad de Macas de modo que podamos conocer los problemas ambientales que los residuos peligrosos han causado en la zona.

La norma INEN 2266 (2013, p.1) dice que: “La creciente producción de bienes y servicios requiere de una inmensa y variada gama de materiales peligrosos que han llegado a ocupar un destacado lugar por su cantidad y diversidad de aplicaciones y en el afán de cumplir con las responsabilidades y tomar decisiones oportunas sobre la gestión, se deben conocer todas las fases de su manejo, incluyendo las actividades que se realizan fuera del establecimiento como el transporte y disposición final. No se debe olvidar que la responsabilidad del establecimiento no habrá concluido hasta que los materiales peligrosos sean tratados o dispuestos de acuerdo a la normativa ambiental vigente, por lo que es necesaria la formulación de normas que dirijan estas tareas con eficiencia técnica y económica para evitar los riesgos y accidentes que involucren daños a las personas, propiedad privada y ambiente”.

Existen impactos negativos generados como consecuencia de las practicas inadecuadas que se desarrollan dentro de estos establecimientos en la ciudad de Macas, ya que, los aceites de motores son sintéticos, por lo que estos no pueden tratarse junto con los aceites provenientes de cocina, pero lo que el mismo centro debe gestionar su recogida y disposición final de manera responsable, la contaminación generada por estas actividades en el sector automotriz se pueden mitigar con la implementación de una cultura de educación ambiental enseñada a todos los ciudadanos sin importar edades.

Es importante desarrollar un plan de gestión para el manejo adecuado de los aceites automotrices usados, e implementar en las lubricadoras buenas prácticas ambientales enseñando a los trabajadores y propietarios la manera adecuada de tratar cada uno de los desechos que se generan en el desarrollo de las actividades diarias, teniendo en cuenta que este plan es viable para estos tipos de establecimientos en la parroquia, todo esto con el fin de reducir los impactos ambientales y concienciar a toda la comunidad sobre la importancia de cuidar el entorno en el que vivimos.

Con el planteamiento de estos programas que serán propuestos en este proyecto, se buscará la solución de los problemas definidos con anterioridad, proporcionando líneas de acción que permitan mitigar la contaminación por el manejo inadecuado de aceite lubricante usado en los establecimientos identificados como generadores de aceites automotrices usados en la ciudad de Macas.

## **OBJETIVOS**

### **General**

- Elaborar un plan de Gestión Ambiental de Residuos Peligrosos para las lavadoras y lubricadoras de la zona nueve de la ciudad de Macas.

### **Específicos**

- Realizar el diagnóstico de la contaminación ambiental causado por las lavadoras y lubricadoras de la zona nueve de la ciudad de Macas.
- Evaluar los impactos ambientales ocasionados por las actividades que realizan las lavadoras y lubricadoras en la zona.
- Contemplar el diseño de criterios técnicos y acciones efectivas de prevención, corrección, y mitigación que puede ser empleado en los establecimientos.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1. Residuos peligrosos típicos generados en una agencia automotriz

#### *1.1.1. Fluidos contaminantes de los vehículos automotores*

El sistema de lubricación en los motores de combustión interna se hace cargo de engrasar las piezas en movimiento relativo. Al producirse desgastes de ciertos materiales internos, debido a la fricción entre ellas, ciertas partículas de material pequeños son desprendidas y pasan al aceite; las partículas más grandes se caen en el fondo del cárter o quedan atrapadas en el filtro, el resto permanecerá en suspensión en el aceite (Viteri y Jaramillo, 2011, p. 23).

Debido a los diversos tipos de toxicidad del líquido hidráulico, anticongelante y líquidos de frenos, se debe tener cuidado al instante de su manipulación para impedir su derrame en el suelo o drenajes, así como el uso incorrecto de los envases vacíos para almacenar o manejar otras sustancias (Tabango y Heredia, 2011, p. 5).

#### *1.1.1.1. Fluidos lubricantes*

Los lubricantes evitan el contacto directo entre dos materiales, minimizando la fricción y sus funestas consecuencias como: calentamiento del vehículo, desgaste, ruido, golpes, vibración, etc. El aceite lubricante tanto para uso en automóviles e industrias, está compuesto por una mezcla de bases orgánicas y aditivos, estos últimos son utilizados para aumentar su rendimiento, eficiencia y vida útil tanto al motor como al mismo lubricante (Beltrán, 2011, p. 4).

- **Bases lubricantes**

Los aceites usados generados por los negocios automotrices incluyen materiales como aceite de motor usado, aceite de transmisión, aceite de refrigeración, aceite de compresores, aceite hidráulico, aceite para trabajar metales y otros lubricantes. Se considera que “aceite usado” es todo aquel aceite lubricante que es desechado, o generado después del momento en el que dejó de cumplir su función principal para la cual fue creado (Duran, 2013, p. 12).

Los metales pesados como el plomo, cadmio, cromo, arsénico y zinc se originan por razón del desgaste del motor y otros materiales, la función del aceite es lubricar dichas partes metálicas, sin embargo, en algunas ocasiones cuando el lubricante entra en contacto con el combustible se genera la aparición de plomo proveniente de la degradación de tetraetilo de plomo de las naftas (Torres, 2013, p. 22).

Los aceites están constituidos por una base, la cual provee las características primarias de lubricación; la base puede ser mineral, sintética o vegetal, según la aplicación que se dé al aceite (Beltrán, 2011, p. 4).

**Tabla 1-1:** Bases lubricantes y sus aplicaciones

Base	Aplicación
Mineral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de líquidos de freno con especificación D.O.T 4</li> <li>• Obtención de grasas de larga vida</li> </ul>
Sintética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizado en la lubricación de equipos de alto rendimiento como: compresores, unidades de refrigeración, sistemas hidráulicos, sistemas sellados de por vida, sistemas de circulación y bombas de vacío.</li> <li>• Elaboración de grasas sometidas a temperaturas y presiones extremas.</li> <li>• Obtención de refrigerantes biodegradables</li> </ul>
Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de grasas biodegradables (corta vida útil).</li> <li>• Lubricación en motores de 2 tiempos (bajo rendimiento).</li> <li>• Elaboración de taladrina</li> </ul>

**Realizado por:** TAPIA Diana, 2018

**Fuente:** Beltrán, 2011, p. 5

El petróleo pasa por diversos procesos de producción de destilación para poder obtener los aceites lubricantes, los carburantes se producirán en la zona de vaporización de los lubricantes a consecuencia de las muy altas temperaturas con las que se trabaja. Los aceites lubricantes se obtienen por destilación al vacío, es decir, bajo una gran depresión. Con esto, baja fuertemente la zona de vaporización para destilación de aceites lubricantes, quedando limitada a unos 350 °C (Viteri y Jaramillo, 2011, pag. 33).

En los aceites usados, se encuentran algunos tipos de solventes especialmente aquellos que son de composición clorados como tricloroetano, tricloroetileno y percloroetileno, provenientes del

proceso de refinación del petróleo, principalmente por contaminación durante el uso (reacción del aceite con compuestos halogenados de los aditivos) o por la adición de estos solventes por parte del generador (Márquez y Pucuna, 2015, p. 23).

- **Clasificación de los aceites lubricantes para motores**

Según Tabango y Heredia (2011, p. 7) los aceites se clasifican por instituciones u organismos que hacen uso de ellos, entre los que tenemos:

- SAE (Society of Automotive Engineers) - Sociedad de Ingenieros Automotrices
- API (American Petroleum Institute) – Instituto Americano del Petróleo
- ASTM (American Society for Testing Materials) - Sociedad Americana de Prueba de Materiales.

#### *1.1.1.2. Aditivos*

Según Yovanina de Vita (1995, p. 10), los aditivos son químicos formulados para ayudar a los lubricantes a cubrir con las exigentes necesidades de los motores, esta acción se puede resumir en:

- Proteger al lubricante de cambios químicos, tal como la oxidación del aceite.
- Proteger la maquinaria del ataque de los productos de la combustión y/o de las posibles fallas del combustible o lubricante.
- Mejorar o añadir más propiedades físicas al lubricante, como mejorar la fluidez del aceite.

Según Juan Díaz Sepúlveda (2006, pp: 36-37), existen una gran variedad de aditivos que ayudan mejorar las características de los aditivos:

- **Mejorador del IV (Índice de Viscosidad):** mejoran las características de la relación viscosidad-temperatura del lubricante
- **Aditivos EP (Presión Extrema):** reacciona con la superficie de metal asegurando una película de lubricante.
- **Aditivos antiespuma:** promueve el más rápido rompimiento de las burbujas de espuma por debilitamiento de las películas de aceite.
- **Aditivos inhibidores de oxidación:** interrumpen la reacción en cadena de oxidación para evitar o desacelerar el rompimiento de la molécula de aceite.



- **Aditivos detergentes:** el detergente previene o reduce la cantidad de depósitos formados bajo condiciones de temperaturas elevadas.
- **Aditivos reductores de fricción antidesgaste:** forman una película que se adhiere fuertemente a las superficies de metal. Reducen el contacto metal con metal, disminuyendo así el desgaste y la fricción.
- **Aditivos antióxido:** el aditivo cubre las superficies del metal. Desplaza el agua, protegiendo como una fina película al metal, a la acción del líquido.
- **Aditivos demulsificantes:** habilita el agua para escurrirse en gotas con más facilidad, mientras mejor sea la demulsibilidad del lubricante más rápidamente se separará del agua cuando ambos se encuentren mezclados.

#### *1.1.1.3. Líquidos de frenos*

El líquido de freno es el elemento que al ser presurizado por la bomba empuja los cilindros de las pinzas contra las pastillas, produciéndose así la acción de frenado. El líquido de freno pese las siguientes características que son las siguientes: es incompresible, su punto de ebullición mínimo debe ser superior a los 230 °C, tener baja viscosidad, ser lubricante, y debe ser estable químicamente (Shiguango y Farinango, 2012, pp: 24-25).

Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT por sus siglas en Inglés) clasifica el líquido de frenos, en tres clases que son: DOT 3, DOT 4 y DOT 5. La diferencia que hay en los tres líquidos radica en la temperatura a la cual ebullicen cuando el líquido patrón SAE ha alcanzado un 3,7% de absorción de agua = punto de ebullición húmedo. Cada uno posee un punto de ebullición distinto, el del DOT 3 es de 140 °C, DOT 4 es de 155 °C y del DOT 5 es de 180 °C (Shiguango y Farinango, 2012, p. 25).

Los líquidos de frenos DOT 3 y DOT 4 son elaborados a partir de bases a mezclas etílicas y son los líquidos recomendados para la mayor parte de vehículos que utilizan sistemas de frenos hidráulicos. Por su parte el líquido de frenos con especificación DOT 5 es un fluido sintético, generalmente de color púrpura, fabricado a base de silicona que tiene un punto de ebullición más alto, y su uso se ha hecho común en vehículos de carreras (Shiguango y Farinango, 2012, pp: 25-26).

#### *1.1.1.4. Refrigerantes*

Un refrigerante es una sustancia que actúa como agente de enfriamiento, absorbiendo calor de otro cuerpo. Una sustancia que cambie de vapor a líquido y líquido a vapor, puede funcionar

como refrigerante, pero todo depende del rango de presiones y temperaturas a que haga estos cambios, va a tener una aplicación útil comercialmente (Beltrán, 2012, p. 20).

Se identifican por números después de la letra R que significa refrigerante, tal es el caso del R-22 de uso en sistemas de refrigeración y calefacción automotriz; sistema de tipificación estandarizado por la ASHRAE, para que un líquido pueda ser utilizado como refrigerante, debe reunir ciertas propiedades. (Beltrán, 2012, pp: 20-22):

- **Propiedades físicas y químicas**
  - a) No debe ser tóxico ni venenoso.
  - b) No debe ser explosivo ni inflamable.
  - c) No debe tener efecto sobre otros materiales.
  - d) Fácil de detectar cuando se fuga.
  - e) No debe reaccionar con la humedad.
  - f) Debe ser miscible con el aceite.
  
- **Composición de los refrigerantes:**

Los refrigerantes más efectivos para reducir los inconvenientes de congelamiento y ebullición son aquellos que están compuestos de glicol, etilenglicol o propiléntrico. Las concentraciones recomendadas son entre 30% y 60% de Glicol para cubrir las temperaturas frías, una concentración de 33% provee protección anti-congelante hasta  $-20^{\circ}\text{C}$  y al aumentar la concentración hasta 68% se aumenta la protección. A continuación, presentamos una tabla con los aditivos ocupados por la mayoría de fabricantes y la protección que brinda al sistema de refrigeración (Beltrán, 2012, p. 23):

**Tabla 2-1:** Aditivos utilizados en los refrigerantes

<b>ADITIVOS</b>	<b>PROTECCIÓN</b>
<b>Fosfatos (PO4)</b>	Acero, hierro y aluminio
<b>Boratos (BO4)</b>	Hierro
<b>Nitratos (NO3)</b>	Picaduras y soldaduras
<b>Nitritos (NO2)</b>	Cavitación
<b>Silicatos (SiO3)</b>	Hierro y aluminio
<b>Ácidos Carboxílicos</b>	Aluminio

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

#### *1.1.1.5. Aguas Residuales*

Los aceites y lubricantes usados causan grandes problemas en aguas residuales debido a que cuando se encuentran en cantidades excesivas dificultan el tratamiento de las mismas. Una vez en el agua se puede producir contaminación al suelo y más si estas desembocan en fuentes hídricas como ríos a laguna afectando a las diferentes formas de vida que allí existan (Sigüenza, 2013, p. 10).

Como ya se menciona anteriormente las grasas y aceites dificultan todo tipo de tratamiento, biológico o físico-químico debido a que son altamente inmiscibles con el agua proceden de talleres y lubricadoras en su mayoría; permaneciendo en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas, por lo que es recomendable eliminarlos en los primeros pasos del tratamiento de las aguas residuales (Sigüenza, 2013, p. 10).

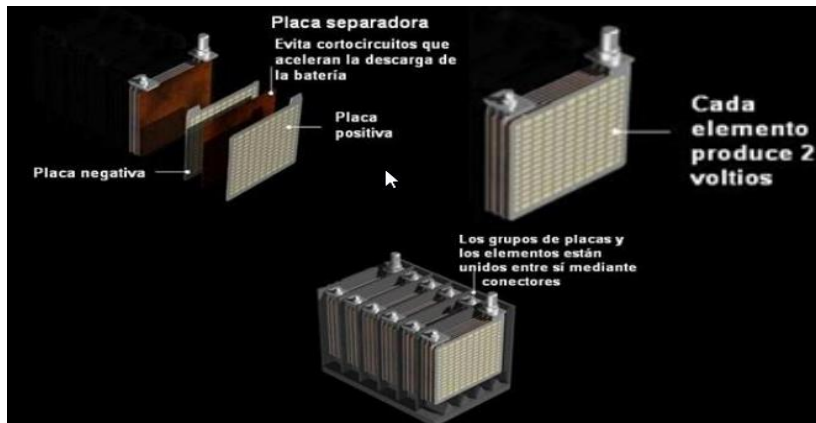
En la mayoría de talleres se cuenta con área de lavado de autos siendo también causantes de contaminación del agua descargada al alcantarillado público, por la cantidad de compuestos químicos empleados en la fabricación estos productos; entre los cuales tenemos detergentes y masillas (Sigüenza, 2013, p. 10).

#### *1.1.2. Baterías de Vehículos*

No se debe mezclar el ácido de las baterías con el líquido de frenos ni con el refrigerante por razón de que ocasionaría reacciones violentas, es por esto que los residuos automotrices deben ser correctamente identificados (Díaz y Ramos, 2010, p.10).

El proceso de una batería aplica la ley de la materia que se basa en componentes que no son consumidos ni se pierden, sino solo se transforman en otros, estos a su vez pueden retornar al estado primario en las circunstancias adecuadas. Como puede darse durante el proceso de descarga donde el circuito externo es cerrado y mientras se carga aplicando una corriente externa (Rodríguez, 2011, p. 14).

Las baterías de plomo están constituidas por dos electrodos de plomo, de manera que, cuando el aparato está descargado, se encuentra en forma de sulfato de plomo ( $\text{PbSO}_4$  II) incrustado en una matriz de plomo metálico (Pb): el electrolito es una disolución de ácido sulfúrico (Rodríguez, 2011, p. 28).



**Figura 1-1:** Partes de una Batería de Plomo  
**Fuente:** Rodríguez., 2011, p. 28

### ***1.1.3. Residuos sólidos contaminantes***

El mantenimiento de vehículos no solo genera efluentes contaminantes, sino que también producen otros tipos de materiales considerado como desechos ya que se encuentra formado en su gran mayoría por piezas solidas sometidas a diferentes tipos de esfuerzos que con el paso del tiempo se desgastan y son necesarios reemplazar dichas piezas para conseguir que el auto funcione óptimamente (Sigüenza, 2013, p. 11).

- **Filtros de aceite**

Por los filtros de aceite pasan fluidos para mantenerlo limpio de aquellas partículas o materiales que se mantienen en suspensión, o para separarlo de las materias con que está mezclado. Éste se encuentra en buenas condiciones, si cada vez que el aceite pase a través de él, retiene el 95% de las partículas, con un espesor de 10 a 40 micras (un cabello humano tiene un espesor de aproximadamente 60 micras) (Sigüenza, 2013, p. 13).

- **Filtros dentro de la línea**

Son los que están ubicados entre la bomba y el carburador o flauta de inyección, por lo general se lo instala como filtro adicional, estos filtros son de unidades descartables, son de papel filtrante plegado resistente y van ubicados dentro de una carcasa transparente de nylon o en una carcasa de metal (Sigüenza, 2013, p. 15).

- **Filtros Sumergibles**

Son aquellos que se encuentran sumergidos en el tanque de combustible, estos son utilizados en la mayoría de vehículos desde el año 2005 y están unidos a todo el cuerpo de la bomba, filtrando el combustible desde el tanque. Son de gran duración y de papel filtrante plegado de gran resistencia (Sigüenza, 2013, p. 15).

- **Filtros de aire**

Según Sigüenza, (2013, pp. 15-16) los filtros de aire tienen como finalidad retener el polvo y elementos extraños que puedan pasar directamente por la toma de aire, si no hubiera filtro de aire el polvo o elementos extraños pueden alterar la mezcla aire combustible. Por lo que la utilización y mantenimiento del filtro es indispensable, hay que revisar frecuentemente el filtro y limpiarlo.

- **Trapos**

Según Sigüenza, (2013, pp. 16-17) existen un sinnúmero de trapos que pueden ser utilizados, pero por costos se utilizan los trapos más económicos posibles como: wypes, paños atrapa aceite, franela

- **Envases plásticos.**

La mayoría de envases plásticos generados en los talleres son debido a que estos son contenedores de fluidos en su mayoría de grasa, aceites, lubricantes y aditivos las presentaciones de los recipientes pueden variar desde 1000 ml hasta 1 galón (Sigüenza, 2013, p. 17).

- **Envases metálicos**

Los envases metálicos protegerán a los productos que estos contengan durante las etapas de transporte y almacenaje, en los talleres automotrices se utilizan envases de diferentes tipos, pero en su mayoría son los contenedores de 55 galones de aceite contaminante y de aceite nuevo (Sigüenza, 2013, pp. 17-18).

Pero, tenemos más elementos metálicos como: Contenedores de filtros de aceite, combustible y ciertas partes de algunos tipos de filtros de aire. Dependiendo del fabricante ciertos líquidos de frenos también tienen envases metálicos, los cuales deben ser considerados (Sigüenza, 2013, pp. 17-18).

- **Cartón**

En la industria automotriz la gran mayoría de productos, ya sean repuestos o suministros en general, vienen dentro de cajas que son de cartón. El cartón es el material más utilizado en el desarrollo de envases debido a su versatilidad, bajo costo y naturaleza reciclable, unas características que unidas a su manejabilidad lo convierten en el elemento indispensable en casi todo tipo de embalajes, cajas y envases de suministros y repuestos (Sigüenza, 2013, p. 18).

#### ***1.1.4. Neumáticos***

Según Sigüenza, (2013, pp. 19-20) un neumático, es una pieza toroidal de caucho que se coloca en los diversos vehículos. Las llantas permiten que el automóvil tenga un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado y la guía del vehículo.

Los neumáticos generalmente tienen hilos que los refuerzan. Dependiendo de la orientación de estos hilos, se clasifican en diagonales o radiales.

A las empresas fabricantes de neumáticos no les interesa realizar la recuperación, ya que la goma que se puede obtener de las llantas gastadas es poca y de menor calidad. Además, para los grandes fabricantes les resulta más barato recurrir a la materia prima virgen que a la reciclada (Sigüenza, 2013, pp. 19-20).

## **1.2. Gestión ambiental**

### ***1.2.1. Definición***

La gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales. Partiendo del concepto de desarrollo sostenible se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del medio ambiente. Es un concepto integrador que abarca no solo las acciones a implementarse sino también las directrices, lineamientos, y políticas para su implementación. Una adecuada gestión ambiental debería seguir los lineamientos de la Agenda 21 (Massolo, 2015, p. 11).

### ***1.2.2. Objetivo de un sistema de gestión ambiental***

Según el Prontuario de Gestión Medioambiental SEPI (2000, p. 89) los sistemas de gestión ambiental permiten regularizar las relaciones entre las diversas áreas funcionales u organizativas de una empresa o negocio a través de actividades de gestión y posibilitan:

- La identificación y el control de los aspectos medioambientales significativos y de sus impactos.
- La identificación de las oportunidades medioambientales significativas (como por ejemplo la reducción del consumo de recursos y de energía, la reducción de la contaminación o el reciclado de residuos).
- La identificación de los requisitos establecidos por la legislación medioambiental aplicable.
- El establecimiento de una adecuada política medioambiental y las metas para la gestión del medio ambiente,
- El establecimiento de prioridades, la determinación de objetivos y la definición de las actuaciones necesarias para su consecución.
- El control del funcionamiento, la evaluación de la eficacia del sistema y la introducción de las modificaciones necesarias para adaptarse a los cambios del entorno de operación de la empresa.

Los modelos de sistema de gestión medioambiental especificados por el Reglamento EMAS o por la Norma Internacional ISO 14001 hacen hincapié en la prevención de las consecuencias medioambientales adversas y disponen de mecanismos para lograr la mejora continua, cuyo ritmo de aplicación y extensión debe ser determinado por la organización, de acuerdo con sus circunstancias económicas y de otro tipo (Prontuario de Gestión Medioambiental SEPI, 2000, p. 89).

La introducción y puesta en práctica de un sistema de gestión medioambiental puede contribuir a que se alcancen resultados óptimos para todas las partes interesadas, como consecuencia de la adopción de un enfoque estructurado y lógico. Sin embargo, un sistema de gestión medioambiental no garantiza por sí mismo la consecución de unos resultados medioambientales óptimos (Prontuario de Gestión Medioambiental SEPI, 2000, p. 89).

### ***1.2.3.Herramientas de gestión ambiental***

La mayor efectividad de las herramientas de gestión ambiental se logra cuando son aplicadas a priori, no sólo en términos ambientales sino también económicos y sociales, logrando una mayor eficiencia en el uso de materias primas y energía, y una reducción en la generación de emisiones y el costo asociado a su tratamiento. Además, permiten evitar posibles conflictos socio

ambientales que generan diversos problemas, entre ellos el deterioro de la imagen de la organización como así también altos costos para su solución (Massolo, 2015, pp. 12-13).

Entre las distintas herramientas e instrumentos de la política y la gestión ambiental podemos mencionar:

#### *1.2.3.1. Educación Ambiental*

La educación ambiental es un proceso educativo, integral e interdisciplinario que considera al ambiente como un todo y que busca involucrar a la población en general en la identificación y resolución de problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, la toma de decisiones y la participación activa y organizada (Velásquez, 2017, p. 26).

la educación ambiental debe ser vista como un proceso de formación que permite la toma de conciencia ambiental, además, que promueve en la comunidad el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que enfrenta la comunidad. Es importante precisar que, a través de una educación ambiental adecuada, se puede generar en los seres humanos responsabilidades y conciencia y cultura frente al medio ambiente (Velásquez, 2017, p. 26).

#### *1.2.3.2. Ordenamiento territorial*

La Ordenación Territorial es la “Función pública que responde a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas y los problemas y desequilibrios que este crecimiento provoca en la búsqueda de una “justicia socio-espacial” y una calidad de vida que trascienda el mero crecimiento económico. El proceso de Ordenamiento Territorial regula la distribución de actividades en el espacio de acuerdo con un conjunto de planes que pueden o no constituir un sistema de planificación territorial; pero también es el resultado de otras regulaciones sectoriales con incidencia territorial” (Sarmiento, 2014, p. 33).

En el Ecuador, este tema, todavía no ha sido desarrollado a profundidad. Se comienza a través de la Constitución Política del Ecuador del año 2008 a identificarlo como política de Estado y un Proceso de Planificación Territorial Integral y Concertada. La importancia de los procesos de planificación está relacionada principalmente a temas medioambientales. Se pretende configurar, en el largo plazo, una organización espacial del territorio acorde con los objetivos del desarrollo económico, social, cultural y la política ambiental (Sarmiento, 2014, p. 34).



### *1.2.3.3. Etiquetado ecológico*

El etiquetado ecológico es la posibilidad de poner un determinado logotipo en la etiqueta del producto que indica que se ha fabricado siguiendo procedimientos regulados y controlados por normas internacionales. La etiqueta ecológica o ecoetiqueta es un distintivo, de carácter voluntario, concedido a los productos que demuestren que tienen impactos reducidos sobre el ambiente, en las diferentes fases de su ciclo de vida. Con este instrumento se persigue prevenir la contaminación en origen, promoviendo una política de fomento de productos más "limpios" (Massolo, 2015, pp. 15-16).

### *1.2.3.4. Sistemas de Gestión Ambiental*

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es un proceso lógico encaminado a la búsqueda de soluciones que nos permita administrar adecuadamente el ambiente, asegurando un equilibrio ecológico, con el objetivo de organizar actividades estableciendo acciones y conductas que aseguren la calidad de vida de las personas, le preservación de los recursos naturales y el control de la contaminación ambiental (Aviles, 2013, p. 41).

Hoy en día existen diversas maneras de establecer los procesos y procedimientos para desarrollar un SGA, sin embargo es la Organización Internacional de Normalización (ISO) los que estandariza los procesos que de deben llevar a cabo en SGA, las normativas básicas se encuentran establecidos en la ISO 14001 (Aviles, 2013, p. 42).

#### **a) Elementos básicos del Sistema de Gestión Ambiental**

- **Política ambiental:** toda política ambiental de debe cumplir con una serie de características básicas tales como: ser apropiadas a las actividades que se desarrollan en la empresa, estar basada en los principios de mejora continua y prevención de la contaminación, incluir obligatoriedad en cumplir con la normativa legal vigente, ser lo más clara y concisa posible. La política ambiental es algo "vivo" que puede y debe modificarse frecuentemente (Puga, 2004, p. 77).
- **Planificación:** es una etapa vital para el cumplimiento de la política ambiental. En esta fase es cuando se condicionan todos los aspectos necesarios para la implantación del sistema de gestión ambiental. Dentro de la planificación se realiza las siguientes actividades: definir la

estructura y las responsabilidades, identificar los aspectos ambientales, programa de gestión ambiental y la identificación de requisitos legales (Liberato, 2017, pp. 14-17).

- **Implementación y funcionamiento:** en esta fase es cuando se pone en marcha el sistema de gestión ambiental y para ello se sigue los siguientes pasos: distribución y puesta en funcionamiento de la documentación, formación del personal y seguimiento. (Liberato, 2017, pp. 18-19).
- **Control y acción correctiva:** en esta fase se deberá evaluar si el plan se está desarrollando correctamente. A tal efecto las auditorías ambientales son una herramienta muy útil de evaluación. Con los resultados obtenidos se deberán desarrollar acciones correctivas y de mejora continua. En caso de ser necesario establecer acciones correctivas, las mismas deben identificar cuando reaccionar, quien debe responder y que acciones se deben tomar (Massolo, 2015, p. 18).
- **Revisión de la gestión:** a intervalos regulares la dirección debe revisar todo el SGA para evaluar su eficacia para decidir si se modifica o se cambia el SGA existente para el cumplimiento de sus metas. Estas revisiones deben estar correctamente documentadas (Massolo, 2015, p. 18).

#### **b) Principales normas de calidad utilizadas en los SGA**

- **Normas ISO:** son normas voluntarias que se desarrollan en respuesta a las necesidades del mercado basadas en el consenso de todas las partes interesadas. Son normas reconocidas internacionalmente. La serie de normas ISO14000 establecen un conjunto amplio de herramientas normalizadas para la gestión ambiental en cualquier ámbito empresarial. La ISO, Organización Internacional de Normalización, cuenta con un comité técnico dedicado especialmente al desarrollo de normas sobre gestión ambiental, el ISO/TC 207. La norma ISO 14001 está vinculada con los SGA constituyendo una de las normas más conocidas de la serie ISO 14000, además de ser la única norma certificable del grupo. Sin embargo, cabe aclarar que dicha serie es un conjunto de más de 25 normas que cubren otras áreas como auditorías ambientales, declaración ambiental, análisis del ciclo de vida, comunicación ambiental, verificación de gases de efecto invernadero, entre otros. Estas normas son herramientas que las organizaciones pueden utilizar para hacer gestión ambiental, para administrar las relaciones que existen entre las actividades de la organización y su entorno (Massolo, 2015, pp. 18-19).

- **Normas IRAM:** son un conjunto de normas argentinas desarrolladas siguiendo los lineamientos de las normas ISO. El IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, como representante de ISO en la Argentina, cuenta con un comité espejo del ISO/TC 207. De esta forma se participa activamente del proceso de desarrollo de las normas nacionales adoptándose luego las Normas ISO como Normas ISO/IRAM (Massolo, 2015, p. 19).
- **EMAS:** Eco-Management and Audit Scheme (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría de la Unión Europea). Es una normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implementado un SGA y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorías independientes. Las organizaciones reconocidas con el logotipo EMAS tienen una política ambiental definida, aplican un sistema de gestión ambiental y dan cuenta periódicamente del funcionamiento de dicho sistema a través de una declaración ambiental verificada por organismos independientes. Dicho logotipo garantiza la confiabilidad y veracidad de la información declarada por la organización (Massolo, 2015, p. 19).

### c) **Revisión ambiental inicial**

En la fase de revisión ambiental se debe establecer, implementar, y mantener un procedimiento para realizar la evaluación, al menos anualmente, el cumplimiento y estado del sistema de gestión ambiental. La revisión del sistema de gestión se afronta desde dos puntos de vista distintos. El primero sería la comprobación de que se está realizando todo conforme se definió previamente en el sistema, es decir, que se siguen estableciendo en los procedimientos, las instrucciones técnicas. El segundo, consistiría en analizar el grado de cumplimiento de los objetos y las metas y necesidades de la modificación del contenido de la política ambiental. (Liberato, 2017, p.20).

#### i. **Identificación de los requisitos legales y otros requisitos ambientales**

Este punto refiere a acciones que se deben conducir desde la organización con el objeto de identificar las leyes, decretos, reglamentos y toda normativa ambiental que regula las actividades de la misma. Además de conocerla legislación ambiental, se debe también corroborar su cumplimiento y, en caso de existir incumplimientos, implementar las medidas necesarias para la puesta en conformidad. (Castellano, 2014, p.20).

#### ii. **Identificación y evaluación de los aspectos ambientales**

Dentro del proceso de la revisión se identificarán los aspectos ambientales para proceder a su evaluación y determinar cuáles son los aspectos significativos y no significativos asociados a las actividades, servicios y productos responsabilidad de la empresa, con el objeto de estructurar las bases del Sistema de Gestión Ambiental a implantar (Rey, 2008, pp. 11-12).

### **iii. Examen de las prácticas y procedimientos existentes de gestión ambiental**

Según Rey (2008, p. 12) se procederá a hacer una recopilación y estudio sobre:

- Infraestructuras relacionadas con el impacto ambiental de la actividad en el medio.
- Descripción breve del proceso productivo y sus particularidades.
- Sistema de calidad que está implantado en la empresa y su interrelación con la gestión ambiental.

Los objetivos que se intentarán cubrir serán los siguientes:

- Examinar el alcance de los componentes (definidos como el grado de control y gestión de los procesos contaminantes) que existen en el sistema, evaluando las debilidades y deficiencias de los mismos.
- Identificar los riesgos potenciales asociados a posibles impactos ambientales.

### **iv. Valoración de la medida en que se han aprovechado anteriores incidentes y casos de no conformidad**

Según Rey (2008, pp. 12-14) el análisis de los accidentes, incidentes y situaciones de emergencia de la empresa registrados históricamente es una herramienta válida para:

- Cuantificar el problema, su magnitud y su importancia
- Definir el problema de origen
- Definir la metodología de actuación y su eficacia
- Determinar el destino de las recomendaciones realizadas

Según Rey (2008, pp. 12-13) en cualquier caso, tal y como indica específicamente la norma, se considerarán las situaciones *normales* de funcionamiento, las inusuales o *anormales* y las *de emergencia*, permitiendo establecer los siguientes puntos:

- Evaluar el grado de adecuación a la normativa vigente o de próxima aplicación, y en caso de ser necesario, elaborar recomendaciones técnicas y de gestión, para el cumplimiento de la normativa.
- Proponer mejoras para prevenir los posibles efectos sobre el entorno.
- Constituir un registro de los aspectos ambientales asociados a las actividades de la organización y una jerarquización de los mismos para actuar sobre aquellos de mayor importancia.

Según Rey (2008, p. 13) a fin de cubrir los objetivos previstos en la revisión inicial, la metodología para su desarrollo suele basarse en tres etapas principales:

- **Recopilación previa de información**, acerca del sector, proceso, normativa de aplicación, etc.
- **Visita a las instalaciones para toma de datos in situ**
- **Elaboración del informe de diagnóstico**; es recomendable que toda la revisión inicial quede perfectamente documentada, aunque no sea una exigencia de los referenciales ni un elemento a auditar.

Según Rey (2008, p. 13) para la recopilación de la información durante la revisión ambiental es necesario llevar a cabo una serie de reuniones y visitas de observación, con relación al menos a los siguientes ámbitos ambientales:

- Emisiones atmosféricas
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de residuos sólidos asimilables a urbanos
- Generación de residuos inertes
- Emisión de ruido al exterior
- Manipulación y almacenamiento de materias primas y productos químicos
- Vertidos al agua
- Consumo de materias primas y recursos naturales (agua, energía, combustible...)
- Otras cuestiones ambientales que puedan afectar a la comunidad local

Tal y como recomienda la ISO 14001 se han de considerar las operaciones *normales* y *anormales* (entendiendo por situación anormal, una situación puntual o circunstancial, pero *prevista*) dentro de la organización, así como las *situaciones potenciales de emergencia* (Rey, 2008, p. 13).

Durante todo el proceso de toma de datos, el equipo de trabajo debe mantener una comunicación fluida y permanente con los responsables de las actividades, a fin de verificar que toda la información obtenida es real. Una vez recabada toda la información necesaria, y previamente a la redacción del informe de diagnóstico, se debe celebrar una reunión final del con los representantes de la empresa con el fin de presentar los resultados obtenidos y aclarar las dudas que pudieran surgir en relación con el mismo.

Tras esta serie de reuniones y visitas expuestas se obtendrán los datos necesarios para establecer los problemas ambientales que deberían ser corregidos, estableciendo las medidas a aplicar y un plan de acción para ello (Rey, 2008, pp. 13-14).

A la vez que se documenta el proceso desarrollado de revisión inicial, conviene proceder al registro de aspectos ambientales, y a la evaluación de los mismos. Igualmente, de esta fase de revisión inicial, debe obtenerse un registro de todos los requisitos legales aplicables, los cuales habrán sido contrastados con la situación real de la empresa a fin de determinar el grado de cumplimiento (Rey, 2008, p. 14).

Cabe señalar que la ISO 14001 *recomienda*, pero no obliga a realizar esta revisión ambiental de manera formal y documentada, mientras que el Reglamento EMAS sí exige este documento para aquellas organizaciones que inician un proceso de implantación de un Sistema de Gestión Ambiental (Rey, 2008, p. 14).

#### *1.2.3.5. Certificaciones*

Las certificaciones son instrumentos para garantizar que el Sistema de Gestión Ambiental implantado por una empresa es eficaz y de calidad. Las dan instituciones externas y ajenas a la empresa y garantizan que su Sistema de Gestión Ambiental es correcto y adecuado porque cumple un conjunto de normas e instrucciones. En nuestro país funciona como institución certificadora el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y además existen empresas certificadoras internacionales. Con estas certificaciones externas la empresa puede demostrar que su trabajo en este campo es serio con lo cual mejora su prestigio y garantiza a sus clientes su nivel de calidad. La certificación no es la última fase de la implementación del SGA ya que se debe continuar trabajando en la continuidad del mismo y en la mejora continua (Massolo, 2015, p. 23).

#### *1.2.4. Legislación Ambiental aplicable*

La siguiente es una recopilación de las Leyes, reglamentos y normas ambientales más relevantes en la República del Ecuador

.

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

Título II. Derechos. Capítulo segundo 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.
- **Art. 15.-** El estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Título II. Derechos. Capítulo séptimo. Derechos de la naturaleza

- **Art. 71.-** La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y generación de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.
- **Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.
- **Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permita el buen vivir.

Título V. Organización territorial del Estado. Capítulo cuarto. régimen de competencias

- **Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:
  - **4.** Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental que establezca la ley. (Asamblea Constituyente, 2008, p. 101)

Título VII. Régimen de buen vivir. capítulo segundo. Biodiversidad y recursos naturales.

Sección tercera patrimonio natural y ecosistemas

- **Art. 415.-** El estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptaran 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. (Asamblea Constituyente, 2008, p. 148)

*1.2.4.2. RAOHE (Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas)*

Capítulo II: PROGRAMA Y PRESUPUESTO AMBIENTALES

- **Art. 25.-** Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles. - Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:
  - g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas offshore, los tanques de combustibles serán protegidos por bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición;
- **Art. 26.-** Seguridad e higiene industrial. - Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional, cuya inobservancia pudiese afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios, sea directamente o por intermedio de subcontratistas en las actividades hidrocarburíferas contempladas en este Reglamento.

Es de su responsabilidad el cumplimiento cabal de todas las normas referidas, aún si las actividades se ejecuten mediante relación contractual con terceros. Toda instalación industrial dispondrá de personal profesional capacitado para seguridad industrial y salud ocupacional, así como de programas de capacitación a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.



- **Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.-** Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios, así como personal capacitado especificados en el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.
  
- **Art. 28.- Manejo de desechos en general:**
  - a) Reducción de desechos en la fuente.** - Los Planes de Manejo Ambiental deberán incorporar específicamente las políticas y prácticas para la reducción en la fuente de cada una de las categorías de los desechos descritos en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento;
  - b) Clasificación.** - Los desechos constantes en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento serán clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al Plan de Manejo Ambiental;
  - c) Disposición.** - Se prohíbe la disposición no controlada de cualquier tipo de desecho. Los sitios de disposición de desechos, tales como rellenos sanitarios y piscinas de disposición final, contarán con un sistema adecuado de canales para el control de lixiviados, así como tratamiento y monitoreo de éstos previo a su descarga; y,
  - d) Registros y documentación.** - En todas las instalaciones y actividades hidrocarburíferas se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos conforme a la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento. Un resumen de dicha documentación se presentará en el Informe Anual Ambiental.
  
- **Art. 29.- Manejo y tratamiento de descargas líquidas.** - Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías, aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame, así como para tratar las aguas contaminadas que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar

la contaminación del ambiente. En las plataformas off-shore, el sistema de drenaje de cubierta contará en cada piso con válvulas que permitirán controlar eventuales derrames en la cubierta y evitar que estos se descarguen al ambiente. Se deberá dar mantenimiento permanente a los canales de drenaje y separadores.

**a) Desechos líquidos industriales,** aguas de producción descargas líquidas y aguas de formación. Toda estación de producción y demás instalaciones industriales dispondrán de un sistema de tratamiento de fluidos resultantes de los procesos. No se descargará el agua de formación a cuerpos de agua mientras no cumpla con los límites permisibles constantes en la Tabla No- 4 del Anexo 2 de este Reglamento;

**b) Disposición.** - Todo efluente líquido, proveniente de las diferentes fases de operación, que deba ser descargado al entorno, deberá cumplir antes de la descarga con los límites permisibles establecidos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento. Los desechos líquidos, las aguas de producción y las aguas de formación deberán ser tratadas y podrán ser inyectadas y dispuestas, conforme lo establecido en el literal c) de este mismo artículo, siempre que se cuente con el estudio de la formación receptora aprobado por la Dirección Nacional de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas en coordinación con la Subsecretaría de Protección Ambiental del mismo Ministerio. Si estos fluidos se dispusieren en otra forma que no sea a cuerpos de agua ni mediante inyección, en el Plan de Manejo Ambiental se establecerán los métodos, alternativas y técnicas que se utilizarán para su disposición con indicación de su justificación técnica y ambiental; los parámetros a cumplir serán los aprobados en el Plan de Manejo Ambiental;

**c) Reinyección de aguas y desechos líquidos.** - Cualquier empresa para disponer de desechos líquidos por medio de inyección en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recursos geotérmicos, deberá contar con el estudio aprobado por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas que identifique la formación receptora y demuestre técnicamente:

c.1) que la formación receptora está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones;

c.2) que el uso de tal formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área;

c.3) que las formaciones a ser usadas para la disposición no contienen agua dulce; y,

c.4) que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego, esto es que contenga sólidos totales disueltos mayor a 5,000 (cinco mil) ppm. El indicado estudio deberá incorporarse al respectivo Plan de Manejo Ambiental;

**d) Manejo de desechos líquidos costa afuera o en áreas de transición.** - Toda plataforma costa afuera y en áreas de transición, dispondrá de una capacidad adecuada de tanquería, en la que se receptorán los fluidos provenientes de la perforación y/o producción, para que sean eliminados sus componentes tóxicos y contaminantes previa su descarga, para la cual tiene

que cumplir con los límites dispuestos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento. En operaciones costa afuera, se prohíbe la descarga de lodos de perforación en base de aceite, los mismos que deberán ser tratados y dispuestos en tierra. En las plataformas off-shore se instalarán circuitos cerrados para el tratamiento de todos los desechos líquidos; y,

**e) Aguas negras y grises.** - Todas las aguas servidas (negras) y grises producidas en las instalaciones y durante todas las fases de las operaciones hidrocarburíferas, deberán ser tratadas antes de su descarga a cuerpos de agua, de acuerdo a los parámetros y límites constantes en la Tabla No. 5 del Anexo 2 de este Reglamento. En los casos en que dichas descargas de aguas negras sean consideradas como útiles para complementar los procesos de tratamiento de aguas industriales residuales, se especificará técnicamente su aplicación en el Plan de Manejo Ambiental. Los parámetros y límites permisibles a cumplirse en estos casos para las descargas serán los que se establecen en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento. Los parámetros y límites permisibles establecidos en la Tabla No. 10 del Anexo 2 de este Reglamento se aplicarán en los casos que el monitoreo rutinario especificado en el presente Reglamento indique anomalías en las descargas para profundizar la información previa a la toma de acciones correctivas, o cuando la Subsecretaría de Protección Ambiental lo requiera, así como cada seis meses para una caracterización completa de los efluentes. Para la caracterización de las aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnóstico Ambiental, se aplicarán los parámetros establecidos en la Tabla No. 9. Los resultados de dichos análisis se reportarán en el respectivo Estudio Ambiental con las coordenadas UTM y geográficas de cada punto de muestreo, incluyendo una interpretación de los datos.

- **Art. 78.- Normas de seguridad.** - En la comercialización de derivados de petróleo y afines se observarán, además de lo establecido en los artículos 26 y 27, las siguientes disposiciones de seguridad:

h) Todo centro de expendio de lubricantes, estaciones de servicio, lavadoras y lubricadoras, plantas envasadoras y centro de distribución de gas licuado de petróleo y demás centros de distribución destinados a la comercialización de derivados deberán cumplir con los siguientes requisitos:

h.1) Todas las estaciones de almacenamiento de hidrocarburos y/o derivados deberán registrar ante la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera una fotocopia, certificada por el fabricante, de la placa de identificación de los tanques. La placa de identificación de los tanques debe tener al menos la siguiente información: empresa fabricante, estándar de fabricación o norma de fabricación, años de fabricación, capacidad, número de identificación del tanque.

h.2) En todas las estaciones de servicio y gasolineras se observará que los tanques cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, y que a más de la seguridad garanticen un

mínimo riesgo de daño al ambiente. En caso de expender combustibles en tambores, canecas u otros envases, éstos deberán ser herméticos y guardar las seguridades correspondientes.

- **Art. 82.-** Registros sobre grasas y aceites lubricantes. Todo establecimiento, centros de distribución o estación de servicio que expende grasas, aceites, lubricantes prestan servicios de lubricación como cambio de aceite de motor, lavado y engrasado de automotores deberá llevar un registro de sus proveedores, de las cantidades de grasas y aceites lubricantes que maneja y de la disposición final que hace de los desechos. Esta información la reportará trimestralmente a la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburiífera.

#### *1.2.4.3. Acuerdo ministerial 061 TULSMA*

### **Capítulo III Regulación Ambiental**

- **Art. 23 Certificado ambiental.** - Será otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, sin ser de carácter obligatorio, a los proyectos, obras o actividades considerados de mínimo impacto y riesgo ambiental. Para obtener el certificado ambiental, el promotor deberá llenar en línea el formulario de registro asignado, conforme al procedimiento acorde a los lineamientos que establezca la Autoridad Ambiental Nacional.
- **Art. 24 Registro Ambiental.** - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente mediante el SUIA, obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de bajo impacto y riesgo ambiental. Para obtener el registro ambiental, el promotor deberá llenar en línea el formulario de registro asignado por parte del Ministerio del Ambiente para lo cual deberá cumplir con el siguiente procedimiento:
  1. Realizar los pagos por servicios administrativos en los lugares indicados por la Autoridad Ambiental Competente.
  2. Ingresar la información requerida por la Autoridad Ambiental Competente en el registro automático elaborado para el efecto y disponible en línea. Una vez obtenido el registro ambiental, será publicado por la Autoridad Ambiental Competente en la página web del Sistema Único de Información Ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.
- **Art. 25 Licencia Ambiental.** - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

## Capítulo IV Estudios Ambientales

- **Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.** - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto. El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.

## Capítulo VI Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y especiales

- **Art. 49 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:
  - 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 reuso 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.

#### PARÁGRAFO I Generación

- **Art. 60 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 y 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 para su aprobación.
  - i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

- **Art. 61 De las prohibiciones.** - No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.

#### PARÁGRAFO II Separación en la fuente

- **Art. 62 De la separación en la fuente.** - 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 II Almacenamiento

- **Art. 91 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.** - Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, 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 y/o especiales con ciertos materiales. Para el caso de desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado deberá, además, cumplir con la normativa específica emitida por autoridad reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace. Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales, estarán sujetos al proceso de regularización ambiental establecido en este Libro, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.
- **Art. 92 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 del correspondiente permiso 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. 93 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 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 estipulará en el estudio ambiental respectivo.
- **Art. 94 De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales.** - Los lugares deberán 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 y/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. 95 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.

*1.2.4.4. Ordenanza para el manejo ambiental adecuado de aceites y grasas lubricantes usados y/o solventes hidrocarburoados saturados*

**Procedimiento**

- **Art. 4.-** Las personas naturales o jurídicas deberán, a partir de la vigencia de presente ordenanza, cumplir con las siguientes disposiciones:
  - a) Disponer en cada uno de sus establecimientos tanques de almacenamiento, recipientes debidamente protegidos de la lluvia, identificados y señalizados en los cuales se recolectará por separado, previo un proceso de filtrado primario, aceites, grasas lubricantes usadas y solventes hidrocarburoados contaminados, de modo que queden libres de fibras textiles empleadas en los trabajos de limpieza, residuos sólidos como filtros usados, cauchos, pernos, materiales metálicos, materiales de madera y otros.
  - b) Llevar un registro con referencia al tipo de residuo, cantidad, frecuencia y tipo de almacenamiento; esta información deberá ser entregada a la Unidad de Gestión Ambiental y Saneamiento Rural, de manera trimestral en el formato entregado por la Unidad.

La Ilustre Municipalidad del Cantón Morona, sus delegados y/o sus concesionarios, serán los encargados de recolectar el contenido de los recipientes de acuerdo a la frecuencia establecida por la Unidad Ambiental y Saneamiento Rural.

**ALMACENAMIENTO**

- **Art. 5.-** El área en la cual se localicen los recipientes de almacenamiento, deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:
  - a) Contar con techo;
  - b) Tener facilidad de acceso o maniobras de carga y descarga;
  - c) El piso debe ser impermeabilizado para evitar infiltraciones en el suelo;
  - d) No debe existir ninguna conexión al sistema de alcantarillado o a un cuerpo de agua;
  - e) Deberá disponer de un canal o dique perimetral capaz de contener un volumen igual o superior al volumen del mayor recipiente de almacenamiento de aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburoados saturados ubicados en esa área;
  - f) Contar con las medidas necesarias y suficientes para el control de incendios, de acuerdo a las regulaciones establecidas por el Cuerpo de Bomberos; e,
  - g) Identificar los tanques para la recolección utilizando cintas fijas o placas permanentes con denominaciones como: “ACEITE USADO”, “SÓLIDOS”, “LADOS”, “ACEITE” “FILTRADO”, etc.

## **Transporte**

- **Art. 6.-** Se establece como norma para transportar aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburos saturados, las siguientes:
  - a) Si el I. Municipio delegare o concesionare el servicio de transporte de aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburos saturados, las personas naturales o jurídicas que cumplan esta labor, deberán estar sujetos a las disposiciones sobre la transportación de los residuos materia de la presente regulación, establecidas por la Unidad Ambiental y Saneamiento Rural.
  - b) Si el I. Municipio delegare o concesionare el servicio de transporte de aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburos saturados hacia y desde el centro de acopio, las personas naturales o jurídicas dedicadas a esta labor deberán disponer de un registro de los residuos transportados de acuerdo a la guía de transporte elaborada por la Unidad de Gestión Ambiental. y Saneamiento Rural

## **Destino**

- **Art. 7.-** El destino final de los aceites lubricantes usados, grasas lubricantes saturadas o solventes hidrocarburos contaminados será definido por el Municipio a través de la Unidad Ambiental y Saneamiento Rural, decisión que la tomará considerando la menor generación de impacto ambiental.

## **Prohibiciones**

- **Art. 8.-** Debido a la característica tóxica y peligrosa de los aceites usados, grasas lubricantes usados y solventes hidrocarburos contaminados, se prohíbe:
  - a) Descargarlos al sistema de alcantarillado o a un curso de agua;
  - b) Infiltrarlos en el suelo;
  - c) Usarlos en actividades agropecuarias;
  - d) Utilizar aceites lubricantes usados como recubrimiento para la protección de la madera;
  - e) Utilizar aceites lubricantes en recubrimiento de cadenas de motosierra
  - f) Emplearlos en actividades de desmoldamiento de bloque y ladrillos;
  - g) Quemarlos en mezclas con diesel o bunker en fuentes fijas de combustión que no alcancen la temperatura de combustión suficiente (mayor a 1.200 C) para su adecuada destrucción;
  - h) Diluirlos utilizando fuentes de agua potable, de lluvia o de aguas subterráneas;

- i) Mezclarlos con aceites térmicos y/o dieléctricos u otros identificados como residuos altamente tóxicos y peligrosos;
- j) Entregar los aceites usados, grasas lubricantes usadas o solventes hidrocarburos contaminados a personas no autorizadas por la Unidad de Gestión Ambiental y Saneamiento Rural.
- k) Comercializar clandestinamente aceites lubricantes usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburos saturados;
- l) Realizar actividades en las aceras o en la vía pública, en las cuales se generen aceites lubricantes usados, grasas lubricantes usadas o solventes hidrocarburos contaminados; y,
- m) Cualquier otro uso que atente contra la salud de la población o la calidad ambiental.

### **Plan de Contingencias**

- **Art. 12.-** Debido a las características inflamables, del aceite, grasa lubricante usados o solventes hidrocarburos contaminados, todas las personas naturales o jurídicas que están obligadas a cumplir con las disposiciones de la presente ordenanza, deben elaborar un plan de contingencias, debidamente aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Macas , para mitigar los derrames o incendios que se produzcan por efecto del manejo inadecuado de estos materiales; y, adjuntar el respectivo permiso de funcionamiento emitido por dicha entidad. El Cuerpo de Bomberos presentará un listado anual a la Unidad Ambiental del I. Municipio de Morona, el mismo que contendrá el nombre de las personas que han elaborado el plan de contingencias. El plan de contingencias de cada uno de ellos, servirá para adquirir la licencia anual de funcionamiento.

### **Certificado ambiental**

- **Art. 15.-** Toda persona que esté involucrada en el ámbito de esta ordenanza deberá obtener anualmente de la Unidad Ambiental y Saneamiento Rural, el Certificado de Control para el Manejo Ambiental adecuado de aceites y grasas lubricantes usados y/o solventes hidrocarburos saturados, requisito sin el cual no podrá funcionar. El certificado tendrá un valor de cinco dólares y deberá ser cancelado en la Tesorería Municipal.

*1.2.4.5. La Ordenanza Municipal que regula la Gestión Integral de los residuos sólidos domésticos y especiales en el Cantón Morona.*

- **Art. 6. SEPARACIÓN EN ORIGEN.** - La separación en origen de los desechos sólidos, es obligación de las entidades públicas y privadas, así como de la ciudadanía, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector del Cantón Morona bajo pena de sanción establecida en la presente ordenanza.

## **Capítulo V Obligaciones de los ciudadanos**

- **Art. 17.** Es obligación de todos los habitantes, entidades públicas o privadas domiciliadas en el Cantón Morona o transeúntes, colaborar con la Gestión Integral de Desechos Sólidos, cumpliendo con las siguientes disposiciones.
  - b)** Clasificar los desechos sólidos en las categorías y de acuerdo a las directrices establecidas por el Municipio a través de la Dirección Municipal de Gestión Ambiental y Servicios Públicos, con el objeto de facilitar su reciclaje, recolección o tratamiento.
  - g)** Respetar los horarios, las frecuencias y demás disposiciones para la recolección de los desechos sólidos, establecidos por el Municipio a través de la Dirección Municipal de Gestión Ambiental y Servicios Públicos.
  - n)** Los ciudadanos deberán retirar los envases de desechos sólidos hasta 30 minutos después de haber pasado los vehículos recolectores.

## **Capítulo VII Separación, clasificación y almacenamiento**

**Art. 20.** Todos los habitantes, así como las entidades públicas y privadas que radican en el Cantón Morona, tienen la obligación de separar, clasificar y almacenar diferenciadamente los desechos sólidos en el sitio donde se generen, en desechos orgánico compostables, aprovechables, no aprovechables y peligrosos; así como disponerlos en la acera al frente de su inmueble en las condiciones, horarios y frecuencias establecidas por el Municipio a través de la Dirección Municipal de Gestión Ambiental y Servicios Públicos .

*1.2.4.6. Ordenanza de Gestión del servicio de agua potable y saneamiento en el Cantón Morona*

## **Capítulo V Alcantarillado**

- **Art. 10.-** Para el servicio de alcantarillado se considerará lo siguiente:
  - f.-** Los Talleres mecánicos, bodegas, lubricadoras, lavadoras, gasolineras, etc. tienen la obligación de instalar trampas de aceites, grasas o sólidos según corresponda la actividad comercial en el lugar, para precautelar el mantenimiento y buen funcionamiento de la red.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. Tipo de estudio**

El presente estudio se desarrolló bajo los fundamentos de investigación bibliográfica, documental descriptivo y la no experimental.

La investigación no experimental se desarrolló en base a la observación que nos permitió determinar hechos importantes dentro de los establecimientos automotrices de estudio y de esa manera corroborar las acciones que se ejecutan e manera equivocada para poder corregirlo.

La investigación bibliográfica y documental se desarrolló gracias a la información obtenida de los libros, tesis con temas parecidos, artículos científicos de carácter técnico, información proveniente del GAD municipal, plan de ordenamiento territorial, estadísticas y censos del INEC, que sirvieron de aporte para realizar la investigación.

La interpretación de los datos se hizo a través de la investigación descriptiva, permitiéndonos estudiar y analizar el estado y funcionamiento actual de los establecimientos automotrices con la finalidad de determinar las condiciones y formas en que se maneja los desechos generados dentro del área de influencia en la zona 9 de la ciudad de Macas,

#### **2.2. Revisión Ambiental Inicial (RAI)**

El RAI hizo posible el análisis y la verificación del estado actual de la zona 9 de la ciudad de Macas, permitiendo apreciar como las actividades diarias realizadas por los establecimientos automotrices influenciaron en el entorno ambiental y los efectos causados a los pobladores de los barrios. Este estudio se lo realizó con la ayuda de visitas técnicas, análisis de agua, listas de verificación, mapas en Arcgis y conversaciones con la ciudadanía de las zonas implicadas.

### ***2.2.1. Localización***

La localización del área de estudio, se elaboró con la ayuda de la información adquirida por el GAD del Cantón Morona, específicamente de los Departamentos de Planificación y Gestión Ambiental. Los datos fueron subidos al programa de Arcgis 10.1 con el cual se pudo hacer un mapa de la zona de influencia y en donde se encuentran ubicados los establecimientos automotrices.

### ***2.2.2. Geológico, clima, hidrología, y uso de suelo***

Los aspectos geológicos, Climatología, hidrología, y uso de suelo, presentes en este estudio, han sido analizados y realizados en base a la información adquirida por visitas de campos hechas a los establecimientos automotrices y a la zona 9 de Macas, también se tomó como referencia información de trabajos y proyectos ejecutados en el área de estudio, referencias bibliográficas recopiladas de instituciones como el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Instituto Geofísico, Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) y el Plan de Ordenamiento Territorial.

### ***2.2.3. Calidad de agua (Muestreo de efluentes)***

- **Puntos de muestreos**

Ya que en el área de estudio solo se encuentran 4 establecimientos que realicen la actividad de lavado y lubricado estos fueron los puntos de muestreos, el área de donde se tomó la muestra fue en los tanques de acumulación de agua residual donde se deposita el agua después de pasar por procesos de filtrados en el cual queda la mayor parte de aceites y residuos sólidos y antes de ser despachada a la red de alcantarillado

- **Recipientes y cantidad del muestro**

Los tipos de envase que se utilizó fueron de plástico transparente con capacidad de 2000 ml, la cantidad de la muestra entregada varía entre los 1500 ml a los 2000 ml por cada muestra.

- **Recolección de las muestras**

El día miércoles 7 de febrero de 2018 en la tarde, se realizó el muestro de aguas a los cuatros establecimientos automotrices; se empezó por la Lavadora Torres a las 3:30 h, el Taller Automotriz y lavadora Intelmotors, 4:00 h, Mecánica Gavilanes a las 4:30 h siendo por último los Talleres Ochoa a las 5:00 h.

En cada uno de los puntos de muestreo los recipientes fueron homogeneizados con una pequeña cantidad de agua de la muestra para evitar la contaminación de la misma.

- **Etiquetado**

Se utilizó etiquetas para identificación de la muestra y evitar confusiones en los resultados. Las etiquetas fueron imprimidas en papel bond y fueron adheridas a los recipientes por cinta de embalaje transparente gruesa, aparte también se escribió los datos en la tapa de los recipientes con marcador permanente. Los datos utilizados son los siguientes:

- Identificación de la muestra.
- Número de la muestra.
- Nombre del que ha hecho la toma.
- fecha y hora de la toma.
- Observaciones.

Tabla formato de etiquetado para identificación de la muestra

**Tabla 1-2:** Etiquetado de la muestra

Etiquetado	
Identificación de la muestra	
Numero de muestra	
Fecha de recolección	
Hora de recolección	
Responsable de la toma de la muestra	
Observaciones	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Parámetros**

Los parámetros fueron escogidos en base al anexo 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua.



**Tabla 2-2:** Parámetros analizados y metodología

Parámetros	Metodología	Unidad
DBO	<p><b>Standard Methods No 5210 B:</b> El método consiste en llenar con muestra diluida y sembrada, rebosar, una botella hermética de tamaño especificado e incubar a la temperatura especificada durante 5 d. El oxígeno disuelto es medido inicialmente y después de la incubación, y la DBO se calcula de la diferencia entre DO inicial y final. Porque el DO inicial se determina poco después de que se realiza la dilución, toda la absorción de oxígeno se produce después de que esta medida se incluye en la medición de DBO</p>	mg/L
Demanda Química de Oxígeno	<p><b>Standard Methods No 5220 D:</b> Debido a sus propiedades químicas únicas, el ion dicromato (<math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math>) Es el oxidante especificado en Methods 5220B, C y D; se reduce al ion crómico (<math>\text{Cr}^{3+}</math>) en estas pruebas. Ambos componentes orgánicos e inorgánicos de una muestra son sujeto a la oxidación, pero en la mayoría de los casos el componente orgánico predomina y es de mayor interés. COD es una prueba definida; la extensión de la oxidación de la muestra puede verse afectada por tiempo de digestión, concentración de reactivo y concentración de DQO muestra. La DQO se usa a menudo como una medida de contaminantes en aguas residuales y aguas naturales. En un análisis de DQO, residuos peligrosos de mercurio, hexavalente se generan cromo, ácido sulfúrico, plata y ácidos. Métodos 5220C y D reducen estos problemas de desperdicio pero pueden ser menos preciso y menos representativo.</p>	mg/L
Grasas y Aceites	<p><b>Standard Methods No 5520 B:</b> El método es aplicable en aguas residuales o afluentes tratados que contengan estos materiales. Sólo los aceites y las grasas sólidas o viscosas presentes se separan de la muestra líquida por filtración sobre una matriz sólida absorbente. Después de la extracción en un aparato con solvente orgánico, se pesa el residuo que queda de la evaporación del solvente para determinar el contenido en grasa y aceite. En la determinación de grasas y aceites no</p>	mg/L

	se mide una cantidad absoluta de una sustancia específica; se determinan grupos de sustancias con características físicas con base en su solubilidad en el solvente.	
Sólidos Suspendidos	<b>Standard Methods No 2540 D:</b> Los sólidos incluyen todo el material, excepto el agua contenida en los materiales líquidos. En ingeniería sanitaria es necesario medir la cantidad del material sólido contenido en una gran cantidad de cosas líquidas y semilíquidas que van desde agua potables hasta aguas contaminadas, aguas residuales, residuos industriales y lodos producido en proceso de tratamiento. Los sólidos totales se definen como la materia que permanecen como residuos después de evaporación y secado a 103°C. El valor de los sólidos totales incluye material disuelto y no disuelto (sólidos suspendidos).	mg/L
Tensoactivos	<b>Standard Methods No 5540 C:</b> El grupo hidrófobo tensioactivo en general es un hidrocarburo radical (R) que contiene aproximadamente 10 a 20 átomos de carbono. Los grupos hidrófilos son de los tipos, los que se ionizan en el agua y los que no lo hacen. Tensioactivos iónicos se subdividen en dos categorías, diferenciadas por la carga. Existen también los híbridos de estos tipos.	mg/L
Hidrocarburos Totales	<b>TNRCC 1005:</b> consiste de una extracción con solvente (n – pentano) seguido de una cromatografía gaseosa se complementa con el método TNRCC METHOD 1006 que implica una separación por extracción en fase solida seguido de dos cromatografías gaseosas para identificar fracciones de alifáticos y aromáticos.	mg/L
Plomo	<b>EPA 200.7 Rev 4.4 1994:</b> Determinación de metales y oligoelementos en agua y desechos por plasma de acoplamiento inductivo - espectrometría de emisión atómica.	mg/L

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Los resultados serán comparados con el punto 5.2.3.6 que habla sobre “las descargas al sistema de alcantarillado provenientes de actividades sujetas a regularización, deberán cumplir, al menos, con los valores establecidos en la **TABLA 9**, en la cual las concentraciones corresponden a valores medios diarios”.

**Tabla 3-2:** Límites máximos permitidos a la red de alcantarillado

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO5 metodología	mg/L	250
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	500
Grasas y Aceites	Solubles en hexano	mg/L	70,0
Sólidos Suspendidos		mg/L	220,0
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	2,0
Hidrocarburos Totales	TPH	mg/L	20,0
Plomo	Pb	mg/L	0,5

**Fuente:** Acuerdo Ministerial 061 TULSMA (Anexo 1)  
**Realizado por:** Tapia Diana, 2018

#### **2.2.4. Identificación de procesos y actividades**

La identificación de los procesos y actividades que se ejecutan dentro de los establecimientos automotrices nos permitieron determinar los aspectos ambientales susceptibles a provocar impactos ambientales y de esa manera poder corregir las deficiencias al momento de atender las necesidades del cliente, lo que nos permitirá lograr un óptimo rendimiento.

La identificación de los aspectos e impactos ambientales se llevó a cabo por medio de una matriz en la que constará los siguientes ítems

- **Actividades:** se identificará por medio de visitas técnicas, revisión bibliográfica, y dialogando con los dueños de los establecimientos.
- **Entradas:** materiales e insumos que se utilizaran en las actividades
- **Salidas:** son los residuos generados por cada actividad en este caso se dividieron en emisiones de aire, residuos sólidos, residuos líquidos para ayudar a la identificación de los desechos.

Una vez identificado los procesos y actividades de cada uno de los establecimientos se realizó la siguiente matriz para ver la entrada y salida de los residuos permitiendo establecer el área donde se genera los desechos.

**Tabla 4-2:** Entrada y salida de posibles contaminantes

N°	Actividad	Entradas	Salidas			
			Emisiones al aire	Residuos solidos	Residuos líquidos	Efluentes

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

### 2.2.5. Generación de residuos

- **Caracterización de residuos**

Para la caracterización de los residuos se identificó los procesos y actividades dentro de los establecimientos automotrices logrando de esta forma localizar las fuentes de generación de residuos sólidos. En todas las visitas de campo se observó el manejo que los trabajadores daban a los desechos en especial a los residuos peligrosos, también se apreció la calidad de los contenedores y los lugares de almacenaje para su posterior recolección por parte del GAD. Municipal.

Los materiales usados para la caracterización de los residuos fueron: balanza de pesar, mandil, guantes fundas de basura, se contó con el apoyo de los dueños de los establecimientos automotrices.

El muestreo de los desechos sólidos se realizó durante un periodo de 15 días ininterrumpidos a continuación se especifica las actividades que se llevaron a cabo para la caracterización de los desechos:

- Los contenedores de cada uno de los establecimientos fueron vaciados antes de empezar el muestreo y así obtener datos verídicos
- El acopio y recolección de los residuos se hizo cada día antes que los trabajadores de los establecimientos inicien su jornada laboral de forma individual

- A los primeros 8 días los desechos fueron esparcidos en las zonas abiertas de los establecimientos, para hacer una adecuada separación de los desechos.
- Una vez separados inmediatamente se procedió a pesarlos y anotar los datos obtenidos en un registro con el siguiente formato

**Tabla 5-2:** Registro de recolección de residuos

Residuos generados (Kg) (Semana 1)									
Proceso	Residuos	Lunes	Martes	miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- Los cálculos fueron hechos de la siguiente manera:

*Producción per-cápita*

$$PPC = \frac{W}{P}$$

Donde:

PPC= producción per cápita de residuos sólidos (kg / hab × día)

W= peso generado de residuos sólidos en un día (Kg)

P= Población que generó esos residuos (clientes)

### 2.2.6. Identificación y Evaluación de impactos ambientales

Para la identificación de los aspectos e impactos ambientales lo primero que se debe hacer es determinar:

- **Impactos ambientales:** según la ISO 14001 (2015, p.2) los impactos ambientales son cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

Para la evaluación de impacto ambiental se utilizó RIAM que es una de las herramientas que realiza una evaluación específica de los componentes garantizando una evaluación clara y rápida

de los impactos ambientales de un proyecto (Pastakia 1998, p. 12), porque facilita al usuario la evaluación de los procedimientos; ya que hace posible llevar a cabo análisis global de los resultados basados en puntuación ambiental (ES) para cada componente, que es clasificados en rangos y así se pueden comparar con cada otro (Baba 2007, p.471).

Hay dos criterios importantes para evaluar por RIAM (Pastakia 1998, p 12):

- **(A)** Criterios que son importantes para la condición, y que puede cambiar individualmente el puntaje obtenido.
- **(B)** Criterios que son valiosos para la situación, pero individualmente no debería ser capaz de cambiar el puntaje obtenido

Los valores asignados a cada uno de estos criterios son determinados por algunas fórmulas simples de la siguiente manera: puntajes dado a cada uno de los criterios en el grupo (A) se multiplican con entre sí y las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios en grupo (B) se suman y finalmente la suma del grupo (B) los puntajes se multiplican por el resultado de los puntajes del grupo (A) para proporcionar un puntaje de evaluación final (ES) para la condición. Los procesos para RIAM en su forma actual se puede expresar como:

$$(A1) \times (A2) = AT \quad (1)$$

$$(B1) + (B2) + (B3) = BT \quad (2)$$

$$AT \times BT = ES \quad (3)$$

donde

- (A1) y (A2) son puntuaciones de criterios individuales para el grupo (UN);
- (B1), (B2) y (B3) son puntuaciones de criterios individuales para grupo (B);
- AT es el resultado de la multiplicación de todos (A) puntuaciones;
- BT es el resultado de la suma de todos los puntajes (B) y
- ES, es el puntaje ambiental de la condición (Pastakia, 1998, p. 464).

Los juicios de cada componente se hacen de acuerdo con los criterios y escalas que se muestran en Tabla 1. Para comenzar el proceso de evaluación, una matriz es formado para cada opción bajo revisión, donde las columnas representan los criterios utilizados y las filas representan componentes ambientales que se han elegido, y dentro de cada celda de matriz se establecen los puntajes del criterio individual. Utilizando fórmulas presentadas en las ecuaciones (1) - (3), se calcula ES y grabado En la etapa final, los ES derivados de la evaluación debe clasificarse en un

rango que debe ser realizado por comparando los resultados. Los rangos están definidos por las condiciones que actúan como marcadores de cambio en las bandas. Finalmente, resultados de ES en diferentes bandas de rango según el tipo de componente presentado en las tablas y gráficos. (Kuitunen et al. 2008, p. 314).

**Tabla 6-2:** ES y banda de rango utilizada actualmente en RIAMES y banda de rango utilizada actualmente en RIAM

<b>Banda de rango utilizada actualmente en RIAM</b>						
<b>Valor</b>	<b>Magnitud (A1)</b>		<b>Importancia (A2)</b>	<b>Persistencia (B1)</b>	<b>Acumulación (B2)</b>	<b>Reversibilidad (B3)</b>
0	No cambio en "status quo"		No importante			
1	+	Mejoramiento en "status quo"	Importante solo para la condición local	No cambio / No aplica	No cambio / No aplica	No cambio / No aplica
	-	Cambios negativos en "status quo"				
2	+	Mejoramiento significativo en "status quo"	Importante para áreas aledañas	Temporal	No acumulativo / simple	Reversible
	-	Cambios negativos significativos				
3	+	Beneficios positivos mayores	Importancia regional / Interés nacional	Permanente	Acumulativo / Sinérgico	Irreversible
	-	Cambios negativos mayores				
4			Importancia Nacional / Interés internacional			

**Realizado por:** TAPIA Diana, 2018

**Fuente:** Kuitunen et al. 2008, p. 314

Para el análisis de los resultados, la categoría del componente (SC) de la matriz de interacción se fraccionó en los componentes (SC) y (EO) tal como lo requiere la RIAM. El método permite realizar un análisis global de los resultados, basado en escores ambientales individuales (ES) para cada componente, los cuales son clasificados en rangos a efecto de que puedan ser comparados entre sí.

**Tabla 7-2:** Rangos establecidos para la conversión de los ES obtenidos

<b>ESCORES AMBIENTALES (ES)</b>	<b>BANDA DE RANGOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
+72 A +108	+ E	Cambios / Impactos positivos mayores
+36 A +71	+ D	Cambios / Impactos positivos significativos
+19 A +35	+ C	Cambios / Impactos positivos moderados
+10 A +18	+ B	Cambios / Impactos positivo
+1 A + 9	+ A	Cambios / Impactos ligeramente positivos
0	N	No cambios / “status quo” / no aplicable
-1 A - 9	-A	Cambios / impactos ligeramente negativos
-10 A -18	-B	Cambios / impactos negativos
-19 A -35	-C	Cambios / impactos negativos moderados
-36 A -71	-D	Cambios / impactos negativos significativos
-72 A -108	-E	Cambios / impactos negativos mayores

**Realizado por:** TAPIA Diana, 2018

**Fuente:** Kuitunen et al. 2008, p. 314

Una vez los ES son clasificados, éstos son mostrados individualmente o agrupados de acuerdo al tipo de componente y presentados en forma numérica o en gráfica de barras.

### ***2.2.7. Evaluación de los requisitos legales***

Para la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales que se ejecuta en cada una de los talleres automotrices, se realizó una lista de verificación basada en las leyes y ordenanzas municipales emitidas en la ciudad de Macas, que regulan la generación de residuos.

- Constitución de la República del Ecuador 2008
- Reglamento ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE)
- Acuerdo Ministerial 061 Texto Unificado de Legislación Secundaria
- La Ordenanza para el manejo ambiental adecuado de aceites y grasas lubricantes usados y/o solventes hidrocarburos saturados.
- La ordenanza que regula la implementación, organización, administración y ejecución de la gestión integral de desechos sólidos en el Cantón Morona
- La ordenanza municipal que regula la gestión integral de los residuos sólidos domésticos y especiales en el Cantón Morona.
- Reforma a la ordenanza de gestión del servicio de agua potable y saneamiento en el Cantón Morona



**Tabla 8-2:** Formato de lista de verificación

	Artículo	Evidencia	Hallazgos			
			NC (+)	NC (-)	C	Observaciones
<b>RAOHE</b>	Art 25 literal g	tiene cunetas con trampas de aceite el área de almacenamiento de lubricantes				
	Art. 26.	Cumple con las normas nacionales con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional				
	Art 27	Dispone de equipos y materiales para control de derrames				
	Art 28	Hace el manejo de los desechos en general				
	Art. 78 literal h (h1)	Tienen la placa de identificación de los tanques.				
	Art. 82	Tiene un registro sobre el manejo de los aceites tal como está establecido				
<b>Acuerdo Ministerial 061</b>	Art. 23	Posee el certificado ambiental				
	Art.25	Posee una licencia ambiental				
	Art 32	Posee un plan de manejo ambiental				
	Art 49	Cumple con los políticas generales de la gestión integral de los residuos				
	Art 60	Cumple con las disposiciones de manejo de los desechos sólidos no peligros				
	Art 61	No deposita otras sustancias liquidas o cualquier otro residuo en los contenedores de desechos peligros				
	Art 62	Hace separación desde la fuente de los residuos				
	Art. 91	Tiene los desechos peligrosos debidamente almacenados				
	Art 92	Cumple con el periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos				
	Art 93	Tiene un almacenamiento adecuado de los residuos peligrosos				
	Art 94	El área de almacenamiento cumple con todos los requisitos establecidos				
	Art 95	El área de almacenamiento posee etiquetado				
<b>La Ordenanza para el manejo ambiental adecuado de aceites y grasas lubricantes usados y/o solventes hidrocarburos saturados.</b>	Art 4 literal a	Dispone de tanques de almacenamiento para los desecho sólidos y líquidos				
	4 literal a	Hace la recolección de los aceites, grasas lubricantes usadas y solventes hidrocarburos				
	Art 4 literal b	Tiene un registro como generador de residuos aprobad por el MAE				
	Art. 5	Mantiene el área donde están los recipientes de almacenamiento				
	Art. 8,	Cumple con las prohibiciones establecidas en esta ordenanza				
	Art 12	Posee un plan de contingencias, aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Macas.				

	Art. 15	Tiene el Certificado de Control para el Manejo Ambiental				
<b>La ordenanza municipal que regula la gestión integral de los residuos sólidos domésticos y especiales en el Cantón Morona.</b>	Art. 6	Separa los desechos sólidos antes de entregarlos a los vehículos recolectores				
	Art. 17 literal b	clasifica los desechos sólidos en las siguientes categorías: desechos orgánico compostables, aprovechables, no aprovechables y peligrosos				
	Art 17 literal g.	Respetar los horarios la recolección de los desechos sólidos,				
	Art 17 literal n.	Retiran los envases de desechos sólidos en el tiempo de 30 min				
	Art.20	Clasifica los desechos sólidos como establece				
<b>Ordenanza de Gestión del servicio de agua potable y saneamiento en el Cantón Morona</b>	Art.10 literal f	Tienen instalado trampas de aceites, grasas o sólidos en el lugar, para precautelar el mantenimiento y buen funcionamiento de la red de alcantarillado.				

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

### ***2.2.8.Elaboración de un plan de gestión ambiental***

El plan se realiza tomando en cuenta los criterios establecidos en el reglamento General de Gestión Ambiental mismo que se estructura según el ciclo de mejora continua y se conforma de la siguiente manera

## **PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **Introducción**

Este plan de gestión ambiental fue encaminado a establecer un determinado comportamiento de acuerdo con las metas que se establecieron y como una respuesta necesaria para el cumplimiento de la legislación, la minimización de riesgos ambientales y presiones sociales como financieras, económicas, y competitivas en cambios constantes, que ayudara a gestionar mejor los aspectos ambientales.

### **Política ambiental**

La política ambiental se elaboró a partir de los principios del desarrollo sostenible, los requerimientos legales, la evaluación del ciclo de vida de los productos, reducción de las materias primas, minimización de la generación de desechos de los establecimientos.

## Objetivos

Los objetivos de plan de gestión se encaminarán a mejorar la situación actual de las empresas, corrigiendo los procesos que generen contaminación y ayudando de esta manera a establecimientos automotrices que se encuentran en el área de estudio a reducir el impacto ambiental.

## Descripción

Se detallará las acciones y actividades que se deben ejecutar para la minimización y prevención del impacto ambiental. El plan de gestión ambiental constará de tres programas principales y cada uno estará conformado por sus propias medidas.

- **Programa de prevención y minimización**

**Tabla 9-2:** Formato de la medida a tomar para desarrollar el programa de prevención y minimización

<b>Medida 1:</b>	
<b>Objetivo</b>	
<b>Meta</b>	
<b>Lugar de aplicación</b>	
<b>Impacto a mitigar</b>	
Descripción	
Procedimiento	
Registros	
Indicadores verificables	
Frecuencia de ejecución	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Programa de Contingencias y Emergencias**

**Tabla 10-2:** Formato de la medida a tomar para desarrollar el programa de contingencias y emergencias

<b>Medida 1:</b>	
<b>Objetivo</b>	
<b>Meta</b>	
<b>Lugar de aplicación</b>	
<b>Impacto a mitigar</b>	
Descripción  Procedimiento  Registros  Indicadores verificables  Frecuencia de ejecución	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Programa de Auditorias**

**Tabla 11-2:** formato de la medida a tomar para desarrollar el programa de auditoria

<b>Medida 1:</b>	
<b>Objetivo</b>	
<b>Meta</b>	
<b>Lugar de aplicación</b>	
<b>Impacto a mitigar</b>	
Descripción  Procedimiento  Registros  Indicadores verificables  Frecuencia de ejecución	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

## CAPÍTULO III

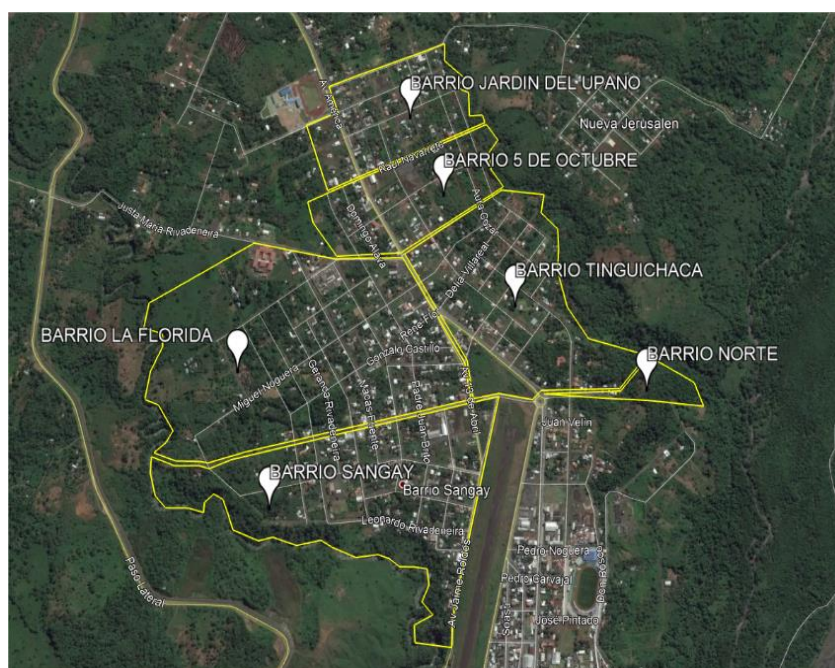
### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Revisión Ambiental Inicial

##### 3.1.1. Localización del área de estudio

La investigación de este proyecto se realizó en la ciudad de Macas es la capital provincial de Morona Santiago, la cual se localiza en el centro sur de la región Amazónica a una altitud de 1027.7 m.s.n.m. en las coordenadas UTM 820875,515N y 9745315,99E (cota y coordenadas corresponden al hito de nivelación ubicado en el parque central de la ciudad). El cantón Morona cuenta con una superficie de 4.654,48 Km<sup>2</sup>, convirtiéndose en el segundo cantón más extenso de la provincia. El área cantonal ocupa el 19,35% de la superficie provincial y el 4,02% respecto a la región Amazónica.

La ciudad de Macas está dividida en 9 zonas, el aérea del estudio de este proyecto es la zona 9 que engloba a 7 barrios que son: Barrio Jardín del Upano, Barrio 5 de Octubre, Barrio La Florida, Barrio Tinguichaca, Barrio Sangay, Barrio Norte y Barrio la Unión.



Fuente: GAD del Cantón Morona (Departamento de Planificación)  
Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Dentro del área de influencia se encuentran los siguientes centros automotrices:

**Tabla 1-3:** Establecimiento Automotrices

<b>Zona 9</b>	
<b>Barrios</b>	<b>Nombre de lavadoras</b>
Barrio Jardín del Upano	Talleres Ochoa
	Taller Automotriz Intelmotors
Barrio Sangay	Lavadora Torres
	Mecánica Municipal
	Mecánica Gavilanes
Barrio La Florida	Ninguna
Barrio Tinguichaca	Ninguna
Barrio 5 de Octubre	Mecánica automotriz Maorgo
	Mecánica en general Calderón
Barrio Norte	Repuestos y reparaciones Wifersix
Barrio la Unión	Ninguna

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

De todos los centros automotrices que hay en la zona 9 nos centraremos en aquellos que hacen las actividades de lavado y lubricado de vehículos estos son:

**Tabla 2-3:** Datos Generales de los establecimientos automotrices que realizan lavado de autos

<b>DATOS GENERALES</b>				
	<b>Nombre del dueño del centro automotriz</b>	<b>Localización de la institución</b>	<b>Coordenadas</b>	
			<b>x</b>	<b>y</b>
<b>Talleres Ochoa</b>	Daniel Ochoa	Barrio Jardín del Upano en la calle Francisco Flor entre Octavio López y Aura Cózar.	820303.5	9748284.1
			820282.9	9748281.6
			820288.3	9748262.3
			820308.5	9748266.4
<b>Taller Automotriz Intelmotor</b>	Luis Mera	Barrio Jardín del Upano, Avenida América y la calle Raúl Navarrete	820072.8	9747814.4
			820041.2	9747807
			820030.9	9747838.3
			820059	9747848.8

<b>Mecánica Gavilanes</b>	Segundo Gavilanes	Barrio Sangay en las calles Carlos Encalada y Cromacio Velín	819702.6	9746655.6
			819704.7	9746640.5
			819736.8	9746660.4
			819739.4	9746645.9
<b>Lavadora Torres</b>	Oliverio Torres	Barrio Sangay entre las calles Isidora Zabala y Padre Juan Brito	820227.5	9746579.3
			820219.6	9746547
			820233.2	9746544.1
			820237.3	9746566.4

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

### 3.1.2. Geológico

La hoja de Macas se encuentra ubicada entre los paralelos 78° 00' a 78° 30' de longitud occidental y 2° 00' a 2° 20' de latitud sur, cubre un área comprendida entre las estribaciones de la Cordillera Occidental y las llanuras Orientales. Las altitudes varían desde 4.000 m.s.n.m. hasta los 600 m.s.n.m..

Se puede encontrar formaciones de roca metamórfica como:

- Una serie de grises variados (de hornblendas, de cuarzo azul, de anfíboles) y de micaesquistos (de biotita y muscovita, de granates pequeños, de grafito) de un espesor de 1.000 m. (S.n).
- Una serie sedimentada (2.000 m) (S.S) compuestos de esquistos negros con intercalaciones de cuarcitas, de cuarcitas verdes con intercalaciones de esquistos verdes bien bandeados, de cuarcitas macizas y de grauwackas metamorfizadas.
- Una serie volcanosedimentaria (2.0000 m) (S.V.S.) compuesta de cuarcita y esquistos en alternancia con metatobas y metatilitas tobáceas, y de cuarcitas y esquistos puros.
- Una serie volcánica 1.000 m. (S.V.) con metalavas fluidales verdes.
- Una unidad tectónica 500 m. (Z.V.) compuestas de productos de destrucción del piso oceánico y de sus formaciones sobreyacentes.

**Tabla 3-3:** Geología del suelo por parroquias

Parroquia	Edad- periodo	Área km2	Área Ha	%	% Total
Macas	Cretácico	19,04	1.903,56	0,41	1,15
	Cuaternario	29,37	2.937,21	0,63	
	Paleoceno	1,36	135,72	0,03	
	Plioceno – Cuaternario	2,22	222,41	0,05	
	Ríos	1,48	147,76	0,03	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Fuente: Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

**Tabla 4-3:** Formaciones geológicas de la parroquia Macas

Parroquia	Formación	Área km2	Área Ha	%	% Total
Macas	Chalcana	0,35	35,41	0,01	1,15
	Hollín	16,96	1.694,82	0,36	
	Margajitas	1,36	135,72	0,03	
	Mera	29,02	2.901,80	0,62	
	Mesa	2,22	222,41	0,05	
	Napo	2,09	208,74	0,04	
	Ríos	1,48	147,76	0,03	

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Fuente: Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

### Litología de la Parroquia Macas

La litología es fundamental para entender como es el relieve, ya que dependiendo de la naturaleza de las rocas se comportarán de una manera concreta ante los empujes técnicos, los agentes de erosión y transporte y los diferentes climas de la tierra.

**Tabla 5-3:** Litología de la Parroquia Macas

Parroquia	Litología	Permeabilidad	Área km2	Área Ha	%	% Total
Macas	Calizas, lutitas negras, areniscas calcáreas	Generalmente baja	2,09	209,00	0,04	1,15



Coluviales	Generalmente alta	5,53	553,00	0,12
Conglomerado de Base	Media	2,96	296,00	0,06
Conglomerado, arenisca	Media	19,44	1.944,00	0,42
Conglomerado, areniscas volcaniclásticas	Media	3,36	336,00	0,07
Depósito aluvial	Generalmente alta	2,53	253,00	0,05
Filitas, esquistos, areniscas calcáreas, cuarcitas	Prácticamente impermeable	1,36	136,00	0,03
Lutitas carbonosas, areniscas arcillosas, areniscas cuarcíferas	Generalmente baja	13,18	1.381,00	0,30
Ríos	Río	1,48	148,00	0,03
Rocas silíceas y micáceas	Prácticamente impermeable	0,18	18,00	0,00
Terrazas aluviales	Generalmente alta	0,75	75,00	0,02

**Realizado por:** TAPIA Diana, 2018

**Fuente:** Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

### ***3.1.3. Clima***

Los climas predominantes son: el frío de alta montaña típicos de los páramos andinos, caracterizado por caída de nieve, escarcha, en alturas superiores a los 3.500 metros, un clima frío, templado, húmedo en alturas comprendidas entre 1.500 m. y 3.500 y finalmente un clima caliente, húmedo de llanura amazónica en alturas inferiores a los 1.500 m. Los meses de mayor precipitación se consideran de junio a septiembre. La vegetación es muy variada, dependiendo de la altura existen productos de sierra hasta tropicales. El clima es tropical en Macas con precipitaciones significativas.

- **Temperatura**

Según datos del INAMHI la temperatura del Cantón Morona es muy variada. Y eso se ve reflejada en la parroquia Macas.

**Tabla 6-3:** Rango de Temperatura de la Parroquia Macas

Parroquias	Temperatura °C	Área km2	Área Ha	%
Macas	16 – 18	1,70	170,39	0,04
	18 – 20	24,46	2.445,51	0,53
	20 - 22	27,31	2.730,76	0,59

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Fuente: Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

**Tabla 7-3:** Rango de temperatura de parroquia Macas

Parroquia	Temperatura parroquial °C	Temperatura Cabecera parroquial
Macas	16 – 22	20 - 22

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Fuente: Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

- **Precipitación**

Macas posee la menor variedad de rangos de temperatura (2000 – 3000).

**Tabla 8-3:** Rangos de Precipitación por Parroquias

Parroquias	Precipitación (mm)	Área km2	Área Ha	%
Macas	2000 – 2500	49,71	4.970,72	1,07
	2500 – 3000	3,76	375,95	0,08

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Fuente: Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

**Tabla 9-3:** Precipitación mínima y máxima por Parroquias

Parroquia	Precipitación parroquial (°C)	Precipitación cabecera parroquial (°C)
Macas	2000 – 3000	2000 - 2500

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Fuente: Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Macas

### **3.1.4.Hidrológico**

Los ríos que rodean a la ciudad de Macas son 2: Jurumbaino, y Upano. El tratamiento de las aguas residuales de la Ciudad de Macas, pretende en el mediano y largo plazo mejorar las condiciones ambientales en los ríos, ya que estos son los cuerpos receptores.

- **Río Upano.**

Su primordial potencial es para la extracción de pétreos que se dan en las orillas, el material es muy bueno debido a los continuos arrastres por las fuertes precipitaciones que se dan en la zona. Su potencialidad característica para la distracción, por pasar un momento ameno entre amigos, por apaciguar el calor que en ocasiones se producen por el fuerte sol que se presenta, muchas personas de todas las edades acuden las tardes a las riberas de río Upano. Las personas llegan hasta el río con el único objetivo de disfrutar de las cristalinas aguas que recorren por este río, acuden en grandes cantidades, pues el lugar se muestra propicio para distracción. Es muy común observar desde las primeras horas de la tarde la llegada de niños, adolescentes, adultos que poco a poco van colmando ciertos sectores del río que atraviesa la población.

- **Río Jurumbaino**

En este río se realiza la extracción de pétreos en menor escala si comparamos con el río Upano, pero si se dan estas actividades extractivas. Este río también cumple funciones de conservación que se pueden encontrar en sus orillas bosques de galería, que sirven de refugio para especies faunísticas.

### **3.1.5.Uso de suelo**

De acuerdo a los datos expuestos, el suelo se encuentra distribuido de la siguiente manera tanto en el área urbana como en el área rural:

#### **Zona Urbana**

- **Vivienda:** dentro zona 9 la vivienda es el uso más representativo que se da las edificaciones tanto en planta baja como en planta alta.
- **Comercio:** el sector en donde predomina el comercio, es en la avenida principal América debido a que es la vía de entrada a la ciudad. En la zona hay tiendas de abarrotes y restaurantes en su gran mayoría seguidos de establecimientos automotrices.

- **Administración, gestión, culto, educación:** en esta zona solo se encuentra ubicado un centro educativo en el Barrio Sangay que es la Escuela 29 de Mayo. También se puede encontrar en la zona, el Hospital general de Macas y el Auspicio de las personas de la tercera edad
- **Deportivo y recreación:** en la zona encontramos una cancha sintética ubicado en el barrio Sangay, un coliseo en el barrio 5 de Octubre.

#### Zona Rural

- **Bosque/pasto (B/P).** Vegetación que domina el bosque sobre el pasto cultivado, este tipo de vegetación se origina por dejar árboles en pie durante el establecimiento de los pastizales y por la falta de manejo la regeneración natural avanza sobre los pastos.
- **Pasto/cultivos (P/C).** Tipo de vegetación que domina los pastos sobre los cultivos, consiste en una mezcla especialmente entre cultivos perennes y pastos.
- **Pasto natural/bosque (Pn/B).** Vegetación dada por el apareamiento de especies de pastos naturales en áreas degradadas, que invaden los pastos cultivados que luego dan paso a la regeneración natural de otras especies.
- **Pastos cultivados (Pc).** Vegetación formada por el cultivo de varias especies de pastos. Cultivos. Vegetación formada por el establecimiento de cultivos y monocultivos con varias especies agrícolas.

#### 3.1.6. Análisis de agua

- **Lavadora Torres**

**Tabla 10-3:** Resultados de los análisis de la Lavadora Torres

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Límites permisibles
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No 5210 B	mg/L	450	± 15%	250
Demanda Química de Oxígeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No 5220 D	mg/L	1100	± 6%	500
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/42 Standard Methods No 5520 B	mg/L	27,3	± 5%	70,0

Sólidos Suspendidos	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No 2540 D	mg/L	1512	± 11%	220,0
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No 5540 C	mg/L	0,957	± 7%	2,0
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	20,05	± 18%	20,0
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 Rev 4.4 1994	mg/L	<0,3	± 27%	0,5

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

El análisis de agua de la Lavadora Torres demuestra que los parámetros analizados de aceites y grasas, tensoactivos y plomo cumplen con los rangos establecidos el anexo 1 del TULSMA tabla 9 permaneciendo bajo a los límites máximos permisibles (LMP), sin embargo, los parámetros de DQO, DBO y Solidos suspendidos totales rebasan los LMP. Los hidrocarburos totales apenas sobrepasan en un 0,5 los LMP.

- **Taller Automotriz Intelmotors**

**Tabla 11-3:** Resultados del Taller Automotriz Intelmotors

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Límites permisibles
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No 5210 B	mg/L	110	± 15%	250
Demanda Química de Oxígeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No 5220 D	mg/L	286	± 8%	500
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/42 Standard Methods No 5520 B	mg/L	3,8	± 18%	70,0
Sólidos Suspendidos	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No 2540 D	mg/L	96	± 20%	220,0

Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No 5540 C	mg/L	0,651	± 7%	2,0
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	35,44	± 17%	20,0
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 Rev 4.4 1994	mg/L	<0,3	± 27%	0,5

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Los parámetros de DQO, DBO, grasas y aceites, solidos suspendidos, tensoactivos, y el plomo están dentro los LMP correspondiente a la Tabla 9 del anexo 1 del TULSMA, el parámetro de hidrocarburos totales es el único que rebasa los LMP.

- **Mecánica Gavilanes**

**Tabla 12-3:** Resultados de la Mecánica Gavilanes

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Límites permisibles
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No 5210 B	mg/L	190	± 15%	250
Demanda Química de Oxígeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No 5220 D	mg/L	446	± 8%	500
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/42 Standard Methods No 5520 B	mg/L	7,1	± 11%	70,0
Sólidos Suspendidos	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No 2540 D	mg/L	514	± 11%	220,0
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No 5540 C	mg/L	24,66	± 7%	2,0
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	47,94	± 17%	20,0
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 Rev 4.4 1994	mg/L	<0,3	± 27%	0,5

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Como se puede observar en la tabla de resultados los parámetros de hidrocarburos totales, sólidos suspendidos y tensoactivos sobrepasan los LMP establecidos en la tabla 9 anexo 1 del TULSMA, el DQO está elevado y por una mínima diferencia no llega a 500 mg/l es el LMP.

- **Talleres Ochoa**

**Tabla 13-3:** Resultados de Talleres Ochoa

<b>Parámetros</b>	<b>Método</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (k=2)</b>	<b>Límites permisibles</b>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No 5210 B	mg/L	200	± 15%	250
Demanda Química de Oxígeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No 5220 D	mg/L	462	± 8%	500
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/42 Standard Methods No 5520 B	mg/L	6,8	± 12%	70,0
Sólidos Suspendidos	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No 2540 D	mg/L	572	± 11%	220,0
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No 5540 C	mg/L	17,34	± 7%	2,0
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	49,07	± 17%	20,0
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 Rev 4.4 1994	mg/L	<0,3	± 27%	0,5

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

El análisis de agua realizado a Talleres Ochoa muestra que los parámetros de sólidos suspendidos, tensoactivos e hidrocarburos totales sobrepasan los LMP establecidos en la tabla 9 anexo 1 del TULSMA.

### **Discusión**

En los análisis de agua se puede apreciar que, de los siete parámetros analizados, en cada uno de los establecimientos automotrices son los hidrocarburos totales de petróleo los que rebasan los

límites máximos permisibles, en el agua residual que es descargada en la red de alcantarillado, debido al lavado de carrocerías y derrame de aceites en el área de cambio de aceite.

Algunas fracciones de los HTP que son liberados al agua flotarán y formarán una capa delgada en la superficie mientras que otras fracciones más pesadas se acumularán en el sedimento del fondo provocando alteraciones en la forma de vida microbiana, y peces en casos de darse fugas a las fuentes de agua cernas. Las formas en los HTP pueden entrar y salir del cuerpo es cuando se respira en aire en forma de aerosol o vapor o cuando se entra en contacto directo una vez en el organismo pasaran rápidamente al torrente sanguíneo donde será degradados rápidamente en sustancias menos peligrosas o se degradaran más lentamente. Cuando la piel entra en contacto con los HTP algunos componentes son absorbidos más lentamente.

Tres establecimientos automotrices que son los Talleres Ochoa, Mecánica Gavilanes y la lavadora Torres sobrepasan los LMP en el parámetro de los sólidos suspendidos totales que permite estimar los contenidos de materias disueltas y suspendidas presentes en el agua.

La lavadora Torres es el único de los cuatro establecimientos automotrices que rebasan los parámetros de DBO y DQO comparados con los LMP en la tabla 9 del anexo 1 del TULSMA. El DQO mide el material orgánico contenido en una muestra líquida mediante la oxidación química y el DBO<sub>5</sub> es la cantidad de oxígeno usada en la oxidación bioquímica de la materia orgánica.

La Mecánica Gavilanes y los Talleres Ochoa en el parámetro de los tensoactivos sobrepasa los LMP establecidos en la tabla 9 del anexo 1 del TULSMA. Según explica Martínez (2013. p. 1) los tensoactivos o SAAM son un problema en el ambiente a razón de que en el agua provoca espuma y la impartición de sabor. Para Maldonado (2008, p.10) la presencia de espuma en las aguas residuales inhibe los procesos de depuración natural debido a que afecta la sedimentación, dificulta la solubilidad del oxígeno, retiene contenidos con altas concentraciones de surfactantes, grasa, proteínas y lodos

Como se evidenció atreves de los análisis de agua realizados a los cuatro establecimientos automotrices todos tiene bajo el parámetro de los aceites y grasas, esto se debe al buen funcionamiento de las trampas de grasas puesto en las áreas de lavado y secado de vehículos que retiene la mayor cantidad aceites y grasa usados generado dentro de los locales.

### ***3.1.7. Identificación de procesos y actividades***

#### ***3.1.7.1. Lavadora Torres***



**Tabla 14-3:** Entrada y salida de residuos generados por los establecimientos

N°	Actividad	Entradas	Salidas		
			Emisiones al aire	Residuos sólidos	Residuos líquidos
1	Preparación del área laboral	Agua Detergente		Retazos de waipes Envases plásticos Envases de otros materiales	Agua con detergentes
2	La máquina hidráulica es utilizada para extraer el agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras	Agua	Ruido		
3	Expulsión del aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado	Agua Detergentes Toallas Cepillos		Envases plásticos Cepillos rotos Waipes	Hidrocarburos Aguas residuales con alto nivel de detergente
4	Utilización de un equipo portátil para engrasar automotores	Aceites y grasas	Ruido Compuestos volátiles Gases de combustión	Waipes	
5	Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos	Desengrasantes Toallas Silicona Ceras	Ruido	Waipes sucios Polvos	
6	Cambios de aceite, lubricantes aditivos y filtros	Filtros Aceites Lubricantes		Cartones	Aceites y Lubricantes usados

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

### 3.1.7.2. Taller automotriz Intelmotors

#### Proceso 1 (actividades): Reparación automotriz

- Limpieza del establecimiento automotriz.
- Reparación del sistema de dirección y suspensión.
- Reparación del sistema de frenos.
- Revisión los amortiguadores y el sistema de dirección.
- Desmontaje de la máquina del vehículo.
- Cambio de todas las piezas defectuosas.
- cambios de engranes y de llantas.

#### Proceso 2 (actividades): lavado de automóviles

- Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras.
- Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor.
- Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado.
- Engrasado de automóviles.
- cambios de aceite, lubricantes aditivos y filtros de aceite del automotor.
- Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos.

**Tabla 15-3:** Entradas y salidas de residuos

N°	Proceso	Entradas	Salidas			
			Emisiones al aire	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Efluentes
1	Reparación de autos	Solvente Fluidos de transmisión Repuestos Líquidos refrigerantes Bombas de combustible Bombillas Fusibles Conectores sensores	Vapores VOCs Gases de combustión Ruidos	Envases plásticos cartón fundas plásticas Trozos de cables Cinta (Taype) sensores Bombas de combustible Bombillas Fusibles Conectores	Líquidos de baterías	Aguas residuales
2	Lavado y lubricado	Agua Aceites y lubricantes Detergentes Waipes Cepillos Desengrasantes Periódico Toallas	Ruido Gases de combustible	Envases plástico Cepillos rotos retazos de waipes Waipes usados o impregnados de aceites	Hidrocarburos Aceite y grasas	Aguas residuales

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

3.1.7.3. *Mecánica Gavilanes*

**Proceso 1 (actividades):** Reparación automotriz

- Limpieza del establecimiento automotriz.
- Limpieza y reemplazo de las piezas del vehículo.
- Arreglo y cambio del plato y discos de transmisión.
- Reparación del sistema de dirección y suspensión.
- Reparación de los sistemas de frenos.

**Proceso 2 (actividades):** lavado de automóviles.

- Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras.
- Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor.
- Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado.
- Engrasado de automóviles.
- cambios de aceite, lubricantes aditivos y filtros de aceite del automotor.
- Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos.

**Tabla 16-3:** Entrada y salida de residuos

N°	Proceso	Entradas	Salidas			
			Emisiones al aire	Residuos solidos	Residuos líquidos	efluentes
1	Reparación de autos	Solvente Lubricante Líquidos de frenos Fluidos de transmisión Repuestos Líquidos refrigerantes Pernos Rodillos Pastillas Amortiguadores Terminales Rotulas	Vapores VOCs Gases de combustión Ruidos	Pernos Partes metálicas Rodillos Pastillas Amortiguadores Terminales Rotulas Ballestas Partes plásticas Filtros de aire, aceites y combustibles	Aceites lubricantes usados Aceite de frenos usado Residuos de hidrocarburos Líquidos de baterías	Aguas residuales

		Ballestas Partes plásticas Filtros de aire, aceites y combustibles				
2	Lavado y lubricado	Agua Aceites y lubricantes Detergentes Waipes Cepillos Desengrasantes Periódico Toallas	Ruido Gases de combustible Polvos	Envases plástico Cepillos rotos Waipes usados o impregnados de aceites	Hidrocarburos Aceite y grasas	Aguas residuales

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

#### 3.1.7.4. Talleres Ochoa

##### Proceso 1 (actividades): Reparación automotriz

- Limpieza del establecimiento automotriz.
- Enderezado de chasis.
- Chequeo de plumas y luces.
- Desmonta puertas, parachoques, marcos de vidrios.
- Soldadura.
- Repara piezas dañadas en partes de hojalata de automóviles.
- Enderezado de carrocería, saca golpes medianos y enmasilla la superficie.

##### Proceso 2 (actividades): lavado de automóviles

- Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras.
- Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor.
- Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado.
- Engrasado de automóviles.
- cambios de aceite y lubricantes aditivos.
- Cambios de los filtros de aceite del automotor.
- Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos.

**Tabla 17-3:** Entrada y salida de residuos

N°	Proceso	Entradas	Salidas			
			Emisiones al aire	Residuos sólidos	Residuos líquidos	efluentes
1	Reparación de autos	Solvente Lubricante Líquidos de frenos Fluidos de transmisión Repuestos Líquidos refrigerantes	Vapores VOCs Gases de combustión Ruidos	Envases plásticos Envases de vidrio Bombillos Partes metálicas Partes plásticas Cables Pernos	Aceites lubricantes usados Aceite de frenos usado Residuos de hidrocarburos Líquidos de baterías	Aguas residuales
2	Lavado y lubricado	Agua Detergentes Waipes Cepillos Desengrasantes Periódico Toallas	Ruido Gases de combustible	Envases plástico Cepillos rotos Waipes usados o impregnados de aceites Filtros de aire, aceites y combustibles	Hidrocarburos Aceite y grasas	Aguas residuales

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

### 3.1.8. Generación de residuos

#### 3.1.8.1. Caracterización de residuos

La caracterización de los residuos se realizó por cada uno de los establecimientos aplicando la siguiente fórmula:

*Producción per-cápita*

$$PPC = \frac{W}{P}$$

Donde:

PPC= producción per cápita de residuos sólidos (kg / hab × día)

W= peso generado de residuos sólidos en un día (Kg)

P= población que generó esos residuos

- Lavadora Torres

Número de clientes: 6,93

**Tabla 18-3:** Producción per-cápita de residuos sólidos

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Producción (Kg/día)</b>	<b>PPC (Kg/# de trabajadores)</b>
Waipes	2,3	0,33
Cepillos	0,73	0,11
filtros	3,7	0,53
Cartón	0,6	0,09
Fundos plásticas	0,2	0,03
Envases plásticos	0,8	0,12
<b>Total</b>	<b>8,33</b>	<b>1,21</b>

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 19-3:** Producción per-cápita de residuos Líquidos

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Producción (Galones)</b>	<b>PPC (Gal/# de trabajadores)</b>
Aceites y Grasas	6,5	0,93

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- Taller automotriz Intelmotors

Número de clientes: 7,43

**Tabla 20-3:** Producción per-cápita de residuos sólidos

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Producción (Kg/día)</b>	<b>PPC (Kg/# de trabajadores)</b>
Cables	0,3	0,04
Baterías	1,47	0,19
Bombillas	0,4	0,05
Fusibles	0,5	0,07
Sensores	0,3	0,04
Cintas (taypes)	0,05	0,007
Bombas de combustible	0,9	0,12
Waipes	2,6	0,35
Cepillos	0,3	0,04
filtros	2,8	0,38
Fundos protectoras	0,1	0,013
Envases plásticos	0,5	0,07
<b>Total</b>	<b>10,22</b>	<b>1,38</b>

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 21-3:** Producción per-cápita de residuos Líquidos

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Producción (Galones)</b>	<b>PPC (Gal/# de trabajadores)</b>
Aceites y Grasas	6,6	0,89

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Mecánica Gavilanes**

Número de clientes: 6,57

**Tabla 22-3:** Producción per-cápita de residuos

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Producción (Kg/día)</b>	<b>PPC (Kg/# de trabajadores)</b>
Pernos	0,4	0,06
Partes metálicas	0,71	0,11
Rodillo	0,4	0,06
Pastillas	1,1	0,17
Amortiguadores	1	0,15
Terminales	0,43	0,07
Rótulas	0,89	0,14
Ballestas	1,14	0,17
Waipes	1,9	0,29
Cepillos	0,6	0,09
Filtros	2,8	0,43
Cartón	0,6	0,09
Fundos protectoras	0,16	0,02
Envases plásticos	0,8	0,12
Total	12,93	1,97

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 23-3:** Producción per-cápita de residuos Líquidos

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Producción (Galones)</b>	<b>PPC (Gal/# de trabajadores)</b>
Aceites y Grasas	4,8	0,73

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- Talleres Ochoa

Número de clientes: 5,85

**Tabla 24-3:** Producción per-cápita de residuos sólidos

Tipo de residuos	Producción (Kg/día)	PPC (Kg/# de trabajadores)
Pernos	0,9	0,15
Partes metálicas	1,2	0,21
Bombillos	0,2	0,03
Cables	0,3	0,05
Waipes	2,2	0,38
Cepillos	0,5	0,09
Filtros	3,2	0,55
Cartón	0,9	0,15
Fundos protectoras	0,2	0,03
Envases plásticos	0,9	0,15
Total	10,5	1,79

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 25-3:** Producción per-cápita de residuos Líquidos

Tipo de residuos	Producción (Galones)	PPC (Gal/# de trabajadores)
Aceites y Grasas	4,06	0,69

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

### 3.1.9. Evaluación de los impactos y aspectos ambientales

**Tabla 26-3:** Valoración del impacto

VALOR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES					
Valor	Magnitud (AM1)	Importancia (AI2)	Persistencia (BP1)	Acumulación (BA2)	Reversibilidad (BR3)
1	+	Bajo	Fugaz	No acumulable	Reversible a corto plazo
	efecto positivo Bajo				
2	-	Mediano	Temporal	Acumulable	Reversible a largo plazo
	daño Bajo				
3	+	Grave	Permanente		Irreversible
	efecto positivo mayor				
	-				
	daño grave				

Realizado por: TAPIA Diana, 2018



**Tabla 27-3:** Categorización del impacto

ESCORES AMBIENTALES (ES)	BANDA DE RANGOS	DESCRIPCIÓN
+72 A +108	+ E	Cambios / Impactos positivos mayores
+36 A +71	+ D	Cambios / Impactos positivos significativos
+19 A +35	+ C	Cambios / Impactos positivos moderados
+10 A +18	+ B	Cambios / Impactos positivo
+1 A + 9	+ A	Cambios / Impactos ligeramente positivos
0	N	No cambios / “status quo” / no aplicable
-1 A - 9	-A	Cambios / impactos ligeramente negativos
-10 A -18	-B	Cambios / impactos negativos
-19 A -35	-C	Cambios / impactos negativos moderados
-36 A -71	-D	Cambios / impactos negativos significativos
-72 A -108	-E	Cambios / impactos negativos mayores

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Lavadora Torres**

**Tabla 28-3:** Resultado del RIAM

Procesos	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Valores del Impacto					Cuantificación	Cualificación
				AM1	AI2	BP1	BA2	BR3		
Lavado y lubricado de autos	Limpeza y arreglo del local	Consumo de agua Generación de emisiones atmosféricas Generación de chatarra	Contaminación del agua Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	-3	Impacto leve negativo
	Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras	Consumo de agua	Contaminación acústica y vibraciones	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor	Consumo de agua Consumo de detergentes	Contaminación del agua y suelo	-2	2	2	1	1	-16	Impacto negativo

	Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado	Consumo de energía Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación atmosférica por gases, Contaminación por el ruido y vibraciones	-2	2	2	1	1	-16	Impacto negativo
	Engrasado de automóviles	Uso de lubricantes	Contaminación acústica	-2	2	2	2	2	-24	Impacto negativo moderado
	cambios de aceite y lubricantes aditivos	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo y agua	-3	3	3	2	2	-63	Impacto significativo negativo
	Cambios de los filtros de aceite del automotor	Generación de residuos inorgánicos	Agotamiento de recursos naturales Contaminación del suelo y agua	-3	2	2	2	2	-36	Impacto significativo negativo
	Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos	Consumo de energía	Contaminación acústica y vibraciones Contaminación atmosférica	-2	2	1	2	2	-40	Impacto significativo negativo

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Taller Automotriz Intelmotors**

**Tabla 29-3:** Resultado del RIAM

Procesos	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Valores del Impacto					Cuantificación	Cualificación
				AM1	AI2	BP1	BA2	BR3		
Reparación de vehículos	Limpieza del establecimiento automotriz	Generación de residuos Consumo de agua Generación de polvo	Agotamiento de los recursos naturales Contaminación del agua y suelo	-1	1	1	1	1	-3	Impacto leve negativo

	Reparación del sistema de dirección y suspensión	Generación de residuos Generación de ruido	Contaminación del suelo y agua Contaminación acústica	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Reparación del sistema de frenos	Generación de residuos	Contaminación de suelo agua	-1	2	2	1	1	-8	Impacto leve negativo
	Revisión los amortiguadores y el sistema de dirección.	Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Desmontaje de la máquina del vehículo.	Generación de residuos Generación de ruido	Agotamiento de los recursos naturales	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Cambio de todas las piezas defectuosas.	Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	cambios de engranes y de llantas.	Generación de residuos	Agotamiento de recursos naturales	-1	2	2	1	1	-8	Impacto leve negativo
Lavadora y lubricadora de autos	Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras	Consumo de agua	Contaminación acústica y vibraciones	-2	2	1	1	1	-12	Impacto negativo
	Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor	Consumo de agua Consumo de detergentes	Contaminación del agua y suelo	-2	2	1	1	1	-12	Impacto negativo
	Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado	Consumo de energía Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación atmosférica por gases, Contaminación por el ruido y vibraciones	-3	2	2	1	1	-24	Impacto negativo moderado

	Engrasado de automóviles	Uso de lubricantes	Contaminación acústica	-3	3	2	2	2	-54	Impacto significativo negativo
	cambios de aceite, lubricantes aditivos y filtros de aceite del automotor	Generación de residuos peligrosos Generación de residuos inorgánicos	Agotamiento de recursos naturales Contaminación del suelo y agua	-3	3	2	2	2	-54	Impacto significativo negativo
	Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos	Consumo de energía	Contaminación acústica y vibraciones Contaminación atmosférica	-2	2	1	1	1	-12	Impacto negativo

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- **Mecánica Gavilanes**

**Tabla 30-3:** Resultados del RIAM

Procesos	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Valores del Impacto					Cuantificación	Cualificación
				AMI	AI2	BP1	BA2	BR3		
Reparación de vehículos	Limpieza del establecimiento automotriz	Generación de residuos Consumo de agua Generación de polvo	Agotamiento de los recursos naturales Contaminación del agua y suelo	-1	1	1	1	1	-3	Impacto leve negativo
	Limpieza y reemplazo de las piezas del vehículo	Generación de residuos Generación de polvo	Contaminación del agua y suelo	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Arreglo y cambio del plato y discos de transmisión	Consumo de recursos naturales Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo

	Reparación del sistema de dirección y suspensión	Consumo de recursos naturales Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales	1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Reparación de los sistemas de frenos	Generación de residuos Generación de ruidos	Contaminación del agua y suelo	-2	1	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
Lavado y lubricado	Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras	Consumo de agua	Contaminación acústica y vibraciones	-2	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
	Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor	Consumo de agua Consumo de detergentes	Contaminación del agua y suelo	-3	2	2	1	1	-24	Impacto negativo moderado
	Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado	Consumo de energía Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación atmosférica por gases, Contaminación por el ruido y vibraciones	-3	2	2	2	2	-36	Impacto negativo significativo
	Engrasado de automóviles	Uso de lubricantes	Contaminación acústica	-3	3	2	2	2	-54	Impacto negativo significativo
	cambios de aceite, lubricantes aditivos y filtros de aceite del automotor	Generación de residuos inorgánicos Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo y agua Agotamiento de recursos naturales	-3	3	2	2	2	-54	Impacto negativo significativo
	Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos	Consumo de energía	Contaminación acústica y vibraciones Contaminación atmosférica	-3	3	2	2	2	-54	Impacto negativo significativo

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

- Talleres Ochoa

Tabla 31-3: Resultados del RIAM

Procesos	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Valores del Impacto					Cuantificación	Cualificación
				AMI	AMI	AMI	AMI	AMI		
Reparación de vehículos	Limpieza del establecimiento automotriz	Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales Contaminación del agua y suelo	-1	1	1	1	1	-3	Impacto leve negativo
		Consumo de agua								
		Generación de polvo								
	Enderezado de chasis,	Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales Contaminación atmosférica	-1	1	1	1	1	-3	Impacto leve negativo
		Generación de polvo Generación de ruido								
	Chequeo de plumas y luces	Generación de residuos	Agotamiento de los recursos naturales	-1	1	1	1	1	-3	Impacto leve negativo
		Consumo de energía								
	Desmonta puertas, parachoques, marcos de vidrios	Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo
Generación de polvo										
Soldadura	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales Contaminación atmosférica	-2	2	1	1	1	-12	Impacto negativo	
	Generación de ruido									
Repara piezas dañadas en partes de hojalata de automóviles	Consumo de recursos naturales	Agotamiento de los recursos naturales	-1	2	1	1	1	-6	Impacto leve negativo	
	Generación de residuos									
Enderezado de carrocería, saca golpes medianos y enmasilla la superficie	Generación de ruido	Contaminación atmosférica Agotamiento de los recursos naturales	-2	2	1	1	1	-12	Impacto negativo	
	Generación de residuos									
Lavado y lubricado	Extracción del agua desde la cisterna de almacenamiento hacia el sistema de mangueras	Consumo de agua	Contaminación acústica y vibraciones	-2	2	1	1	2	-16	Impacto negativo

	Lavado de las partes metálicas, carrocería, chasis y motor	Consumo de agua Consumo de detergentes	Contaminación del agua y suelo	-2	3	2	1	1	-24	Impacto negativo moderado
	Expulsión de aire comprimido a los sistemas de pulverizado y engrasado	Consumo de energía Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación atmosférica por gases, Contaminación por el ruido y vibraciones	-2	3	2	1	2	-30	Impacto negativo moderado
	Engrasado de automóviles	Uso de lubricantes	Contaminación acústica	-3	3	2	2	1	-45	Impacto negativo significativo
	cambios de aceite y lubricantes aditivos	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo y agua	-3	3	2	2	1	-45	Impacto negativo significativo
	Cambios de los filtros de aceite del automotor	Generación de residuos inorgánicos	Agotamiento de recursos naturales Contaminación del suelo y agua	-2	3	2	1	1	-24	Impacto negativo moderado
	Aspiración de la suciedad de los interiores de los vehículos	Consumo de energía	Contaminación acústica y vibraciones Contaminación atmosférica	-2	2	1	1	1	-12	Impacto negativo

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 32-3:** Resumen de los resultados de los aspectos evaluados

Resultados de los aspectos evaluados en la zona 9 de Macas													
Establecimiento automotriz	Proceso	Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
			-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
		Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Lavadora Torres	Lavado y lubricado		0	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0
Taller automotriz Intelmotors	Reparación n de vehículos		0	2	1	0	7	0	0	0	0	0	0
	Lavado y lubricado		0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Mecánica Gavilanes	Reparación de vehículos		0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	Lavado y lubricado		0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Talleres Ochoa	Reparación de vehículos		0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0
	Lavado y lubricado		0	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Totales			0	15	5	10	21	0	0	0	0	0	0

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

Como se puede apreciar, en la siguiente tabla las actividades realizadas en los establecimientos automotrices generan en su mayoría impactos negativos leves, seguidos por impactos significativos negativos, impactos negativos y por tenemos los impactos negativos moderados

**Tabla 33-3:** Resumen de los resultados de las lavadoras y lubricadoras de los aspectos evaluados

Resultados de los aspectos evaluados por procesos en la zona 9 de Macas													
Proceso	Establecimiento automotriz	Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
		Clase	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
			-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Lavado y lubricado	Lavadora Torres		0	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0
	Taller automotriz Intelmotors		0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	Mecánica Gavilanes		0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	Talleres Ochoa		0	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Totales			0	13	4	8	4	0	0	0	0	0	0

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 34-3:** Resumen de los resultados del procesos de reparación de vehículos de los aspectos evaluados

Resultados de los aspectos evaluados por procesos en la zona 9 de Macas													
Establecimiento automotriz	Proceso	Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
		Clase	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
			-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Reparación de vehículos	Taller automotriz Intelmotors		0	2	1	0	7	0	0	0	0	0	0
	Mecánica Gavilanes		0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	Talleres Ochoa		0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0
Totales			0	2	1	2	17	0	0	0	0	0	0

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

## Discusión

Todos los impactos generados por los establecimientos son negativos y van desde impactos negativos leves hasta impactos significativos negativos esto se debe principalmente a los problemas como manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquido que realiza de forma desordenada causando derrames, fugas o que algunos residuos estén botados en el piso de los locales.

Como se puede apreciar en la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, la actividad de reparación de vehículos genera un impacto ambiental leve que puede ser fácilmente remediado



implementando medidas de prevención y mitigación, estos resultados se deben a que los desechos generados en este proceso son en su mayoría sólidos, mientras que los desechos líquidos se generan en menor cantidad y ninguno de estos se mezcla con el agua, estos residuos son: Solvente, Lubricante, Líquidos de frenos, Fluidos de transmisión, Repuestos metálicos, pernos, trazos de cables Líquidos refrigerantes, etc.

En el proceso de lavado y lubricación de autos genera un impacto negativo significativo, esto es debido al uso de grandes cantidades de agua que se terminan mezclando con sustancias como grasas y aceites, en esta actividad también se generan desechos como filtros y paños que suelen estar impregnados de aceites, todo esto contribuye a generar mayor impacto.

#### ***3.1.10. Evaluación de los requisitos legales***

**Tabla 35-3:** Resultados del cumplimiento Legal

<b>Matriz de Hallazgos</b>														
<b>Normativa</b>	<b>Artículos</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Lavadora Torres</b>			<b>Taller Automotriz Intelmotors</b>			<b>Mecánica Gavilanes</b>			<b>Taller Ochoa</b>		
			<b>NC (+)</b>	<b>NC (-)</b>	<b>C</b>	<b>NC (+)</b>	<b>NC (-)</b>	<b>C</b>	<b>NC (+)</b>	<b>NC (-)</b>	<b>C</b>	<b>NC (+)</b>	<b>NC (-)</b>	<b>C</b>
<b>RAOHE</b>	Art 25 literal g	tiene cunetas con trampas de aceite el área de almacenamiento de lubricantes			X			X			X			X
	Art. 26.	Cumple con las normas nacionales con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional	X				X		X			X		
	Art 27	Dispone de equipos y materiales para control de derrames	X					X		X		X		
	Art 28	Hace el manejo de los desechos en general		X			X		X			X		
	Art. 78 literal h (h1)	Tienen la placa de identificación de los tanques.		X			X			X			X	
	Art. 82	Tiene un registro sobre el manejo de los aceites tal como está establecido	X					X	X				X	
<b>Acuerdo Ministerial 061</b>	Art. 23	Posee el certificado ambiental	X					X		X		X		
	Art.25	Posee una licencia ambiental		X				X		X		X		
	Art 32	Posee un plan de manejo ambiental		X				X		X				X
	Art 49	Cumple con los políticas generales de la gestión integral de los residuos	X			X			X			X		
	Art 60	Cumple con las disposiciones de manejo de los desechos sólidos no peligrosos		X			X			X			X	

	Art 61	No deposita otras sustancias liquidas o cualquier otro residuo en los contenedores de desechos peligros			X			X			X			X
	Art 62	Hace separación desde la fuente de los residuos		X			X			X			X	
	Art. 91	Tiene los desechos peligrosos debidamente almacenados	X					X			X		X	
	Art 92	Cumple con el periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos			X			X			X			X
	Art 93	Tiene un almacenamiento adecuado de los residuos peligrosos		X				X		X			X	
	Art 94	El área de almacenamiento cumple con todos los requisitos establecidos	X				X			X		X		
	Art 95	El área de almacenamiento posee etiquetado	X					X	X				X	
<b>La Ordenanza para el manejo ambiental adecuado de aceites y grasas lubricantes usados y/o solventes hidrocarburos saturados.</b>	Art 4 literal a	Dispone de tanques de almacenamiento para los desecho sólidos y líquidos		X				X		X			X	
	4 literal a	Hace la recolección de los aceites, grasas lubricantes usadas y solventes hidrocarburos		X				X		X			X	
	Art 4 literal b	Tiene un registro como generador de residuos aprobado por el MAE	X					X	X				X	
	Art. 5	Mantiene el área donde están los recipientes de almacenamiento	X				X			X		X		
	Art. 8,	Cumple con las prohibiciones establecidas en esta ordenanza		X			X		X				X	
	Art 12	Posee un plan de contingencias, aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Macas.		X				X	X				X	
	Art. 15	Tiene el Certificado de Control para el Manejo Ambiental	X				X			X		X		
<b>Ordenanza municipal que regula la gestión integral de los residuos sólidos</b>	Art. 6	Separa los desechos sólidos antes de entregarlos a los vehículos recolectores		X			X				X			X
	Art. 17 literal b	clasifica los desechos sólidos en las siguientes categorías: desechos orgánico compostables, aprovechables, no aprovechables y peligrosos		X			X			X			X	

domésticos y especiales en el Cantón Morona.	Art 17 literal g.	Respetar los horarios la recolección de los desechos sólidos,		X			X			X			X	
	Art 17 literal n.	Retiran los envases de desechos sólidos en el tiempo de 30 min		X				X		X			X	
	Art.20	Clasifica los desechos sólidos	X				X		X				X	
Ordenanza de Gestión del servicio de agua potable y saneamiento en el Cantón Morona	Art.10 literal f	Tienen instalado trampas de aceites, grasas o sólidos en el lugar, para precautelar el mantenimiento y buen funcionamiento de la red de alcantarillado.				X		X				X		X

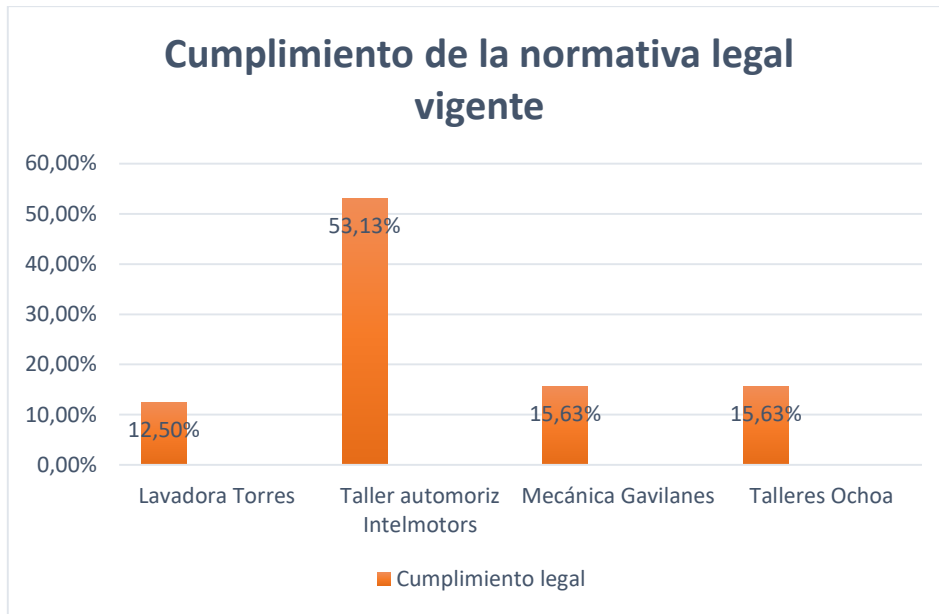
Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 36-3:** Resumen cuantitativo del cumplimiento

		Resumen del cumplimiento de la legislación																			
		Lavadora Torres					Taller Automotriz Intelmotors					Mecánica Gavilanes					Talleres Ochoa				
N°	Normativa ambiental	NC (+)	NC (-)	C	Total	Cumplimiento	NC (+)	NC (-)	C	Total	Cumplimiento	NC (+)	NC (-)	C	Total	Cumplimiento	NC (+)	NC (-)	C	Total	Cumplimiento
1	RAOHE	4	1	1	6	16,67 %	0	3	3	6	50,0 %	3	2	1	6	16,67	3	2	1	6	16,67
2	Acuerdo Ministerial 061	5	5	2	12	16,67 %	1	3	8	12	66,67 %	2	7	3	12	25,0 %	4	5	3	12	25,0 %
3	Ordenanza para el manejo de aceites y grasas lubricantes	3	4	1	8	12,50 %	0	4	4	8	50 %	3	4	1	8	12,5%	3	4	1	8	12,5%
4	Ordenanza municipal regula la gestión integral de los residuos	1	4	0	5	0,0 %	0	4	1	5	20,0%	1	4	0	5	0,0 %	0	5	0	5	0,0 %
5	Ordenanza de Gestión de agua potable y saneamiento	0	1	0	1	0,0	0	0	1	1	100,0 %	0	1	0	1	0,0 %	0	1	0	1	0,0 %
<b>Prom. de cumplimiento</b>		13	15	4	32	12,50%	1	14	17	32	53,13%	9	18	5	32	15,63%	10	17	5	32	15,63%

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

## Discusión



Como se puede apreciar en el cuadro los resultados de La Lavadora Torres tiene un cumplimiento legal de un 12,50 %, el más bajo de todos los establecimientos, esto se debe a que el área de trabajo no dispone de un adecuado almacenamiento de residuos líquidos peligrosos. El local posee 2 tanques metálicos de 50 galones para la recolección de aceites y lubricantes usados pero los contenedores no están en buenas condiciones debido al paso del tiempo, uno de los recipientes incluso tiene pequeños agujeros en la parte superior por lo que si se llena demasiado se da fugas de los residuos.

La Lavadora Torres tampoco dispone de un registro de los residuos que generan dentro del establecimiento, a esto se le suma que el área donde están los contenedores carece de fácil acceso para cargas y descargas de los desechos líquidos y la falta de etiquetado en los recipientes. Los análisis de agua realizados a la lavadora determinaron que hay parámetros que rebasan los LMP de descargas de aguas residuales a la red de alcantarillado. El plan de contingencia aprobado por los bomberos y la licencia ambiental no están actualizado, por ende, la señalética en el local es poca y solo tiene un extintor en caso de incendios.

En la Lavadora Torres, los residuos son separados en desechos líquidos y desechos sólidos, estos últimos son entregados al carro recolector de basura. La clasificación de los desechos sólidos no se realiza respetando las categorías estipuladas en la ordenanza de gestión integral de desechos en el cantón Morona, lo que provoca la contaminación de materiales reciclables con sustancias como grasas y lubricantes.

La Mecánica Gavilanes y los Talleres Ochoa tiene un cumplimiento de la normativa legal vigente de un 15,63%, esto se debe al manejo inadecua de los desechos generados en el área de trabajo, tienen la licencia ambiental caducados, y no cuentan con un plan de contingencias. La recolección y almacenamiento de los desechos se hace de manera desordena, por lo que nos es raro encontrar residuos en los pisos de los locales.

El Taller Automotriz Intelmotors tiene un cumplimiento del 53,13% el más alto de las cuatro. El mayor problema que tiene este establecimiento es el manejo inadecuado de los residuos sólidos al no realizar la clasificación de los desechos en base a las categorías estipuladas en la normativa. Al área de almacenamiento le falta estar debidamente etiquetada y tener un piso impermeabilizado debido a que los contenedores se encuentran en la parte externa del local.

## CAPÍTULO VI

### **4. PROPUESTA PARA MEJORAR EL MANEJO LOS RESIDUOS PELIGROS GENERADOS POR LAS LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE LA ZONA 9 DE CIUDAD DE MACAS**

#### **4.1. Introducción**

El Plan de Gestión Ambiental es una herramienta que nos permite corregir los procesos que se ejecutan de manera equivocada, ya que la mayor parte de actividades humanas generan desechos que si no tienen un debido manejo se transforman en fuentes de contaminación, los residuos generados por el sector automotriz son de tipo peligroso como aceites usados, lubricantes usados, solvente, pinturas, entre otros, ya que estos por lo general están formados de componentes que permanecen más tiempo en el ambiente ocasionando contaminaciones severas.

El desarrollo no sería sostenible si se hiciera uso desmedido de los recursos naturales sobrepasando las tasas de renovación, o si emitieran efluentes al medio por encima de su capacidad de asimilación, una correcta gestión ambiental no solo conserva el patrimonio medio ambiental, sino que, como una consecuencia directa de este hecho, se eleva por añadidura, la calidad de vida del hombre.

La propuesta tiene como objetivo de crear una conciencia ambiental en los pobladores de la zona 9 de la ciudad de Macas, con la finalidad de reducir y minimizar los impactos ambientales generados por la industria automotriz y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el entorno en donde viven, es por esta razón que en este plan se contemplan medidas necesarias para mejorar la gestión ambiental de los establecimientos automotrices.

#### **4.2. Política ambiental**

El propósito del plan de manejo ambiental es conseguir que los procesos de reparación automotriz sean más amigables con el ambiente, basado en tres pilares fundamentales como es el cumplimiento, mejora continua y la prevención, a la vez que se ayude al personal de los talleres automotrices a mejorar el servicio y a disminuir los costos de los procesos.

Con el objetivo de alcanzar un mejor desempeño en los establecimientos automotrices planteamos los siguientes compromisos:

- Mejorar las condiciones de almacenamiento de los residuos peligrosos
- Cumplir con todos los requisitos legales reglamentarios que puedan ser aplicables en materia de ambiente y tratamiento de residuos peligrosos
- Capacitar al personal acerca de los impactos ambientales que generan sus actividades y su interacción con el entorno en aspectos ambientales como en la salud de la población.
- Revisar periódicamente el desempeño ambiental de los talleres y comprometerse a mejorar los procesos más contaminantes.
- Reducir el desperdicio de insumos y materiales utilizados en las actividades diarias.

#### **4.3. Objetivos**

- Promover la educación ambiental, ayudando de esta manera a la disminución del impacto ambiental.
- Lograr un adecuado manejo de los desechos (especialmente de aquellos que sean peligroso) generados en los establecimientos de la zona.
- Promover la adecuada separación de los desechos como se establece en la ordenanza municipal que regula la gestión integral de los residuos sólidos domésticos y especiales en el Cantón Morona.
- Promover la búsqueda de tecnologías más limpias que permitan minimizar el impacto ambiental ocasionado por las actividades realizadas por los talleres mecánicos.
- Controlar y minimizar los impactos ambientales de naturaleza negativa identificados para cada etapa del proyecto (operación, mantenimiento y cierre) que se presentarán durante la ejecución de actividades.
- Definir medidas de mitigación y monitoreo que faciliten el control físico y la recuperación/restauración ambiental de las áreas degradadas o afectadas en la intervención en la zona

#### **4.4. Descripción**



#### 4.4.1. Programa: Prevención y minimización de impactos

**Tabla 1-4:** Medida 1 (Manejo de desechos)

<b>Medida 1</b>	<b>Manejo de desechos sólidos</b>	<b>Cod: M01-DS</b>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar sistemas de recolección que permita disponer de los desechos sólidos de manera ordenada</li> <li>- Corregir el manejo inadecuado que los trabajadores dan a los desechos sólidos</li> </ul>	
<b>Meta</b>	Lograr que los desechos sólidos generados se dispongan en un lugar idóneo para su almacenamiento debidamente identificados.	
<b>Lugar de aplicación</b>	Zona 9 de la ciudad de Macas	
<b>Impacto a mitigar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taponamiento de tuberías y desagües</li> <li>- Contaminación de suelo y agua</li> <li>- Evitar riesgo de salud a los trabajadores y pobladores de la zona</li> </ul>	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Para lograr prevenir y minimizar los impactos ambientales ocasionados por los establecimientos se debe corregir el manejo inadecuado, por lo que se incentivará a los dueños de los locales que mejoren el área de almacenamiento con todo lo reglamentario por ley.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <p>Se desarrollará las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisará que todos los establecimientos cumplan con las estipulaciones planteadas en la ordenanza de aceites y grasa del cantón Morona.</li> <li>• Se exigirá que los dueños de los locales realicen la separación de los desechos sólidos y cada contenedor deberá tener su etiqueta de identificación.</li> <li>• Las etiquetas de señalización deberán estar en un lugar que sea visible y fácil de identificar</li> <li>• No se deberá mezclar la basura orgánica, inorgánica y residuos peligrosos.</li> <li>• Está completamente prohibido la incineración de desechos sólidos.</li> </ul>		

- La realización de inspecciones estará a cargo el Departamento de Gestión Ambiental y servicios públicos del Municipio del Cantón Morona para asegurar el manejo y disposición adecuado de desechos.
- Se evitará la botar cualquier tipo de desechos sólidos en las inmediaciones de la zona 9 de Macas como son lotes baldíos o en áreas públicas.
- Los recipientes de residuos sólidos comunes, que se encuentran a la intemperie, deberán estar tapados para evitar el contacto con el agua de lluvia y vectores (propagación de plagas).

**Registro 1:** Etiquetas de identificación de los contenedores.



**Registro 2:** Listas de verificación de cumplimiento.

Lista de verificación				
Preguntas	NC (+)	NC (-)	C	Observaciones
¿Está en buenas condiciones los contenedores de los residuos sólidos?				
Realiza la clasificación de los desechos generados				
Los contenedores de basura ¿están debidamente etiquetados?				
Se respeta los horarios de recolección de la basura.				
Se posee un registro de los desechos generados				
El área donde se encuentra los contenedores está bajo techo				

**Registro 3: Fotográfico**

<b>Registro fotográfico</b>	
<p><b>Fotografía N°:</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 10px auto; text-align: center; height: 80px;">Fotografía</div> <p><b>Descripción:</b>.....                      .....                      .....</p>	<p><b>Fotografía N°:</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 10px auto; text-align: center; height: 80px;">Fotografía</div> <p><b>Descripción:</b>.....                      .....                      .....</p>

**Indicadores verificables:**

- Observación de la reducción del impacto ambiental
- Mejoramiento en la manipulación de los desechos

**Frecuencia de ejecución (meses)**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 2-4:** Medida 2 (Manejo de desechos Peligrosos)

<b>Medida 2</b>	<b>Manejo de desechos Peligrosos</b>	<b>Cod: M02-DP</b>
<b>Objetivo</b>	Minimizar la contaminación originado por la generación de desechos líquidos y peligrosos en los establecimientos	
<b>Meta</b>	Conseguir que el personal laboral haga un adecuado manejo de los equipos e insumos que posee cada establecimiento	
<b>Lugar de aplicación</b>	Zona 9 de la Ciudad de Macas	
<b>Impacto a mitigar</b>	Generación de desechos líquidos y peligrosos contaminantes.	

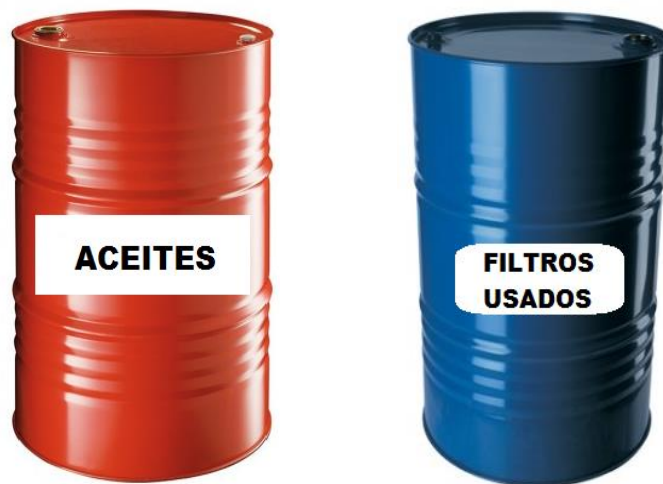
### **Descripción**

Los problemas ambientales generados por las actividades en las lavadoras y lubricadoras son causados por derrames de desechos líquidos, que provocan impactos negativos al entorno a gran escala si no se tiene cuidado en su manipulación

### **Procedimiento**

- Identificar los contenedores de aceites usados en los motores según lo estipule la normativa legal vigente.
- Adecuar el área de almacenamiento de aceites usados conforme a la ley.
- Vigilar que los contenedores de almacenamiento se encuentren cerrados y en buen estado
- Entregar los desechos líquidos a gestores calificados y mantener un registro de entrega y recepción de los mismos
- Obtener el registro de generador de desechos peligrosos del MAE
- Declarar anualmente ante el ministerio del ambiente, con copia a la secretaria de ambiente la generación y manejo de residuos peligrosos hasta su disposición final

### **Registro 1:** Señalización y sellado de los contenedores



**Registro 2:** Residuos peligrosos generados en los locales automotrices

Generación de residuos peligrosos									
Tipo de Desechos Peligroso	CRETIB						Generación anual		Puntos de generación
	Corrosivo	Reactivo	explosivo	Toxico	Inflamable	Infeccioso	Cantidad	Unidad	

**Registro 3:** Disposición final

Disposición final				
Nombre de la Empresa que recibe los desechos	Entrega de los residuos		Residuos peligrosos	
	Fecha	Hora	Cantidad	Unidad

**Registro 4:** Fotográfico

Registro fotográfico	
<p><b>Fotografía N°:</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 20px;">Fotografía</div> <p><b>Descripción:</b>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><b>Fotografía N°:</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 20px;">Fotografía</div> <p><b>Descripción:</b>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

**Indicadores verificables:**

- Reducción del impacto ambiental
- Mejora en la manipulación de los desechos
- Mejora en la salud de los trabajadores
- Disminución de riesgos de contaminación por derrames accidentales

**Frecuencia de ejecución (meses)**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**Tabla 3-4:** Medida 3 (Manejo de lodos en Lavadoras y Lubricadoras)

<b>Medida 3</b>	<b>Manejo de Lodos generados en lavadoras y lubricadoras</b>	<b>Cod: M03-Ls</b>
<b>Objetivo</b>	Disminuir el impacto ambiental originado por los lodos	
<b>Meta</b>	Evitar el taponamiento de los drenajes de las tuberías y alcantarillas	
<b>Lugar de aplicación</b>	Zona 9 de la Ciudad de Macas	
<b>Impacto a mitigar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturación de las tuberías y drenajes</li> <li>- Contaminación del agua de alcantarillas</li> </ul>	
<b>Descripción</b>		
<p>Los principales problemas ambientales generados por las actividades de las lavadoras y lubricadoras de autos son causados por los lodos debido a que en estos suelen encontrarse grandes cantidades de HTP y otras sustancias nocivas para la salud humana y en el ambiente pueden provocar impactos negativos a gran escala en la flora y fauna de la zona si no se tiene cuidado en su manipulación.</p>		
<b>Procedimiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desalojar de forma constante los lodos para mantener un buen drenaje las tuberías y alcantarillas de las instalaciones de la lubricadora y lavadora.</li> <li>• La disposición de los lodos en el interior de la lubricadora se realizará disponiéndolos en un depósito subterráneo en un lugar donde no obstaculice el paso; los materiales a utilizar</li> </ul>		

para la base, será de concreto o de ladrillo, con una altura mínima desde el piso de 50 cm x 2 m de largo y 1 m de ancho

- Los lodos deberán ser transportados directamente al lugar del relleno sanitario de la ciudad de Macas para su tratamiento en volquetes, que deberá estar cubierta por un toldo de protección para evitar la dispersión de las partículas de polvo.
- Se prohíbe que se bote los lodos en áreas baldías o cercanas a la ciudad de Macas.

**Registro 1: Informes técnicos**

**Informe técnico**

**Datos Generales**

**Nombre del establecimiento automotriz:** \_\_\_\_\_

**Nombre del dueño:** \_\_\_\_\_

**Fiscalizador:** \_\_\_\_\_

**Etapas del proyecto evaluada:** \_\_\_\_\_

**Antecedentes:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Inspección y Recorrido:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Permisos**

**Conclusiones y Recomendaciones**

**Registro 2: Fotográfico**

<b>Registro fotográfico</b>	
<b>Fotografía N°:</b>	<b>Fotografía N°:</b>
<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;">Fotografía</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;">Fotografía</div>
<b>Descripción:</b> ..... ..... .....	<b>Descripción:</b> ..... ..... .....

**Indicadores verificables:**

- Reducción del impacto ambiental
- Mejora en la manipulación de los desechos

**Frecuencia de ejecución (meses)**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: TAPIA Diana, 2018



#### 4.4.2. Programa de Capacitación

**Tabla 4-4:** Medida 1 (Capacitación)

<b>Medida 1</b>	<b>Capacitación al personal de los cuatro establecimientos automotrices</b>	<b>Cod: M01-C</b>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar la educación ambiental de manejo adecuado de los residuos peligrosos y comunes</li> <li>- Mantener una respuesta inmediata ante posibles accidentes, incendios, desastres naturales, derrame de hidrocarburos, asfixia.</li> </ul>	
<b>Meta</b>	Lograr que el personal que labora en los locales mejore en el manejo de los desechos.	
<b>Lugar de aplicación</b>	Zona 9 de la ciudad de Macas	
<b>Impacto a mitigar</b>	- contaminación por desechos generados debido al bajo nivel de conocimiento del personal	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Para lograr el desarrollo de acciones correctivas es necesario asegurarnos que la gente esté consiente de los problemas ambientales que se están dando las lavadoras en nuestro ambiente, por ello la capacitación es necesaria, que se dará en dos fases, la primera fase consiste en dar educación ambiental al personal laboral de los establecimientos. La segunda fase se educará a los habitantes de los barrios colindantes, para lo que se pedirá la ayuda de los presidentes barriales.</p> <p><b>Procedimiento:</b></p> <p>1. Se realizará un cronograma de capacitación a trabajadores que laboran en los establecimientos automotrices. Los temas a capacitar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Riesgos a la salud ocupacional y seguridad industrial; manejo de equipos de protección personal.</li> <li>– Clasificación, minimización, prevención y reutilización de los residuos sólidos y peligrosos</li> <li>– Impactos causados por los desechos peligrosos</li> <li>– Contingencias: primeros auxilios, respuestas ante accidentes, desastres naturales, derrames de hidrocarburos y utilización de extintores.</li> </ul>		

- Relaciones con la comunidad por el servicio brindado
2. Las capacitaciones tendrán duración mínima de una hora y podrán extenderse hasta 8h y serán dictadas por un técnico.
  3. Cada trabajador será previamente instruido en el manejo de herramientas, equipos y educación ambiental
  4. El plan de capacitación considerará las siguientes actividades
    - Diseño preliminar del programa: cronograma de trabajo, temas de capacitación, fechas, lugar, logística, etc.
    - Contenidos de capacitación: estarán dirigidos al logro de los objetivos propuestos en el presente plan.
    - Las capacitaciones se realizarán en un periodo de tres meses, dando las charlas 3 veces por semana y en un día se pueden planificar tres temas.

Selección de capacitadores: El representante del proyecto será quien solicite y programe las capacitaciones.

**Registro 1: Plan de capacitación**

<b>Plan de capacitación</b>					
<b>Nombre del capacitador</b>	<b>Temas</b>	<b>Horas</b>	<b>Duración (días, semanas y meses)</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de culminación</b>

**Registro 2:** lista de asistencia a las capacitaciones.

Lista de asistencia					
Tema				Capacitación N°	
N°	Nombre y Apellidos	Mañana		Tarde	
		Entrada	Salida	Entrada	Salida
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

**Registro 3:** fotografías de su realización.

Registro fotográfico	
<b>Fotografía N°:</b> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 10px auto; text-align: center; padding: 5px;">Fotografía</div>	<b>Fotografía N°:</b> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 10px auto; text-align: center; padding: 5px;">Fotografía</div>
<b>Descripción:</b> ..... ..... ..... .....	<b>Descripción:</b> ..... ..... ..... .....

**Indicadores verificables**

- Reducción del impacto ambiental
- Mejoramiento de la calidad ambiental

**Frecuencia de ejecución (meses)**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**4.4.3. Programa de Contingencias**

**Tabla 5-4:** Medida 1 (Plan de Contingencias y emergencias)

<b>Medida 1</b>	<b>Plan de Contingencias y emergencias</b>	<b>Cod: M01-CE</b>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer acciones de respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir contingencias sobre los trabajadores, el área de influencia, el ambiente, el establecimiento automotriz y la infraestructura.</li> </ul>	
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lograr una respuesta rápida por parte de los trabajadores a cualquier percance acontecido dentro del local</li> <li>- Evitar accidentes indeseados en el área de trabajo</li> </ul>	
<b>Lugar de aplicación</b>	Zona 9 de la ciudad de Macas	
<b>Impacto a mitigar</b>	- afecciones a la salud humana y ambiental	
<p><b>Descripción:</b> Para poder realizar con éxito el plan de contingencia se debe conocer los significados de</p> <p><b>Niveles de emergencia:</b></p>		

**Nivel 1:** Cuando la contingencia se la puede enfrentar en el mismo sitio con medios y personal del lugar y que máximo se deba transportar al personal afectado al centro de salud más cercano o domicilio del encargado del proyecto.

**Nivel 2:** Cuando no se pueda neutralizar la emergencia y sea necesario solicitar ayuda inmediata o transferir a los afectados a una casa de salud, o sea necesaria la presencia de organizaciones de socorro que enfrenten las emergencias y asistan al personal afectado.

#### Procedimiento

Se determina Responsabilidades:

- **Promotor:** Quien dará aviso a los organismos de socorro y atención sobre las emergencias suscitadas. Una vez controlada y evaluada la emergencia deberá informar sobre la misma a las autoridades respectivas: Ministerio del Ambiente, Secretaría Nacional de Riesgos, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, entre otros.
- **Encargado de seguridad laboral,** quien estará a cargo de: supervisar los planes de detección y respuesta ante emergencias; cumplimiento del plan de capacitación a los trabajadores en general y realización de simulacros; supervisar la dotación de elementos de protección personal, extintores, primeros auxilios; luego de la evaluación preliminar de la emergencia, y deberá solicitar de ser necesario, la ayuda a los organismos internos y externos de asistencia; portar la lista actualizada de los organismos de ayuda, socorro, y atención médica (Secretaría Nacional de Riesgos, Cruz Roja, Centro de Salud, Bomberos, etc.), la misma que deberá exponerse en un lugar visible junto al teléfono.
- **Trabajadores en general,** quienes deberán comunicar la emergencia de forma inmediata al dueño del establecimiento; además, todos los trabajadores participarán en los entrenamientos y capacitación correspondientes al plan.

#### - **Procedimientos de notificación:**

Todo accidente u ocurrencia deberá ser comunicado de inmediato. La notificación de una emergencia, involucra un sistema de comunicación eficiente, la cual puede ser verbal, y utilización de telefonía celular.

#### - **Requerimientos de equipos y materiales**

Colocar señalética que permita identificar las vías de evacuación, ubicación de puntos de rescate y comunicación, botiquín y equipos contra incendios. Esta señal deberá ser accesible y fácilmente visible; si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se

utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes, esta señal se ubicará a una altura recomendable de 1,20m y se localizará en sitios estratégicos.

- ✓ Extintores contra incendio ubicados en lugares estratégicos.
- ✓ Botiquines de primeros auxilios
- ✓ Materiales absorbentes en caso de derrames: tierra, aserrín, esponjas, etc.

- ***Capacitación y Entrenamiento***

Todo el personal deberá ser capacitado y entrenado en primeros auxilios, combate de incendios y técnicas de evacuación, técnicas de Resucitación Cardio Pulmonar RCP, por lo menos una vez al año. El entrenamiento y capacitación será coordinado con las organizaciones de atención y socorro como son: Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Secretaría Nacional de Riesgos, etc.; para ello el representante legal deberá llevar un registro de charlas y capacitaciones.

**a) Primeros Auxilios:**

- ✓ Conocer la ubicación del botiquín y supervisar permanentemente el buen estado y abastecimiento de implementos de primeros auxilios y rescate.
- ✓ Brindar los primeros auxilios a los heridos leves.
- ✓ Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos.

**b) Combate de Incendio:**

- ✓ Utilizar de manera adecuada los elementos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción.
- ✓ Iniciado el fuego se evaluará la situación, si el incendio no es mayor, actuar de inmediato haciendo uso de los extintores y equipos contra incendio.
- ✓ Adoptar las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio.
- ✓ Si el incendio es mayor y difícil de controlar, se deberá notificar a quien corresponda para solicitar socorro a los organismos competentes.

**c) Evacuación:**

- ✓ Comunicar de manera inmediata al dueño de los talleres sobre el inicio del proceso de evacuación.
- ✓ Conocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones.
- ✓ Conocer la ubicación de las llaves de suministro de agua, recipientes de combustibles, etc., con el fin de desactivar los mismos en caso de emergencias.
- ✓ Dirigir al personal a ser evacuado hacia zonas seguras, asegurándose que todo el personal involucrado sea evacuado.

- ***Procedimientos de respuesta:***

Se describirá las acciones de respuesta para las emergencias más importantes y probables:

**a) Derrames de combustibles**

Los derrames de combustibles se controlarán mediante el uso de adsorbentes (tierra, aserrín, arena, cordones absorbentes, etc.), mismos que se almacenarán en contenedores o fundas plásticas bien sellados, a la espera de su disposición final. En el caso que hubiese contaminación de suelo con combustibles, se retirará éste del sitio y se lo colocara de igual manera que los materiales absorbentes empleados. La disposición final de estos desechos se realizará mediante la recolección y disposición en un relleno sanitario, con la finalidad de almacenar los desechos peligrosos en sitios determinados, para que luego sean entregados a gestores ambientales autorizados, el representante legal del proyecto deberá solicitar al Ministerio del Ambiente asistencia con la finalidad de identificar y trabajar con gestores ambientales calificados.

**b) Incendios**

Durante la ocurrencia de incendios:

- ✓ Evacuar la zona de trabajo a lugares seguros.
- ✓ Proteger boca y nariz con paños húmedos.
- ✓ Paralización de toda tarea que se esté ejecutando.
- ✓ Mantener la calma y evitar correr.
- ✓ Atender a las personas afectadas de manera inmediata, si las hubiere.
- ✓ De ser posible comunicarse con el Cuerpo de Bomberos y con otras entidades según la gravedad de la emergencia.
- ✓ De ser procedente, tratar de apagar el incendio con el uso de extintores y otros medios existentes en la zona.

Se establecerá en la zona de trabajo un puesto de primero auxilios, para tratar las lesiones de menor gravedad, y desde los cuales, en caso de que fuera necesario, se pudiese trasladar de forma rápida a los trabajadores lesionados a un centro de salud más cercano.

**Registro 1:** lista verificación

<b>Lista de verificación</b>				
<b>Preguntas</b>	<b>NC (+)</b>	<b>NC (-)</b>	<b>C</b>	<b>Observaciones</b>
Las instalaciones posee la adecuada señalización en casos de emergencias				
Posee un kit de primeros auxilios				
Posee extinguidores dentro de los locales en buenas condiciones				

Posee planos de evacuación en casos de presentarse una emergencia				
El personal de trabajo cuenta con los equipos de protección personal para realizar actividades en los locales				
El personal del trabajo sabe cómo reaccionar en casos de emergencias				

**Registro 2:** realización del informe técnico

<b>Informe técnico</b>
<p><b>Datos Generales</b></p> <p><b>Nombre del establecimiento automotriz:</b> _____</p> <p><b>Nombre del dueño:</b> _____</p> <p><b>Fiscalizador:</b> _____</p> <p><b>Etapas del proyecto evaluada:</b> _____</p> <p><b>Antecedentes:</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>Inspección y Recorrido:</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>Permisos</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>



**Conclusiones y Recomendaciones**

---

---

---

---

**Registro 3: Fotográfico**

**Registro fotográfico**

**Fotografía N°:**

Fotografía

**Descripción:**.....

.....

.....

**Fotografía N°:**

Fotografía

**Descripción:**.....

.....

.....

**Indicadores verificables:**

- Reducción de accidentes en el área de trabajo
- Respuesta en casos de emergencias

**Frecuencia de ejecución (meses)**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

#### 4.4.4. Programa de Auditoria

**Tabla 6-4:** Medida 1 (Plan de verificación y seguimiento)

<b>Medida 1</b>	<b>Plan de verificación y seguimiento</b>	<b>Cod: M01-VS</b>
<b>Objetivo</b>	- Vigilar que las medidas propuestas en el presente plan de manejo ambiental, sean ejecutadas responsablemente.	
<b>Meta</b>	- Lograr un cumplimiento de un 95% de las medidas establecidas en este plan.	
<b>Lugar de aplicación</b>	Zona 9 de la ciudad de Macas	
<b>Impacto a mitigar</b>	Alteraciones de la fauna, flora, suelo, agua y factores socio-económicos	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>El seguimiento y monitoreo consisten en el procedimiento para vigilar y controlar que las medidas propuestas en el presente plan de gestión ambiental sean ejecutadas en forma obligatoria y responsable, para lo cual se deberá realizar:</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <p><b>1. Seguimiento y monitoreo interno:</b> En esta actividad, se deberá realizar un seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones, y control de las medidas propuestas en el Plan de gestión ambiental. Además, este elaborará informes y mantendrá copias de los medios verificables que serán entregados a los técnicos de la dirección de gestión ambiental. A más de estas medidas a monitorear, el proponente deberá realizar un monitoreo de algunos factores ambientales, así tenemos:</p> <p>Los parámetros a monitorearse serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de ruido de motores y maquinaria; para lo cual se deberá monitorear el ruido que produce con la ayuda de un sonómetro calibrado de acuerdo con los estándares nacionales.</li> <li>• Monitoreo de la presencia de animales silvestres; durante la explotación se deberá realizar un registro de especies faunísticas encontradas.</li> </ul> <p><b>2. Vigilancia comunitaria:</b> Esta es una actividad de seguimiento y observación que realizan los pobladores y la sociedad en general sobre las actividades del proyecto en todas sus</p>		

fases, por los cuales puedan ser afectados directa o indirectamente, y para velar sobre la preservación de la calidad ambiental.

**3. Control Ambiental o Seguimiento realizado por la Autoridad Ambiental:** Proceso técnico de carácter fiscalizador concurrente, realizado por la autoridad ambiental de aplicación y tendiente al levantamiento de datos complementarios al monitoreo interno del beneficiario; implica la supervisión y el control del cumplimiento del plan de gestión ambiental de toda actividad, incluyendo los compromisos establecidos en la licencia ambiental.

Para el efecto de esta actividad, el beneficiario del permiso los permisos correspondientes a su funcionamiento.

**Registro 1:** lista verificación

<b>Lista de verificación</b>				
<b>Preguntas</b>	<b>NC (+)</b>	<b>NC (-)</b>	<b>C</b>	<b>Observaciones</b>
Posee los permisos de legalidad para el funcionamiento del establecimiento automotriz				
Hace la separación de los desechos generados en el local				
Realiza la clasificación de los residuos sólidos en las categorías estipuladas en la ordenanza de aceites y grasas del Cantón Morona				
Posee un adecuado almacenamiento para los residuos peligrosos				
El área de almacenamiento de los desechos peligrosos tiene las condiciones estipuladas por ley				
Posee trampas de aceites y grasas en el local				

**Registro 2:** realización del informe técnico

**Informe técnico**

**Datos Generales**

**Nombre del establecimiento automotriz:** \_\_\_\_\_

**Nombre del dueño:** \_\_\_\_\_

**Fiscalizador:** \_\_\_\_\_

**Etapas del proyecto evaluada:** \_\_\_\_\_

**Antecedentes:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Inspección y Recorrido:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Permisos**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Conclusiones y Recomendaciones**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Registro: Fotográfico**

<b>Registro fotográfico</b>	
<b>Fotografía N°:</b>	<b>Fotografía N°:</b>
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Fotografía</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Fotografía</div>
<b>Descripción:.....</b> ..... .....	<b>Descripción:.....</b> ..... .....

**Indicadores verificables**

- Reducción del impacto ambiental
- Mejoramiento de la calidad ambiental

**Frecuencia de ejecución (meses)**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

**4.5. Presupuesto económico**

**Tabla 7-4:** Presupuesto

N°	Detalle	Total
1	M01- DS	200 \$
2	M02-DP	100 \$
3	M03-LS	100 \$
4	M01-C	150 \$
5	M01-CE	50 \$
6	M01-VS	500 \$
<b>Total</b>		<b>1,200 \$</b>

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

#### 4.6. Cronograma de plan operacional

**Tabla 8-4:** Cronograma

<b>CRONOGRAMA OPERACIONAL</b>													
<b>Medidas</b>	<b>Código</b>	<b>Duración</b>											
		<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
Plan de capacitación	M01-C			x	x								
Manejo de desechos solidos	M01-DS				x	x	x						
Manejo de desechos peligroso	M02-DP					x	x	x					
Manejo de Lodos	M03-Ls						x	x	x				
Plan de contingencias	M01-CE				x	x	x	x	x	x			
Plan de verificación	M01-VS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Realizado por: TAPIA Diana, 2018

## CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico ambiental se determinó que en la zona 9 ubicada en la región Norte de la ciudad de Macas, está conformada por los siguientes barrios: Barrio Jardín del Upano, Barrio 5 de Octubre, Barrio La Florida, Barrio Tinguichaca, y una pequeña fracción del Barrio Norte y Barrio la Unión. En el área de estudio se localizó cuatro talleres automotrices que realizan actividades de lavado y lubricado de vehículos, situados dos establecimientos automotrices en el Barrio Jardín del Upano (Talleres Ochoa y Taller Automotriz Intelmotors) y los dos restantes en el Barrio Sangay (Mecánica Gavilanes y Lavadora Torres). Con la aplicación de la lista de verificación y las visitas técnicas se constató que, la mayor parte de los problemas ambientales se dan debido al bajo nivel de cumplimiento de la normativa, causado por el desconocimiento de los trabajadores que se ve reflejado en el ineficiente manejo y separación de los desechos generados (líquidos y sólidos).

Los resultados obtenidos de los siete parámetros analizados en los establecimientos automotrices para la determinación la calidad del agua residual, arrojaron que, el parámetro con mayor incidencia fue de hidrocarburos totales de petróleo (LT 20,05 > 20, TAI 34,44 > 20, TO 49,07 > 20 y MG 47,94 > 20), debido al lavado de carrocerías y derrame de aceites en el área de cambio de aceite. La lavadora Torres, Talleres Ochoa, y la Mecánica Gavilanes sobrepasan el parámetro de los SST a razón de que las cribas están en mal estado. Los talleres que rebasa el parámetro de los tensoactivos son La Mecánica Gavilanes y los Talleres Ochoa a causa del uso excesivo de detergentes, todos los parámetros antemencionados están establecidos en la tabla 9 del anexo 1 del TULSMA en los cuales son BBO (LMP 250 mg/l), BQO (LMP 500 mg/l), Grasas y aceites (LMP 70 mg/l), SST (LMP 220 mg/l), SAAM (LMP 2 mg/l), HTP (LMP 20 mg/l), plomo (LMP 0,5 mg/l).

Se realizó la evaluación de los impactos ambientales aplicando como herramienta la matriz de RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix), la matriz fue aplicada para cada establecimiento automotriz y dividido en 2 procesos, el primer proceso fue dirigido a la reparación de vehículos y el segundo fue el lavado y lubricado de autos. Haciendo una comparación entre procesos se llegó a la conclusión que el lavado y lubricado de autos genera más impacto sobre el entorno ambiental que la reparación de vehículos, cuyo impacto negativo es leve.

Se diseñó un plan de gestión ambiental con medidas de capacitación, prevención, mitigación, emergencias y verificación que permitirá a los dueños y trabajadores de los establecimientos automotriz mejorar la eficiencia de los locales, y disminuir los impactos ambientales generados por los desechos.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a los propietarios de las lavadoras y mecánicas automotrices mejorar sus sistemas de canaletas, tuberías, trampas de retención de lodos, arenas y grasas, descarga de líquidos, fluidos y agua con el propósito de lograr la separación de grasas, lodos, aceites y ácidos del agua y evitar fugas que pueden contaminar el ambiente. Es el sistema de rejillas y canales de conducción de aguas residuales deberá ser limpiado por lo mínimo cada 5 días alrededor de las zonas de distribución, descargue de los combustibles y área de lavado. Para reducir la cantidad de tensoactivos se recomienda cambiar el tipo de detergente usado en el lavado de vehículos por uno con características biodegradables.

Se recomienda a los propietarios que mejoren las áreas de almacenamiento de los desechos líquido y sólidos vigilando que los contenedores de almacenamiento se encuentren debidamente señalizados, cerrados y en buen estado. Para la disposición final entregar los desechos a gestores calificados y mantener un registro de entrega a recepción de los mismos.

Los residuos generados en los establecimientos automotrices se consideran una fuente de contaminación por lo que se sugiere al GAD municipal de Morona que revise la ordenanza municipal de aceites y lubricantes usados con la finalidad de crear mecanismos que ayuden a la prevención y mitigación de impactos y mejorar la gestión de la recolección de residuos e implementar la recolección de lodos debido a que la disposición final de los mismos lo ejecutan los dueños de los locales actualmente.



## BIBLIOGRAFÍA

**Alper, Babs.** “Application Of Rapid Impact Assessment Matrix (Riam) Method For Waste Disposal Site”. *Managing Critical Infrastructure Risks* [En línea], 2007, (Canakkale). [Consulta: 16 de mayo de 2017]. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6385-5\\_27](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6385-5_27)

**Aviles León, Hugo Fernando.** Elaboración de un manual de gestion ambiental para el hospital básico de la brigada de caballeria blindada N° 11 "Galápagos". [En línea] (Tesis). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Maestría en Sistemas de Gestión Ambiental. Galápagos, Ecuador, 2014. pp. 1-189. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/ir-:21000-8421/Description#tabnav>

**Barrera y Velecela.** Diagnóstico de la contaminación ambiental causada por aceites usados provenientes del sector automotor y planteamiento de soluciones viables para el Gobierno Autónomo descentralizado del Canton de Azogues. [En línea] (Tesis). Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. Azogues, Ecuador, 2015. pp. 1-132. [Consulta: 23 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7691/1/UPS-CT004551.pdf>.

**Beltrán Suntaxi, Jorge Luis.** Propuesta para el manejo de fluidos contaminantes de un taller automotriz [En línea] (Tesis). Escuela Politécnica del Ejército carrera de Ingeniería Automotriz. Latacunga, Ecuador, 2012. pp. 1-144. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/5088/T-ESPEL-0877.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Castellano, Fernando Ariel.** Diseño de un sistema de Gestión Ambiental para implementar en el Ministerio de Administración y Gestión Publica del Gobierno de la provincia de Córdoba. [En línea] (Tesis). Universidad Nacional de Córdoba, Escuela de Ingeniería Industrial. Córdoba, Argentina, 2014. pp. 1-180. [Consulta: 17 de Junio de 2017]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1353/TESIS%20-%20F.%20Castellano-FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Díaz Espinel, Ramos Rubianes. 2012 .** Elaboración de un manual de procedimientos para el manejo de desechos tóxicos y desarrollo de un programa de gestión ambiental para la implementación de la norma ISO 14001 en un taller automotriz. [En línea] (Tesis). Universidad Internacional del Ecuador, Facultad de Ingeniería Automotriz. Quito, Ecuador, 2012. pp. 1-275. [Consulta: 4 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/756/1/T-UIDE-0691.pdf>.

**Duran Robledo, Ramón Wilfrido.** Manual de educación Ambiental para el manejo adecuado de los aceites usados en la ciudad de Riobamba. [En línea] (Tesis). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador, 2013. pp. 1-113. [Consulta: 17 de julio de 2017]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/26T00019.pdf>

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** *Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.* [en línea]. 2015. S.l.: pp. 1-58 [Consulta: 18 noviembre 2017]. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA++R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-00744fb0-afbe0626370fa108>.

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** *Reglamento ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE).* [En línea]. 2010. pp. 1-54. 58 [Consulta: 20 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/RAOHE-DECRETO-EJECUTIVO-1215.pdf>

**Farinango Casanova, Shiguango Grefa.** Implementación de un tablero didáctico de un sistema de frenado hidráulico con accionamiento manual, control de parada y presión de frenado eléctrico, para el laboratorio de la Escuela de Ingeniería automotriz de la ESPOCH. [En línea] (Tesis). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador, 2012. pp. 1-159. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2288/1/65T00043.pdf>

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Morona, GADM-M** *Ordenanza municipal que regula la gestión integral de los desechos sólidos domésticos y especiales en el Cantón Morona el Gobierno Municipal del Cantón Morona.* [En línea] 13 de Agosto de 2012.

[Consulta: 6 de Agosto de 2017.] Disponible en: [http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf)

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Morona, GADM-M** *La Ordenanza para el manejo ambiental adecuado de aceites y grasas lubricantes usados y/o solventes hidrocarburos saturados.* [En línea] 4 de abril del 2008. [Consulta: 6 de Mayo de 2017.]. Disponible en: [http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O\\_ACEITES.pdf](http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O_ACEITES.pdf).

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Morona, GADM-M** *La ordenanza que regula la implementación, organización, administración y ejecución de la gestión integral de desechos sólidos en el Cantón Morona.* [En línea] 11 de enero del 2016. [Consulta: 18 de Mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O.%20ORDENANZA%20DE%20DESECHOS%20SOLIDOS.pdf>.

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Morona, GADM-M** *Reforma a la ordenanza de gestión del servicio de agua potable y saneamiento en el Cantón Morona.* [En línea] 01 de agosto del 2016. [Consulta: 20 de Mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.morona.gob.ec/sites/default/files/ORDENANZAS/O.%20SEGUNDA%20REFORMA%20%20AL%20ORDENANZA%20DE%20AGUA%20POTABLE..pdf>.

**Jaramillo Hidalgo y Viteri Bonilla.** Análisis de la Degradación de aceites lubricantes y propuesta de planes de mejora para el mantenimiento de equipo pesado del ilustre Municipio del Cantón Archidona. [En línea] (Tesis). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador, 2011. pp. 1-186. [Consulta: 17 de julio de 2017]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/947/1/65T00018.pdf>

**Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 2266:** *Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.* [En línea] 03 de enero del 2013. [Consulta: 6 de Mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/NTE-INEN-2266-Transporte-almacenamiento-y-manejo-de-materiales-peligrosos.pdf>.

**Kuitunen, Markku.** “Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment” *Environmental Impact Assessment Review.* [En línea], 2010, Jyväskylä, pp. 82-89. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://moradienv>

.iut.ac.ir/sites/moradienv.iut.ac.ir/files/files\_course/developing\_the\_riam\_method\_rapid\_impact\_assessment\_matrix\_in\_the\_context\_of.pdf.

**Lara Sigüenza, Carlos Andrés.** Propuesta de un plan de gestión sobre la adecuada manipulación de los residuos contaminantes producidos en los talleres automotrices de la ciudad de Azoguez. [En línea] (Tesis). Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. Cuenca, Ecuador, 2013. pp. 1-209. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6279/1/UPS-CT002835.pdf>

**Liberato, Glorycel Rosario.** Propuesta para la implantación de un sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma UNE en ISO 14001:2005 en una empresa del sector de la construcción de la República Dominicana. [En línea] (Tesis). Universidad Politécnica de Madrid. República Dominicana, 2017. pp. 1-108. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: [http://oa.upm.es/47057/1/TFM\\_Glorycel\\_Rosario\\_Liberato.pdf](http://oa.upm.es/47057/1/TFM_Glorycel_Rosario_Liberato.pdf).

**Márquez Coronel, Pucuna Vera.** Análisis de los desechos sólidos y líquidos que generan las lavadoras de automóviles y su incidencia en el medio ambiente en el Cantón Milagro. [En línea] (Tesis). Universidad Estatal de Milagro, 2015. Milagro, Ecuador, 2015. pp. 1-140. [Consulta: 7 de junio de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1782/1/An%C3%A1lisis%20de%20los%20desechos%20s%C3%B3lidos%20y%20l%C3%ADquidos%20que%20generan%20las%20lavadoras%20de%20autom%C3%B3viles%20y%20su%20incidencia%20en%20el%20medio%20ambiente%20en%20el%20cant%C3%B3n%20milagro.pdf>

**Massolo, Laura.** Introducción a las herramientas de Gestión Ambiental. [En línea] (Tesis). Universidad Nacional de la Plata. Argentina, Buenos Aires, 2015. pp. 1-196. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento\\_completo\\_\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo__.pdf?sequence=1)

**Morona, Gobierno Municipal del Cantón.** Hidrología del Cantón Morona [En línea]. [Consulta: 23 de junio de 2017]. Disponible en: <http://www.morona.gob.ec>. 2016. <http://www.morona.gob.ec/?q=content/hidrograf%C3%ADa>.

**Organización Internacional de normalización ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental.** 2015. . [En línea] 2015. [Consulta: 3 de agosto de 2017]. Disponible en: <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>.

**Pastakia, Astad.** “The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)”. *VKI Institute for the Water Environment* [En línea], 1998, New York. pp. 461-482. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: [http://moradi-env.iut.ac.ir/sites/moradi-env.iut.ac.ir/files/files\\_course/the\\_rapid\\_impact\\_assessment.pdf](http://moradi-env.iut.ac.ir/sites/moradi-env.iut.ac.ir/files/files_course/the_rapid_impact_assessment.pdf)

**Palta Sarmiento, Angelita Piedad.** Plan de ordenamiento Territorial de la parroquia Abdon Calderon y su articulación al PDOT Cantonal. [En línea] (Tesis). Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador, 2014. pp. 1-212. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5079/1/TEISISPDF.pdf>

**Puga Sánchez, Juan Luis.** Desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental en un centro de estudios superioresde Carácter Experimental. [En línea] (Tesis). Universidad de Granada, Facultad de Ciencias Departamento de Biología Vegetal. Granada, España, 2004. pp. 1-433. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/15483861.pdf>

**Rodríguez López, Karlann.** Análisis de desempeño entre una batería AGM y plomo ácido. [En línea] (Tesis). Instituto Politécnico Naciaonal. México, 2011. pp. 1-83. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13021/ice334.pdf?sequence=1>

**Rey, Cristina.** Sistemas de Gestión Ambiental. [En línea] (Tesis). Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental. 2008. pp. 1-42.[Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45762/componente45760.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45762/componente45760.pdf)

**SEPI.** Prontuario de Gestión Medioambiental [En línea]. España, Escuela de Organización Industrial, 2000. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:75647/componente75646.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75647/componente75646.pdf)

**Tabango Haro, Heredia Gracia.** Estudio de alternativas para el manejo de fluidos contaminantes en un taller automotriz. [En línea] (Tesis). Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga carrera de Ingeniería Automotriz. Latacunga, Ecuador, 2011. pp. 1-152. [Consulta: 25 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/4471/M-ESPEL-0061.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Torres Tapia, Edison Wladimir.** Estudio jurídico del impacto ambiental causado por las lubricadoras y lavadoras, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. [En línea] (Tesis). Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga carrera de Ingeniería Automotriz. Latacunga, Ecuador, 2013. pp. 1-152. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/4471/M-ESPEL0061.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Velázquez Cantor, Yenny Adriana.** La educación Ambiental, una reflexión en torno a la relación entre comunidad educativa y medio ambiente, desde los imaginarios colectivos y espacios de la Institución Educativa Playa Rica, en el Municipio el Tambo-Cauca. [En línea] (Tesis). Universidad de Manizales, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Tambo-Cauca, Colombia, 2017. pp 1-89. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3149/Tesis%20Yenni%20velasquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Yiovanina De Vita.** Aditivos para lubricantes para motores a gasolina. [En línea] (Tesis) Universidad de los Andes. Escuela de Ingeniería Química. Mérida, Venezuela, 1995. pp. 1-40. [Consulta: 7 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.firp.ula.ve/archivos/cuadernos/S831B.pdf>.