

# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



**DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA VIDA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TEMA:**

---

**“DIAGNOSTICO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR  
LAVADORAS Y LUBRICADORAS EN LA CIUDAD DE PUYO”**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental.

**Autor**

Cruz Montenegro Carlos Andrés

**Director del Proyecto**

MSc. Angélica María Tasambay Salazar.

**PUYO - ECUADOR**

**2019**

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por haberme regalado la vida, la bondad, la felicidad y el amor, por haber hecho que todos mis sueños se conviertan en buenas experiencias y en buenos recuerdos, de manera especial quiero agradecer a la Universidad Estatal Amazónica por los conocimientos impartidos, al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza por el apoyo incondicional para la realización de este proyecto, a mis queridos profesores por sus enseñanzas, a todos mis familiares y amigos por su apoyo en el transcurso de este caminar.*

*Gracias Dios, por no dejarme caer, por darme fuerzas para continuar y por ayudarme a nunca perder la fe.*

**Carlos Andrés Cruz Montenegro**

## ***Dedicatoria***

*Este trabajo, va dedicado a mi Madre Anita quien me ha cuidado, guiado, y amado en todo momento de mi existir, ella quien con su infinito amor me demostró que la vida es una constante lucha y que de los problemas se saca lo mejor, ella que estuvo aquí con su presencia física y espiritual en remplazo de mi Ángel, Mercedes, quien desde el cielo ha guiado cada uno de mis pasos, este esfuerzo realizado se lo dedico a mis madres por ser lo mejor que Dios y la vida me ha regalado, en donde aprendí que el éxito es algo difícil de conseguir y por eso mismo valió la pena luchar por él cada día, a mi Padre Shadiro, quien me ha apoyado en todo momento de este caminar, a mis tíos y abuelos que me apoyaron incondicionalmente para hoy en día ser un profesional.*

*Dios te dice: Aunque no me veas, te cuido. Aunque no me sientas, te toco. Aunque no lo creas, te amo. Y aunque a veces lo dudes, siempre estoy a tu lado.*

***Carlos Andrés Cruz Montenegro***

# **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**

**DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA VIDA  
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TEMA: “DIAGNOSTICO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS  
POR LAVADORAS Y LUBRICADORAS EN LA CIUDAD DE PUYO”**

**AUTOR:** Cruz Montenegro Carlos Andrés

**TUTOR:** MSc. Angélica María Tasambay Salazar

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Al pasar de los años el crecimiento poblacional ha incrementado de manera considerable, razón por la cual el aumento de lubricadoras y lavadoras no se ha quedado a un lado trayendo consigo impactos ambientales que son motivo de estudio y análisis. Es por esto que el presente estudio tiene un enfoque analítico y práctico, pues estudia las causas y consecuencias de dicho impacto y de igual manera se propone soluciones que ayuden a contrarrestar los efectos nocivos que estos generan.

Para el desarrollo de la presente investigación se ha considerado realizar un estudio de campo, pues al estar en contacto con la problemática se puede saber de manera más concreta las causales de dicho problema, además se desarrollará una investigación de tipo descriptiva, pues se detallará las causas, consecuencias y posibles soluciones que se pueden poner en práctica y en beneficio para el mantenimiento del medio ambiente. Se tomará en cuenta además la investigación bibliográfica, pues es importante tomar como referencia varios puntos de vista de autores que se han dedicado al estudio y mantenimiento del medio ambiente, para lo cual se utilizarán fuentes bibliográficas, y artículos entre otros.

**PALABRAS CLAVE:** Diagnostico, Impactos Ambientales, Factores Ambientales

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**  
**DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA VIDA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TEMA: “DIAGNOSTICO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAVADORAS Y LUBRICADORAS EN LA CIUDAD DE PUYO”**

**AUTOR:** Cruz Montenegro Carlos Andrés

**TUTOR:** MSc. Angélica María Tasambay Salazar.

**ABSTRACT**

Over the years population growth has increased considerably, which is why the increase in lubricators and washing machines has not been left aside, bringing environmental impacts that are the subject of study and analysis. This is why the present study has an analytical and practical approach, since it studies the causes and consequences of this impact and also proposes solutions that help counteract the harmful effects they generate.

For the development of the present investigation, a field study has been considered, since being in contact with the problem, we can know more concretely the causes of said problem, in addition, descriptive research will be developed, as the causes, consequences will be detailed and possible solutions that can be put into practice for the benefit and maintenance of the environment.

Bibliographic research will also be taken into account, since it is important to take as a reference several points of view of authors who have dedicated themselves to the study of environmental maintenance, for which bibliographic sources, articles among others will be used.

**KEY WORDS:** Diagnosis, Environmental Impacts, Environmental Factors

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	<b>2</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>2</b>
<b>Formulación del problema</b> .....	<b>4</b>
<b>Objetivo general</b> .....	<b>4</b>
<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>5</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>Antecedentes</b> .....	<b>5</b>
<b>Bases teóricas</b> .....	<b>6</b>
<b>pH</b> .....	<b>7</b>
<b>Aceites y grasas</b> .....	<b>8</b>
<b>Demanda biológica de oxígeno</b> .....	<b>8</b>
<b>Demanda química de oxígeno</b> .....	<b>8</b>
<b>Hidrocarburos totales de petróleo (TPH`s)</b> .....	<b>8</b>
<b>Hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (HAP`s)</b> .....	<b>9</b>
<b>INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL</b> .....	<b>9</b>
<b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> .....	<b>9</b>
<b>Plan de Manejo Ambiental</b> .....	<b>9</b>
<b>Programa de Prevención y Mitigación de Impactos</b> .....	<b>10</b>
<b>Plan de Manejo de Desechos</b> .....	<b>11</b>
<b>Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental</b> .....	<b>11</b>
<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b> .....	<b>11</b>
<b>Plan de Contingencias</b> .....	<b>11</b>

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	12
Plan de Monitoreo y Seguimiento .....	12
Plan de Rehabilitación de las Áreas Afectadas .....	13
Plan de Cierre y Abandono del Área.....	13
<b>MARCO LEGAL .....</b>	<b>14</b>
Manejo de desechos peligrosos.....	17
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>18</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>18</b>
Localización .....	18
Tipo de Investigación .....	19
Investigación de campo.....	19
Investigación descriptiva .....	19
Investigación bibliográfica .....	19
Métodos de Investigación.....	19
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.-.....	19
ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUA.....	20
IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES IMPACTANTES, FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS E IMPACTOS AMBIENTALES, METODOLOGÍA DE CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	20
PLAN DE MANEJO .....	21
Diseño de la Investigación .....	22
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>24</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>24</b>
PLAN DE MANEJO MODELO APLICABLE .....	43
MUESTRAS DE AGUA .....	54
Resultados Analíticos .....	54
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>64</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>

<b>CONCLUSIONES</b> .....	64
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	65
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	66
<b>CAPITULO VII</b> .....	<b>69</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>69</b>

### **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Composición de contaminantes presentes en el aceite usado .....	7
Tabla 2: MATRIZ DE IMPACTOS.....	25
Tabla 3: Matriz de Leopold (DATOS).....	26
Tabla 4: Matriz de Leopold (IDENTIFICACION).....	27
Tabla 5: Matriz de Leopold (CALIFICACION).....	28
Tabla 6: Matriz de Leopold (PONDERACION) .....	32
Tabla 7: Matriz de Leopold (VALOR) .....	36
Tabla 8: Matriz de Leopold (JERARQUIZACION).....	37
Tabla 9: Plan de manejo ambiental (Modelo Aplicable) .....	43
Tabla 10: Análisis de agua (Muestra 1) .....	55
Tabla 11: Análisis de agua (Muestra 2) .....	57
Tabla 12: Análisis de agua (Muestra 3) .....	59
Tabla 13: Índice de biodegradabilidad .....	63

### **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1: Ubicación Geográfica e hidrográfica de la Ciudad del Puyo. ....	18
Gráfica 2: Matriz de Leopold (# DE IMPACTOS).....	38
Gráfica 3: Matriz de Leopold (AFECTACION POR COMPONENTE).....	40
Gráfica 4: Matriz de Leopold (COMPONENTES IMPACTADOS).....	42

Gráfica 5: Comparación de muestras totales..... 61

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1: Catastro de lavadoras y lubricadoras..... 76

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como tema: **“DIAGNOSTICO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAVADORAS Y LUBRICADORAS EN LA CIUDAD DE PUYO”**.

La ciudad de Puyo, viene sosteniendo un acelerado crecimiento automotor ya que es inevitable o más bien resulta indispensable trabajar con maquinaria automotriz la cual genera graves problemas debido a la inadecuada disposición de aceites lubricantes que provocan graves efectos a la salud humana y medio ambiente no solamente para la fauna y flora sino también para el recurso agua y suelo, que merecen ser estudiados y atendidos.

En visitas de campo se ha podido verificar que la cantidad generada de aceite lubricante usado ha aumentado en relación directa con el crecimiento poblacional, el desarrollo económico y productivo, generando graves problemas de contaminación ambiental, que merecen ser estudiados, atendidos y en mejores casos resolverlos. Uno de ellos es la inadecuada eliminación de los mismos por proceso de lavado donde los componentes automotrices pasan por una limpieza por medio de agua con presión donde sus residuos se mezclan en su desembocadura final formando peligrosas contaminaciones por el mezclado de agua con aceites y otros componentes.

Por estas razones, se buscan concentrar estos residuos generados en las formas más estables posibles y disponer de ellos en forma tal o por lo contrario aprovechar su auténtico valor potencial que representa su generación, almacenamiento, mezcla, recolección, transporte y disposición final, tratando así de reducir los volúmenes, productos derivados de los aceites usados, como es el caso de los filtros de aceite, envases, etc., que tienen grandes consecuencias sobre el medio por su mala manipulación y disposición, fomentando la así la participación de los diferentes actores para su recuperación, acopio y disposición final.

# **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN**

## **Planteamiento del Problema**

El crecimiento poblacional que se ha presentado a través de los últimos años en la ciudad de Puyo ha generado un mayor número de emplazamientos de lubricadoras y lavadoras según el catastro realizado en el mes de septiembre del presente año, mediante el cual se han identificado 52 lavadoras y lubricadoras las mismas que no se encuentran controladas en el aspecto ambiental, ya que estos emplazamientos producen daños directamente al alcantarillado o a esteros aledaños con la mezcla de hidrocarburos, tierra, líquido de frenos, refrigerante, grasa, aceite y polvo. Estas condiciones generarán dificultades en la operación propuesta de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) enmarcadas en el Plan Maestro de alcantarillado de la ciudad de Puyo, que está en la Fase de Construcción en el momento del desarrollo de este trabajo, ya que las características de estas descargas difieren mucho de las aguas residuales domésticas provocando una posible alteración del tratamiento biológico. Por otro lado, en ciertos casos éstas aguas residuales ingresan de forma directa en los esteros de la ciudad poniendo en peligro las fuentes hídricas locales. Debido a lo mencionado, se pretende impulsar el desarrollo y el crecimiento de estas actividades económicas aplicando la Normativa Ambiental Vigente en el control de la contaminación.

## **Justificación**

La ciudad de Puyo está en constante crecimiento y esto ha impulsado a que el parque automotriz tenga un crecimiento alto dentro de la ciudad, sin embargo todo el progreso que ha tenido esta ciudad viene encaminada con el desarrollo de actividades económicas tanto en la pequeña y mediana empresa, por lo cual se ha proporcionado la apertura de actividades como lavadoras y lubricadoras, de las cuales un 45% no cumple con la normativa ambiental vigente, ya sea por desconocimiento de los propietarios o por la falta de capacitación por parte de las entidades como son el GADM de Pastaza y la Dirección Provincial del Ambiente de Pastaza (Ministerio de Ambiente), referente a normativas ambientales enfocadas en este tipo de actividades

económicas. Este trabajo tiene como objetivo identificar los impactos ambientales generados por estos emplazamientos, tomando en cuenta que su afectación es directa provocando contaminación hacia los cuerpos de agua de la ciudad de Puyo.

Si se considera como recursos a los todos los cuerpos de agua que existen en el planeta tierra, comprendidos por océanos, ríos, los lagos, las lagunas, estos deben ser cuidados por medio de la utilización adecuada y de forma racional ya que son indispensables para la vida humana, debido a que los ríos o esteros como: el Puyo, Pindo Grande, Pindo Chico, Citayacu y Tabanga, presentan contaminación en estado elevado afectando así a diecinueve barrios de la ciudad como Barrio Obrero, Barrio Chofer, Barrio Miraflores, El dorado, entre otros, en donde se puede identificar que no existe un tratamiento a las aguas residuales producidas, provocando alteraciones en los cuerpos hídricos, afectando a las diferentes fuentes de consumo del líquido vital de algunas zonas principales del cantón Pastaza. Ejemplo de esta condición, es el estero Tabanga, en donde el 60% de los habitantes son beneficiados por el recurso agua que es de vital importancia para el ser humano.

Las lavadoras y lubricadoras de la ciudad de Puyo carecen del adecuado funcionamiento y cumplimiento de las normativas ambientales que deben aplicarse para el normal desarrollo de esta actividad económica, se observa únicamente el beneficio económico y personal de cada propietario, dejando de lado las consecuencias ambientales que se generan por el inadecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos producidos por los habitantes, estos aspectos determinan la necesidad de verificar el estado en el que se encuentran las instalaciones de este tipo de emplazamientos para así poder determinar el grado de contaminación que se está ocasionando a los recursos naturales las cuales serán controladas por parte de las autoridades competentes.

Los Recursos Hídricos receptores de las descargas de aguas residuales de estos procesos, presentan una degradación importante debido a la presencia de los contaminantes, por lo cual se es necesario la aplicación de un plan de manejo ambiental, que presente medidas preventivas o de mitigación de la actividad y si buscar la manera de poder reducir los impactos ambientales generados, los mismos que serán controlados por los Gobiernos Autónomos Descentralizados del cantón y el Ministerio del Ambiente.

## **Formulación del problema**

¿Qué aspectos ambientales generados por las lavadoras y lubricadoras de la ciudad de Puyo producen impactos ambientales en la localidad?

## **Objetivo general**

- ) Determinar los impactos ambientales generados por lavadoras y lubricadoras para establecer medidas de prevención y mitigación a los problemas ambientales de la ciudad de Puyo.

## **Objetivos específicos**

- ) Realizar el levantamiento de una línea base para determinar el estado actual de los emplazamientos de lavadoras y lubricadoras de la ciudad de Puyo.
- ) Determinar la calidad de las aguas residuales eliminadas de lavadoras y lubricadoras mediante un análisis físicos, químicos y microbiológicos.
- ) Identificar y evaluar los impactos ambientales en las lavadoras y lubricadoras en estudio.
- ) Generar un plan de manejo ambiental modelo aplicable para lavadoras y lubricadoras de la localidad.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

#### Antecedentes

Para definir y contrastar la presente investigación se puede sustentar mediante la correlación de otras investigaciones que hacen relevancia al presente trabajo como son, el Diagnóstico Ambiental de Oportunidad y Minimización en el funcionamiento de los establecimientos de servicios de lavadoras y lubricadoras determinado de forma general la interrelación que tendría el ambiente con las actividades desarrolladas en dichos establecimientos de servicios. En base a los impactos identificados se diseñó el plan de acción medio ambiental, para la prevención y reducción de la contaminación generada en las lavadoras y lubricadoras objeto de estudio, en donde se establecen medidas de índole preventiva, correctiva y compensatoria, que garantizan su adecuado funcionamiento mediante la correcta aplicación y verificación del cumplimiento de la normativa ambiental, dentro del ámbito del desarrollo sostenible. En base al Diagnóstico Ambiental de Oportunidad y Minimización de los resultados de previstos como antecedentes se considera ambientalmente viable las actividades de operación y mantenimiento de los establecimientos de servicios de las lavadoras y lubricadoras, en el marco del plan de acción medio ambiental que se tendrá que asumir para su normal funcionamiento. (LOOR, Martha y MOREIRA, María, 2013).

El Ministerio del Ambiente realizó en la provincia de Pastaza, una línea base Ambiental Provincial que incluye un inventario de actividades referentes a establecimientos dedicados al mantenimiento de vehículos (mecánicas, lubricadoras y estaciones de servicio). Además, el Ministerio del Ambiente posee leyes y reglamentos sobre el manejo de residuos peligrosos y otras normativas sobre el tema.

Las demandas mundiales de aceites lubricantes llegan aproximadamente a 40 millones de toneladas al año. En los Estados Unidos se consume unos 7,6 millones de toneladas al año de lubricantes, en Japón 2,2 millones, en la Unión Europea 4,7 millones. (EUSKALNET.NET, 2011)

## **Bases teóricas**

Las lavadoras y lubricadoras generan residuos peligrosos como son los aceites residuales de motores que en muchos de los casos su destino final es el sistema de alcantarillado. Los aceites residuales de motores son un material altamente contaminante, que pretende un manejo adecuado dentro de cualquier establecimiento que presten servicios de mantenimiento preventivo; éstos pueden causar daños al medioambiente cuando se vierten en el suelo o en las corrientes de agua incluyendo alcantarillas. Influidando en la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo. Los aceites lubricantes usados contienen diversos compuestos químicos tales como metales pesados, (por ejemplo, cromo, cadmio, arsénico, plomo, entre otros), hidrocarburos aromáticos polinucleares, benceno y algunas veces solventes clorados, PCBs, etc. Estos compuestos químicos producen un efecto directo sobre la salud humana y varios de estos productos son cancerígenos (Hamawand et al., 2013).

Los aceites lubricantes sufren una descomposición luego de cumplir con su ciclo de operación y por esto es necesario remplazarlos. En condiciones ideales de funcionamiento no habría la necesidad de cambiar un aceite lubricante, la base lubricante no se gasta, se contamina y los aditivos son los que soportan las críticas condiciones de funcionamiento, generándose así un residuo que puede ser variable en cantidad y composición (Gómez et al., 2007).

El aceite usado es un líquido aceitoso de color pardo a negro, que se extrae del motor de un automóvil cuando se realiza su respectivo mantenimiento preventivo. Es similar al aceite que no ha sido usado excepto que contiene productos químicos que a causa de su uso como lubricante del motor (Tormos, 2005).

Tabla 1: Composición de contaminantes presentes en el aceite usado

COMPOSICION DE LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN EL ACEITE USADO	
CONTAMINANTE	CONCENTRACION (PPM)
<b>Cadmio</b>	1.2
<b>Cromo</b>	1.8
<b>Plomo</b>	220
<b>Zinc</b>	640
<b>Cloro total</b>	900
<b>PCB's</b>	<2

**Fuente:** (Tormos, 2005)

El grado de contaminación del agua producidos por estas actividades económicas como son las lubricadoras y lavadoras, se considera como el más importante en cuanto al recurso agua. Según el Departamento de Medio Ambiente (2007) se origina una película impermeable entre la atmósfera y la superficie acuática que ocasiona una disminución del oxígeno disuelto en el agua y como consecuencia final, la muerte de los organismos vivos que habitan allí.

Algunos de los vertidos que pueden causar contaminación directa al agua son:

- ) Aguas con restos de aceite y grasas.
- ) Aguas de limpieza de la instalación.
- ) Aguas de la limpieza de piezas y herramientas.
- ) Derrames accidentales de productos peligrosos.
- ) Vertido directo de sustancias tóxicas.

Existen parámetros que indican la alteración en los componentes ambientales debido a la presencia de aceites usados ya que, estos principalmente se enfocan en lo siguiente:

## **pH**

Según Camacho & Delgadillo (2010) todas las aguas residuales necesitan una neutralización antes de ser vertidas al sistema de alcantarillado o cursos agua, puesto que estos se alteran de

forma perjudicial por valores extremos de pH antes de la descarga de aguas residuales a un medio receptor, la neutralización es que la vida acuática es muy sensible a las variaciones de pH fuera de un intervalo cercano a un pH 7.

## **Aceites y grasas**

Las grasas y aceites poseen una característica principal la insolubilidad en el agua. La determinación analítica de grasas y aceites no mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias susceptibles de disolverse en hexano, incluyendo ácidos grasos, jabones, grasas, ceras, hidrocarburos, aceites y cualquier otra sustancia extractable con hexano. (Buendía, 2007)

## **Demanda biológica de oxígeno**

Según Castells (2012) expresa que la DBO se define como la cantidad de oxígeno necesaria para descomponer la materia orgánica presente en el agua mediante la acción de bacterias en condiciones aerobias. La DBO es causada por la respiración de bacterias y cesará al agotarse totalmente la materia orgánica. Es el parámetro más usado para determinar la contaminación orgánica tanto en aguas residuales como en aguas superficiales.

## **Demanda química de oxígeno**

Las aguas con valores elevados de DQO, puede dar lugar interferencias en ciertos procesos industriales. Las aguas residuales domesticas suelen contener entre 250 y 600 ppm. En las aguas industriales la concentración depende del proceso de fabricación de que se trate. En aguas residuales un valor de la relación DBO/DQO menor que 0,2 se interpreta como un vertido de tipo inorgánico y si es mayor que 0,6 como orgánico (Lapeña, 2010).

## **Hidrocarburos totales de petróleo (TPH`s)**

Los Hidrocarburos de Petróleo son una mezcla de productos químicos compuestos principalmente de hidrógeno y carbono, llamados hidrocarburos que suponen entre el 50% y el 98% de la composición, su origen es el petróleo crudo (Menéndez, 2009).

## **Hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (HAP's)**

Los HAP's puros generalmente son sólidos incoloros, blancos o amarillo-verde pálido. Los HAP's se encuentran en alquitrán, petróleo crudo, creosota y alquitrán para techado, aunque unos pocos se usan en medicamentos o para fabricar tinturas y pesticidas (Herce, 2011).

## **INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL**

### **Evaluación de Impacto Ambiental**

La evaluación de impacto ambiental es un proceso único cuya validez se da como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales (Espinoza, 2011).

El objetivo de la evaluación de impactos ambientales (EIA) es: “formar un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos o alteraciones que se producen, y la posibilidad de evitarlos o reducirles a niveles aceptables” (León & Correa, 2008).

### **Plan de Manejo Ambiental**

Es un escrito donde establece a detalle y en orden cronológico las tareas que se solicitan para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o resaltar los impactos positivos originados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios programas, dependiendo de las características del proyecto, obra o actividad propuesto (Durán, 2013).

Es un instrumento de gestión con la finalidad de servir como guía de programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos y riesgos ambientales que se generan a causa de las actividades desarrolladas por una empresa. Son las labores que deben planificarse en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de un proyecto en el medio ambiente. (Fraume, 2007)

La elaboración del Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes planes:

- ) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)
- ) Plan de Manejo de Desechos Sólidos (PMD)
- ) Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCC)
- ) Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)
- ) Plan de Contingencias (PDC)
- ) Plan de Seguridad y Salud en el trabajo (PSS)
- ) Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS)
- ) Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRA)
- ) Plan de Cierre y Abandono y Entrega De Área (PCA)

Según el Acuerdo N° 068 del Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente Libro VI, Título I Del Sistema Único De Manejo Ambiental, refleja la conceptualización de cada Sub-plan del Plan de Manejo Ambiental como herramienta para la reducción de impactos en los sectores descritos que son objeto de estudio.

## **Programa de Prevención y Mitigación de Impactos**

Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas operativas del proyecto (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

Se deberán considerar (cuando aplique) los siguientes Sub-programas:

- ) Manejo y conservación de calidad del aire-ambiente.
- ) Manejo y Conservación de la calidad del agua superficial y subterránea.
- ) Protección y conservación de la calidad del suelo.
- ) Protección y conservación de flora y fauna silvestre.
- ) Manejo y almacenamiento de explosivos.
- ) Manejo de escombreras.

## **Plan de Manejo de Desechos**

Comprende las medidas estratégicas concretas a aplicarse para la gestión y disposición final de los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

Los desechos deben ser inventariados y monitoreados, indicando el tipo de, la cantidad mensual de generación, tratamiento y disposición final de los mismos (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

## **Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental**

Los objetivos de este plan son difundir las políticas para el manejo ambiental y social adecuado del proyecto. Así como establecer medios de información entre la empresa, los pobladores locales y todos los involucrados en el proyecto. (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

## **Plan de Relaciones Comunitarias**

Consiste en una serie de programas y actividades específicas a ser desarrolladas por el promotor del proyecto, obra o actividad, con las comunidades y actores sociales de las áreas de influencia del mismo (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014), este incluirá:

- ) Programa de Información y Comunicación
- ) Programa de Compensación e Indemnización
- ) Programa de Contratación de mano de obra local
- ) Programa de Educación Ambiental

## **Plan de Contingencias**

El programa de contingencias o de respuesta de emergencias, comprende una serie de medidas y acciones de cumplimiento obligatorio por parte de todos los miembros de la organización como respuesta a desastres naturales o accidentes propios a la naturaleza de los trabajos (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

Adicionalmente se deberán presentar medidas tendientes a la protección del medio ambiente de los riesgos de contaminación y daños asociados directamente o indirectamente con la actividad, esto debe incluir:

- ) Derrames de combustibles en tierra o fuentes de agua.
- ) Acciones de respuesta en caso de explosiones accidentales e incendios.

Varios eventos extremos pueden requerir actividades de contingencia como desastres naturales (inundaciones, deslaves, terremotos, etc.).

## **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Comprende las normas establecidas internamente para preservar la salud y seguridad de los empleados inclusive las estrategias de su difusión. Se incluirán todas las acciones que se determinan en la Legislación Ambiental aplicable (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

## **Plan de Monitoreo y Seguimiento**

Definirá los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo de todos los componentes (físico, biótico y social), con la finalidad de controlar adecuadamente los impactos identificados y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

El plan de monitoreo y seguimiento deberá enfocarse en los siguientes lineamientos:

- ) Monitorios de: calidad de aire ambiente, material particulado, suelo, ruido, agua superficial, flora y fauna. Además, se justificará y definirá el número y ubicación de los puntos de muestreo, frecuencia, métodos de muestreo y preservación de muestras, responsables. Los parámetros considerados dentro del monitoreo, deben ser los mismos que se levantaron dentro de la línea base.
- ) Para calidad de agua se deberá considerar únicamente en el caso de realizar descargas a un cuerpo de agua. Para ello se realizará el monitoreo en tres puntos: punto de descarga, aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.

- J Los análisis de laboratorio deberán ser realizados por laboratorios acreditados ante el SAE y siguiendo todos los procedimientos de muestreo, almacenamiento y custodia establecidos en las normas técnicas del INEN.
- J El monitoreo de los componentes ambientales físicos, para la fase de explotación deberá realizarse trimestralmente, en base a lo estipulado en la normativa aplicable.
- J Se deberá realizar un monitoreo biótico como mínimo de forma trimestral o semestral, para este programa se deberán aplicar las mismas metodologías utilizadas y en los mismos puntos de muestreo del estudio de línea base. Su frecuencia dependerá directamente de las dimensiones del área (concesión, proyecto, etc.).

## **Plan de Rehabilitación de las Áreas Afectadas**

Comprende las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para rehabilitar las áreas afectadas (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

## **Plan de Cierre y Abandono del Área**

Comprende las medidas a cumplirse una vez concluida la operación del proyecto, de manera de proceder al abandono y entrega del área. Se deberá considerar la gestión y disposición final de todo desecho generado al momento del cierre (Acuerdo Ministerial NO.006, 2014).

En su disposición final los aceites lubricantes usados y materiales contaminados de la misma actividad, no es recomendable enviarlos a rellenos sanitarios o desecharlos abiertamente; ya que el aceite se convierte en parte del lixiviado y termina en las aguas subterráneas, haciendo que ésta no sea apta para el consumo humano. La contaminación del agua superficial o del suelo no solamente es perjudicial para el hombre, sino para todas las formas de vida (EPA, 2015).

La composición del aceite lubricante usado a las cadenas productivas mediante procesos de regeneración con tratamientos que retiren los sedimentos de los componentes adquiridos en el sistema de lubricación, hace posible la recuperación de las bases lubricantes para ser reformuladas y reutilizadas, para que salgan a comercialización de aceite por barricas y/o tanques a un menor precio y de menos calidad que tenga una utilidad de emergencia en los vehículos con un largo kilometraje o tiempo de trabajo en maquinaria estacionaria (UNEP, 2013). Otra alternativa es su uso como combustible alternativo mezclado con fueloil (destilado de

petróleo crudo) en las condiciones tal y como se genera o aplicarle un pre-tratamiento para segregarse agua y sólidos que serían utilizados en hornos de cemento o calderas industriales pequeñas (UNEP, 2014).

## **MARCO LEGAL**

Según la Ordenanza Ambiental dispuesta por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza tiene como finalidad reducir los impactos significativos ambientales y de salud, que produce el inadecuado manejo, disposición y tratamiento de los aceites residuales y sus derivados de las actividades de lavadoras, lubricadoras, mecánicas automotrices e industriales y afines; a los recursos suelo, aire, agua, flora y fauna, por su gran contenido de metales pesados y su baja biodegradabilidad, adicional a esto al vertimiento incontrolado, generando alteraciones en los ecosistemas; de allí la imperiosa necesidad de crear la presente ordenanza para regularizar y disminuir el efecto contaminante a nuestros recursos; y llegar a la toma de conciencia ciudadana y de los propietarios de establecimientos que brindan estos servicios, regularización ambiental con la que se podrá corregir enmarcados en la Ordenanza y Legislación Ambiental Vigente a quienes incumplan con las disposiciones presentadas (GADMPastaza, 2013).

Según la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en su Art 1, prohíbe expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia (LPCCA, 2004).

Según la Ley de Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas en su Art. 6, prohíbe descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Según Decreto Ejecutivo 1215 RAHOE en su Art. 77, sobre el Manejo de desechos además de lo establecido en los artículos 28, 29, 30 y 31 de este Reglamento, la comercialización de

combustibles, lubricantes y afines a los diferentes sectores de consumo deberá cumplir con lo siguiente:

Si se trata de Centros de Distribución en los cuales además del expendio de combustible se expenden lubricantes y se dan servicios de lubricación, cambio de aceites de motor, lavado y engrasado de vehículos automotores, de conformidad con el Plan de Manejo Ambiental deberán contar obligatoriamente con un equipo instalado para la recirculación de agua y la recolección y recuperación de hidrocarburos: combustibles, grasas, aceites, etc. La instalación de trampas de aceites y grasas en puntos estratégicos es obligatoria. Estos establecimientos deberán llevar bajo su responsabilidad un registro mensual de los volúmenes de combustible, grasas y aceites recuperados y de su disposición final.

En la ordenanza emitida por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza determina en el capítulo V tanto el manejo ambiental de aguas residuales con hidrocarburos con el artículo 6 y el manejo ambiental de emisiones atmosféricas y ruido con el artículo 7 que establece lo siguiente:

**Art. 6.-** Las personas naturales o jurídicas a partir de la vigencia de la presente ordenanza, deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a) El establecimiento deberá contar con Sistemas de Trampas de Grasas, con sedimentadores y rejillas perimetrales, para controlar los derrames de combustibles, aceites, el lavado, limpieza y mantenimiento de instalaciones previo a la descarga a los cuerpos de agua o sistema de alcantarillado.
- b) El Sistema de Trampa de grasas no debe recolectar descargas domésticas.
- c) El establecimiento no deberá enviar las descargas líquidas directamente al sistema de alcantarillado o a un curso de agua sin previo tratamiento.
- d) Los propietarios de estos establecimientos llevarán un registro de la cantidad de residuos generados, información que será entregada al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Pastaza.

**Art. 7.-** Las personas naturales o jurídicas a partir de la vigencia de la presente ordenanza, deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

1. Se prohíbe realizar el pulverizado de vehículos con mezclas de agua, aceite, y diésel, debiendo utilizar productos sustitutivos no contaminantes.
2. Las áreas de trabajo donde se produce emisiones de proceso provenientes de la pintura, lijado, suelda, deberán estar delimitadas.
3. Los establecimientos que dispongan de generadores de emergencia deberán estar ubicados en áreas aisladas acústicamente, y deberán estar calibrados con el fin de controlar y minimizar las emisiones.
4. Todos los establecimientos contarán con áreas diferenciadas para solventes, pintura, combustibles, etc., cubiertas, con adecuada ventilación natural o forzada, con piso impermeable, alejada de lugares donde se realicen corte de materiales, suelda, y otras

actividades con peligro de ignición.

5. Las áreas de reparación especialmente las de enderezada, pintura, soldadura, lijado, y las áreas de trabajo que dispongan de equipos como amoladoras, compresores, etc., deben contar con aislamiento acústico, captación de emisiones, y de preferencia no deben ubicarse junto a linderos de viviendas.

Según la Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recursos agua Libro VI Anexo 1 prohíbe totalmente la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados que contengan restos de aceites lubricantes, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, lavadoras de autos, lubricadoras, restaurantes y hoteles (TULSMA, 2005).

Según la Norma técnica ecuatoriana I.N.E.N 2266 recalca que los sectores productivos ecuatorianos son cada vez más abundantes, que utilizan productos peligrosos con lo cual la norma establece dentro de sus parámetros que se tomen las correctas precauciones para lo que es su transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Según la Ley de Gestión Ambiental y ciertos artículos se especifica lo siguiente:

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

**Art.9.** Corresponde al MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador)

- a) Determinar las obras, proyectos e inversiones que requieran de Estudios de Impacto Ambiental (EIA).
- b) Permisos y licencias para actividades potencialmente contaminantes, normas aplicables a planes nacionales y normas técnicas relacionadas con el ordenamiento territorial.
- c) Sistemas de control para verificar el cumplimiento de normas de Calidad Ambiental del aire, agua, suelo, ruido y desechos contaminantes.

## **Manejo de desechos peligrosos**

**Art.163.** Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos deberán ser envasados, almacenados y etiquetados, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y el ambiente, siguiendo para el efecto de las normas técnicas pertinentes establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) o, en su defecto por el MAE en aplicación de normas internacionales validadas por el país.

**Art.164.** Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas.

1. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir con lo establecido en las normas INEN.
2. El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para el personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.
3. Disponer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.

**Art.165.** Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible, y de un material resistente a la intemperie.

**Art.166.** Registro del movimiento: entradas y salidas, fecha, origen, cantidad y destino.

**Art.168.** Transporte: requiere Licencia Ambiental de la Unidad Técnica del MAE en coordinación con la Policía Nacional y Manifiesto de identificación.

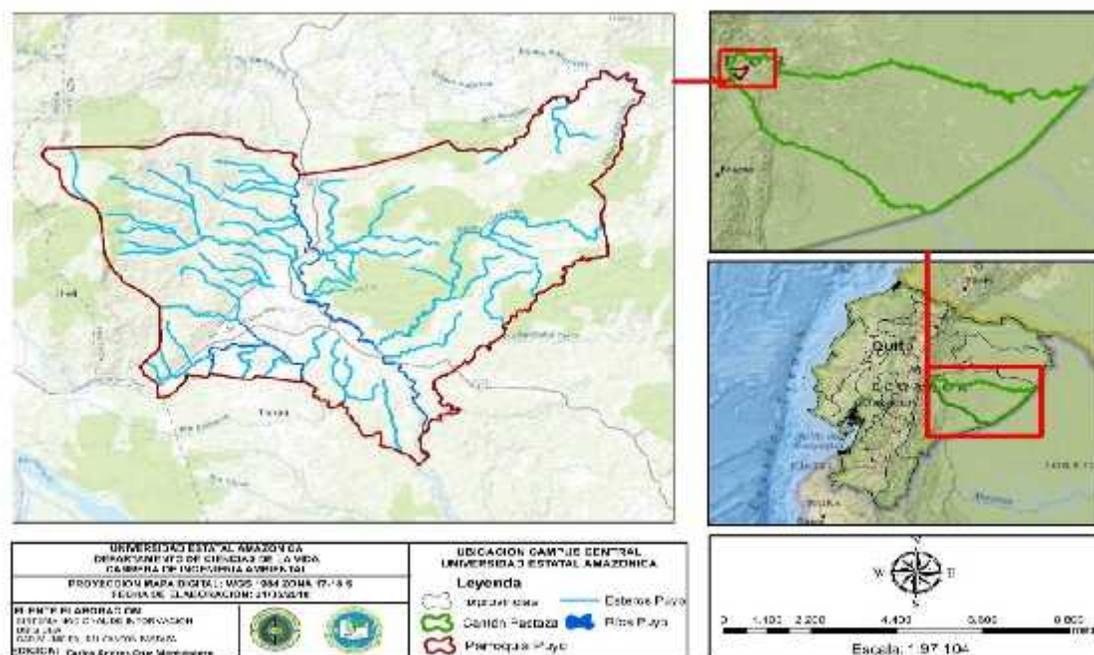
## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### Localización

Este proyecto se lo realizó en la Ciudad de Puyo, cabecera cantonal del Cantón Pastaza y capital de la Provincia de Pastaza, donde se acumula el mayor porcentaje de la población. Se localiza en las orillas del río Puyo, al centro-occidente de la región amazónica de nuestro país, en la cordillera oriental de los Andes, a una altitud de 930 msnm y con un clima lluvioso tropical de temperaturas variables a 20°C en promedio con una precipitación media anual de 4403 mm.

**Fuente: Elaboración propia del autor Cruz, 2018**



**Gráfica 1: Ubicación Geográfica e hidrográfica de la Ciudad del Puyo.**

Según el censo del 2010 tiene una población de 33.557 habitantes, lo que la posiciona como la ciudad número 43 más poblada del país y tercera de la Amazonía, detrás de Nueva Loja y Puerto Francisco de Orellana (INEC, 2010).

La investigación se desarrolló en el núcleo urbano de la ciudad ya que en la misma inciden las actividades económicas que son sujeto de estudio como lavadoras y lubricadoras situadas en diferentes calles, barrios; tomando en cuenta que se encuentran aledaños a esteros y ríos sin

ningún tipo de tratamiento no existe control por parte de los propietarios y autoridades competentes. La ciudad de Puyo cuenta con diecinueve barrios que son Obrero, Pambay, Vicentino, Cumandá, Intipungo, Miraflores, El Dorado, Las Palmas, El Recreo, Santo Domingo, La Merced, La Unión, Mariscal, Central 12 de mayo, Amazonas, Libertad, Nuevos Horizontes, México y Las Américas. Las Palmas es el barrio de mayor incidencia de estas actividades con zonas vecinas a esteros que llevan sus aguas a los ríos principales como son Río Pindo Grande, Río Pindo Chico, Estero Citayacu y el Estero Tabanga afectando de manera directa a dicho recurso.

## **Tipo de Investigación**

El estudio se basa en investigación de campo, descriptiva y bibliográfica.

**Investigación de campo.** - Comprende la identificación de los impactos ambientales in situ, con la observación de aspectos relevantes y la valoración correspondiente.

**Investigación descriptiva.** - Indica las dimensiones del estudio a investigar, describiendo y analizando los factores bióticos, físicos, sociales y económicos que determinará la situación actual de las actividades como lubricadoras y lavadoras que a su vez intervendrán en su adecuada disposición de aguas residuales.

**Investigación bibliográfica.** – Mediante libros, revistas, papers, sitios web, artículos científicos y de fuentes secundarias como resúmenes, diccionarios trabajos de investigación que favorecerán de forma teórica y conceptual al fin de descubrir y enriquecer los fundamentos investigativos.

## **Métodos de Investigación**

El presente estudio investigativo comprende de los siguientes:

**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.-** Se realizó esta acción para identificar la cantidad existente de lubricadoras y lavadoras de la ciudad de Puyo, para lo cual se efectuó visitas in situ a los propietarios para observar el adecuado cumplimiento de los procesos de regularización obligatorios que rigen su actividad como generadores de sustancias peligrosas, de tal forma que su actividad se enmarque dentro de las normativas actuales vigentes y no se presenten observaciones o sanciones por parte de las entidades de control de la ciudad para el beneficio de toda la comunidad.

Cabe recalcar que esta acción se lo realizó en las fechas de septiembre a octubre que van desde el 24/09/2018 al 02/10/2018 empezando por la zona de mayor afluencia de la ciudad que es a la entrada de la Ciudad en la calle Monseñor Alberto Zambrano (Barrio Las Palmas) y culminando en el sector del Paso Lateral de la ciudad en la Calle Cotopaxi (Barrio El Chofer) donde se encuentran estas actividades esparcidas por el núcleo urbano

Con la información de base obtenida se efectuó el catastro que incluye un total de 52 lavadoras y lubricadoras, de las cuáles se realizó una selección de 3 de ellas que se han tomado en consideración los aspectos más relevantes observados véase en la siguiente tabla.

**ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUA.** - Para determinar la afectación al recurso hídrico de la actividad, se efectuó la caracterización física-química de las aguas residuales para conocer el impacto que pueden provocar en los cauces naturales aledaños. Cabe recalcar el apoyo al GADM de Pastaza por la gestión al momento de facilitar el muestreo de aguas y su apertura para la realización de esta parte del proyecto.

**IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES IMPACTANTES, FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS E IMPACTOS AMBIENTALES, METODOLOGÍA DE CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS** .- Una vez efectuada la identificación de impactos de las actividades de los tres emplazamientos mediante la utilización de la Matriz de Leopold donde esta matriz permite realizar una interrelación factor-actividad que se valora a la importancia de los componentes versus la magnitud de los impactos asociados que se observó en las visitas de campo a estos establecimientos, siendo así la importancia de los impactos ambientales a generarse varían en función de las condiciones existentes en el área del proyecto en este caso en las lavadoras y lubricadoras.

La importancia de cada componente ambiental, se crea en base al criterio y experiencia de la persona que haga el estudio, sustentando en los resultados de la caracterización de línea base donde generalmente la ponderación varía de 1 a 10 considerando las actividades impactantes, el factor ambiental al que afecta y su impacto ambiental.

El valor total de la afectación se dará en un rango de +1 a +100 o de -1 a -100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del componente ambiental por el valor de la magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los mismos véase en la tabla.

La magnitud del Impacto es calificada en base a varios criterios, definidos de acuerdo a la metodología aplicada. Generalmente la ponderación varía de 1 a 10 véase en la tabla.

El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones como la descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento, contratación de mano de obra local, inadecuadas conexiones eléctricas, entre otras las mismas que fueron evaluadas con el objetivo de corregir las dificultades de cada emplazamiento.

**PLAN DE MANEJO.** - Tomando en cuenta que estos establecimientos deben cumplir con este plan que será presentado a la Dirección Provincial del Ambiente de Pastaza (Ministerio de Ambiente) constituye el paso principal para obtener el Registro ambiental para dichas actividades; no obstante, para evitar cualquier tipo de afectación al ambiente tanto para aire, agua, suelo y salud y seguridad dependerá de la aplicación y la dedicación tanto del empleador y empleados de estos establecimientos véase en la tabla N°10.

Para la presente investigación se han tomado como referencia las siguientes normativas que regulan la actividad lubricadoras y lavadoras como son: Ordenanzas y normas ambientales establecidas por entidades gubernamentales tales como el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza GADMCP y Dirección Provincial del Ambiente de Pastaza (Ministerio de Ambiente) con acuerdos que se acogen a la Normativa Nacional Vigente como el Acuerdo Ministerial 061, Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria. Libro VI Anexo I y las siguientes normas: Norma NTE INEN 2029:95, Derivados del petróleo, NORMA INEN 2266. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos. Como interés en esta investigación nos basaremos en el Código Orgánico Ambiental como ley vigente en la República del Ecuador.

## **Diseño de la Investigación**

El presente proyecto se realizó en la Ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza con la finalidad de realizar un diagnóstico acerca de los impactos ambientales generados en emplazamientos como son lavadoras y lubricadoras que se encuentran en el sector urbano con una muestra de 52 establecimientos. El parque automotriz en esta zona ocupa un puesto sólido permitiendo impulsar mediante una gran apertura estos emplazamientos, para abastecer las necesidades que esta demanda. Como punto principal se realizó el levantamiento de una línea base para así identificar la cantidad de lugares con este tipo de actividad y tener como referencia los sitios que cumplen con la Normativa Ambiental Vigente y si se labora en armonía con el medio ambiente, mediante visitas in situ a cada emplazamiento, en donde se procedió a realizar la identificación de impactos y así seleccionar que genera mayor contaminación a los recursos aledaños como son el agua, suelo y aire y de ésta manera proceder a la evaluación de los impactos detectados. Con éste propósito se utilizó la Matriz de Leopold, cuyos resultados se identifican a los impactos existentes y se los clasifica como impactos positivos y negativos para la toma de decisiones como se verifica en la Tabla N°3 hasta la Tabla N°8. El Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza tiene una ordenanza específica para que estas actividades, permitan controlar normalmente el funcionamiento de lavadoras y lubricadoras, en donde se hace referencia a diferentes parámetros que se deben cumplir, dentro de los que se consideran por ejemplo: las condiciones del piso, piso correctamente adecentado, instalaciones eléctricas en buen estado, señalización del lugar, cubierta para el área de secado, cubeto de contingencia, tanques para el almacenamiento de aceites usados, basureros específicos para cada desecho, tacho especial para guaiques contaminados y una trampa de grasas como eje principal para la recolección de aguas oleosas. Debido a que en el proceso de lavado frecuentemente el agua se mezcla con materiales altamente contaminantes y se dirige a esta trampa para su previo tratamiento, con esto minimizamos el riesgo de daños tanto para las Plantas de tratamiento de aguas residuales y el más importante a nuestro Recurso Hídrico.

A su vez para el complemento de la matriz de leopold se realizó una toma de muestras para realizar una caracterización físico-químico de estas aguas de 3 establecimientos, ya que con este análisis podemos decir en el estado que se encuentra esta agua al final de las trampas de grasas antes de su disposición final al alcantarillado, se determinó: PH, Temperatura, solidos

totales, solidos suspendidos totales, DBO, DQO, hidrocarburos totales, grasas y aceites, plomo etc. Con los resultados podemos observar una alteración que afecta directamente a los pobladores de zonas más bajas que captan estas aguas para su consumo diario, por lo cual la afectación que causan estos emplazamientos es de alto grado solamente viendo el lucro mas no la convivencia con el medio ambiente.

Finalmente, y muy importante es la implementación de un Plan de Manejo Ambiental modelo aplicable para las actividades descritas, para reducir la contaminación tanto para agua, suelo y aire.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

La presente investigación se inició con la elaboración de la matriz de Leopold, sabiendo que está definida por un método cualitativo de evaluación, la misma que presenta como objetivo principal la identificación del impacto ambiental, se utilizó en el desarrollo del trabajo con la probabilidad de identificar los impactos ambientales generados por lavadoras y lubricadoras en la ciudad de Puyo, por cuanto dicho proceso consiste en la generación de información que valore la calidad de los componentes versus la importancia de los impactos potenciales como son el aire, agua, geología, basados en el desarrollo de un criterio técnico por medio de los conocimientos previos del investigador, sustentados en los resultados de la caracterización de línea base apreciada en el Anexo - Tabla N°2.

La matriz se construye de la siguiente manera, el desarrollo de un cuadro de doble entrada, por medio de columnas en donde se reflejan los Componentes Ambientales o Factores Ambientales y en las filas se determinará las Actividades Impactantes o Aspectos Ambientales, en si se puede manifestar a breves rasgos la utilización de la matriz para la identificación de los Impactos Ambientales ocasionados por estos emplazamientos, por medio de factores como calidad del agua, calidad de aire, biodiversidad faunística, vegetación presente, paisaje, empleo, salud y seguridad, nivel sonoro, comercio y producción entendiendo que estos componentes son los identificados en los impactos ambientales.

Por lo tanto, se presenta la matriz de Leopold ubicada en la Tabla N° 4 hasta la Tabla N° 9 detallada en rangos, características y la significancia para la identificación del impacto positivo y negativo de cada actividad generadora de impacto, por medio de la valoración de cada aspecto ambiental, junto o cada componente que se encuentra afectado se puede apreciar en la Tabla N°3, definiendo así variables como son naturaleza, probabilidad, duración, reversibilidad, intensidad y extensión puntuando así el detalle de cada una de las variables y la valoración respectiva, detallada según la Jerarquización respectiva de cada componente ambiental de cada una de las actividades impactantes, apreciada en la Tabla N°9.

**Tabla 2: MATRIZ DE IMPACTOS**

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PASTAZA				
MATRIZ DE IMPACTOS				
N°	ACTIVIDADES IMPACTANTES O ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	MEDIO	IMPACTOS AMBIENTALES
1	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento	Calidad del agua	Abiotico	Disminucion de la calidad del agua del cuerpo receptor
		Biodiversidad Faunistica	Biologico	Perdida de especies acuaticas
		Vegetacion Presente	Flora	Afectcion de vegetacion tanto acuatica y de las riveras
		Paisaje	Socio Cultural	Afectacion de la calidad paisajistica del sector
2	Contratacion de mano de obra local	Empleo	Socio Economico	Dinamizacion del empleo y economia del sector
3	Inadecuadas Conexiones electricas	Salud y Seguridad	Socio Economico	Riesgo de cortocircuitos por manipulacion o contacto externo
4	Incorrecta disposicion de aceites y residuos solidos en los establecimientos	Salud y Seguridad	Socio Economico	Riesgo de derrames por mal manejo por parte de los trabajadores
		Paisaje	Socio Cultural	Deterioro de las instalaciones del establecimiento a causa de derrames por manejo inadecuado o accidental
5	Falta de señalizacion o rotulacion para residuos peligrosos	Salud y Seguridad	Socio Economico	Desorden en las zonas de trabajo de los establecimientos
6	Incorrecta utilizacion de EPP's	Salud y Seguridad	Socio Economico	Contacto directo e indirecto en los procesos de lavado y lubricacion exponiendo ojos, orejas, cabello y piel
7	Emanacion o pulverizacion de material particulado compuesto por derivados de hidrocarburos	Calidad del aire	Abiotico	Afectacion a la salud de la poblacion aledaña al sector de los establecimientos y de los trabajadores en contacto directo
8	Generacion de ruido	Salud y Seguridad	Socio Economico	Falta de EPP's - Daños auditivos en los trabajadores
		Nivel sonoro	Abiotico	Malestar al entorno por la carga de compresores y encendido de hidrolavadoras
9	Comercializacion de productos de lubricación y lavado de autos	Comercio y produccion	SocioEconomicos	Crecimiento laboral e interpersonal para el propietario del establecimiento

**Fuente: Elaboración propia del autor, 2018**

Tabla 3: Matriz de Leopold (DATOS)

ACTIVIDADES	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin	Contratacion de mano de obra local	Inadecuadas conexiones electricas	Incorrecta disposicion de aceites y residuos solidos en los establecimientos	Falta de señalizacion o rotulacion para residuos peligrosos	Incorrecta utilizacion de EPP's	Emanacion o Pulverizacion de material particulado con derivados de hidrocarburos	Generacion de Ruido	Comercializacion de productos de lubricacion
COMPONENTES AMBIENTALES	MAGNITUD	VARIABLE	DETALLE	VALOR	Rango	Caracteristica	Significancia		
Calidad del Agua	6	Naturaleza	Positivo	1	80 a 100	E+	Muy significativo positivo		
Biodiversidad Faunistica	6		Negativo	-1	60 a 80	D+	Significativo positivo		
Vegetacion Presente	6	Probabilidad	Poco probable	0,1	41 a 60	C+	Medianamente significativo positivo		
Paisaje	6		Probable	0,5	21 a 40	B+	Poco significativo positivo		
Empleo	8		Cierto	1	0 a 20	A+	No significativo positivo		
Salud y Seguridad	9	Duración	Temporal	1	0 a - 20	a-	No significativo negativo		
Calidad del Aire	7		Permanente	2	-21 a - 40	b-	Poco significativo negativo		
Nivel Sonoro	7	Reversibilidad	A corto plazo	1	-41 a - 60	c-	Medianamente significativo negativo		
Comercio y Produccion	9		A largo plazo	2	-61 a - 80	d-	Significativo negativo		
		Intensidad	Baja	1	-81 a - 100	e-	Muy significativo negativo		
			Media	2					
			Alta	3					
		Extensión	Puntual	1					
			Local	2					
			Regional	3					

Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018

**Tabla 4: Matriz de Leopold (IDENTIFICACION)**

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES										
	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento	Contratación de mano de obra local	Inadecuadas conexiones eléctricas	Incorrecta disposición de aceites y residuos sólidos en los establecimientos	Falta de señalización o rotulación para residuos peligrosos	Incorrecta utilización de EPP's	Emanación o Pulverización de material particulado con derivados de hidrocarburos	Generación de Ruido	Comercialización de productos de lubricación	0	0
Calidad del Agua	x										
Biodiversidad Faunística	x										
Vegetación Presente	x										
Paisaje	x			X							
Empleo		x									
Salud y Seguridad			x	X	X	x		X			
Calidad del Aire							x				
Nivel Sonoro								X			
Comercio y Producción									x		

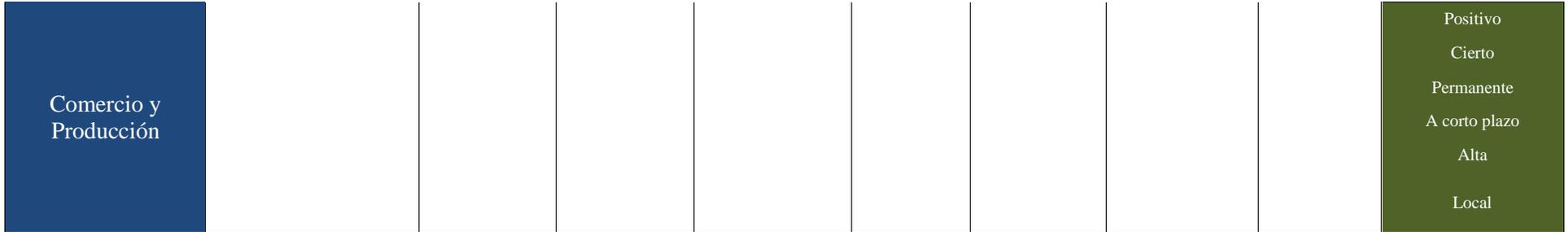
**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**

**Tabla 5: Matriz de Leopold (CALIFICACION)**

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES								
	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento	Contratación de mano de obra local	Inadecuadas conexiones eléctricas	Incorrecta disposición de aceites y residuos sólidos en los establecimientos	Falta de señalización o rotulación para residuos peligrosos	Incorrecta utilización de EPP's	Emanación o Pulverización de material particulado con derivados de hidrocarburos	Generación de Ruido	Comercialización de productos de lubricación
Calidad del Agua	Negativo Cierto Temporal A largo plazo Media Local								
Biodiversidad Faunística	Negativo Cierto Temporal A largo plazo Media Local								

Vegetación Presente	Negativo								
	Cierto								
	Temporal A largo plazo Media								
	Local								
Paisaje	Negativo			Negativo					
	Cierto			Probable					
	Temporal A largo plazo Media			Temporal A corto plazo Media					
	Local			Local					
Empleo		Positivo							
		Cierto							
		Permanente A corto plazo Alta							
		Local							

Salud y Seguridad			Negativo Probable Temporal A corto plazo Media	Negativo Probable Temporal A corto plazo Media	Negativo Probable Temporal A corto plazo Baja	Negativo Probable Temporal A corto plazo Media		Negativo Cierto Permanente A largo plazo Alta	
			Puntual	Local	Puntual	Local		Local	
Calidad del Aire							Negativo		
							Cierto Permanente A largo plazo Alta  Local		
Nivel Sonoro								Negativo Cierto Permanente A largo plazo Alta	
								Local	



**Fuente:** Elaboración propia del Autor, 2018

**Tabla 6: Matriz de Leopold (PONDERACION)**

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES								
	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento	Contratación de mano de obra local	Inadecuadas conexiones eléctricas	Incorrecta disposición de aceites y residuos sólidos en los establecimientos	Falta de señalización o rotulación para residuos peligrosos	Incorrecta utilización de EPP's	Emanación o Pulverización de material particulado con derivados de hidrocarburos	Generación de Ruido	Comercialización de productos de lubricación
Calidad del Agua	-1								
	1								
	1								
	2								
	2								
Biodiversidad Faunística	-1								
	1								
	1								
	2								
	2								

Vegetación Presente	-1								
	1								
	1								
	2								
	2								
Paisaje	-1			-1					
	1			0,5					
	1			1					
	2			1					
	2			2					
Empleo		1							
		1							
		2							
		1							
		3							
Salud y Seguridad			-1	-1	-1	-1		-1	
			0,5	0,5	0,5	0,5		1	
			1	1	1	1		2	
			1	1	1	1		2	
			2	2	1	2		3	
			1	2	1	2		2	

Calidad del Aire							-1		
							1		
							2		
							2		
							3		
Nivel Sonoro								-1	
								1	
								2	
								2	
								3	
Comercio y Producción									1
									1
									2
									1
									3
									2

**Fuente: Elaboración propia del Autor**



**Tabla 7: Matriz de Leopold (VALOR)**

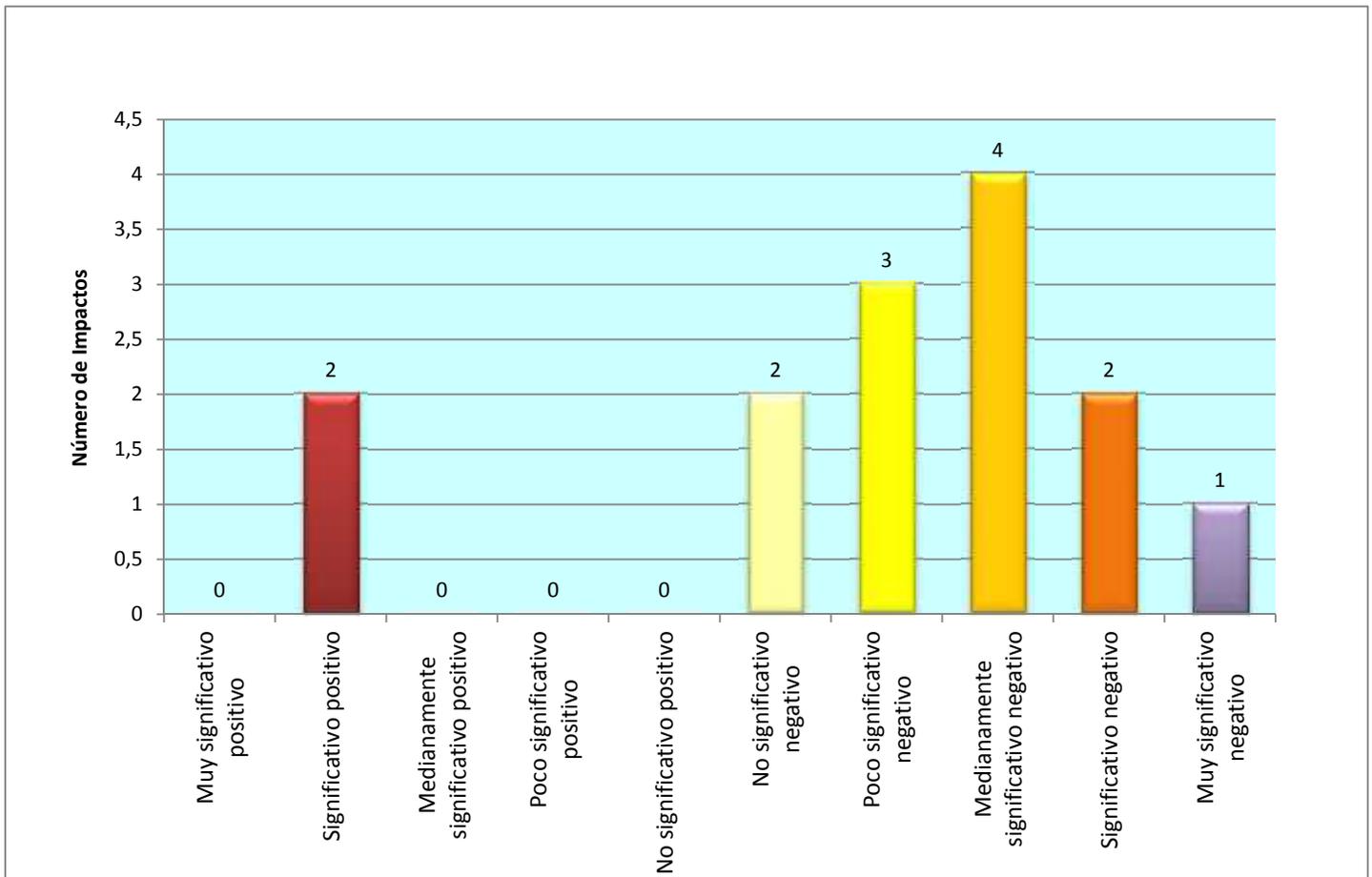
COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES								
	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento	Contratación de mano de obra local	Inadecuadas conexiones eléctricas	Incorrecta disposición de aceites y residuos sólidos en los establecimientos	Falta de señalización o rotulación para residuos peligrosos	Incorrecta utilización de EPP's	Emanación o Pulverización de material particulado con derivados de hidrocarburos	Generación de Ruido	Comercialización de productos de lubricación
Calidad del Agua	-42								
Biodiversidad Faunística	-42								
Vegetación Presente	-42								
Paisaje	-42			-18					
Empleo		64							
Salud y Seguridad			-22,5	-27	-18	-27		-81	
Calidad del Aire							-63		
Nivel Sonoro								-63	
Comercio y Producción									72

**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**

**Tabla 8: Matriz de Leopold (JERARQUIZACION)**

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES								
	Descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin adecuado tratamiento	Contratación de mano de obra local	Inadecuadas conexiones eléctricas	Incorrecta disposición de aceites y residuos sólidos en los establecimientos	Falta de señalización o rotulación para residuos peligrosos	Incorrecta utilización de EPP's	Emanación o Pulverización de material particulado con derivados de hidrocarburos	Generación de Ruido	Comercialización de productos de lubricación
Calidad del Agua	c-								
Biodiversidad Faunística	c-								
Vegetación Presente	c-								
Paisaje	c-			a-					
Empleo		D+							
Salud y Seguridad			b-	b-	a-	b-		e-	
Calidad del Aire							d-		
Nivel Sonoro								d-	
Comercio y Producción									D+

**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**



**Gráfica 2: Matriz de Leopold (# DE IMPACTOS)**

**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**

**Interpretación graficoN°2:**

El presente grafico demuestra el número de impactos que generan los diferentes emplazamientos tomando en cuenta la actividad con más número de impactos siendo así la descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin un adecuado tratamiento, los factores o aspectos ambientales afectados como son la Calidad del Agua, Biodiversidad Faunística, Vegetación Presente y Paisaje, tomando en cuenta que no solamente por estas actividades existe presencia de contaminación a los diferentes cuerpos de agua sino también por la descarga de aguas domesticas o por factores antrópicos de años atrás, por lo tanto es calificada en cuanto a la significancia medianamente negativo.

Según la significancia de la matriz es considerado como significativo negativo a los componentes y aspectos ambientales como es la calidad del aire afectado por la emanación y pulverización de material particulado de compuestos derivados de hidrocarburos ya que siguen existiendo emplazamientos que por dar lubricación a las partes automotrices de los vehículos en especial de buses y camiones pulverizan aceite usado, transmisión con mezcla de diésel, causando contaminación al aire con este material particulado. En cuanto al factor ambiental el nivel sonoro en la generación de ruido que afecta tanto a las comunidades aledañas que se encuentran junto a estas actividades, causando malestar por la carga de aire de compresores al momento de su encendido al igual que las hidrolavadoras para el proceso de lavado de los autos.

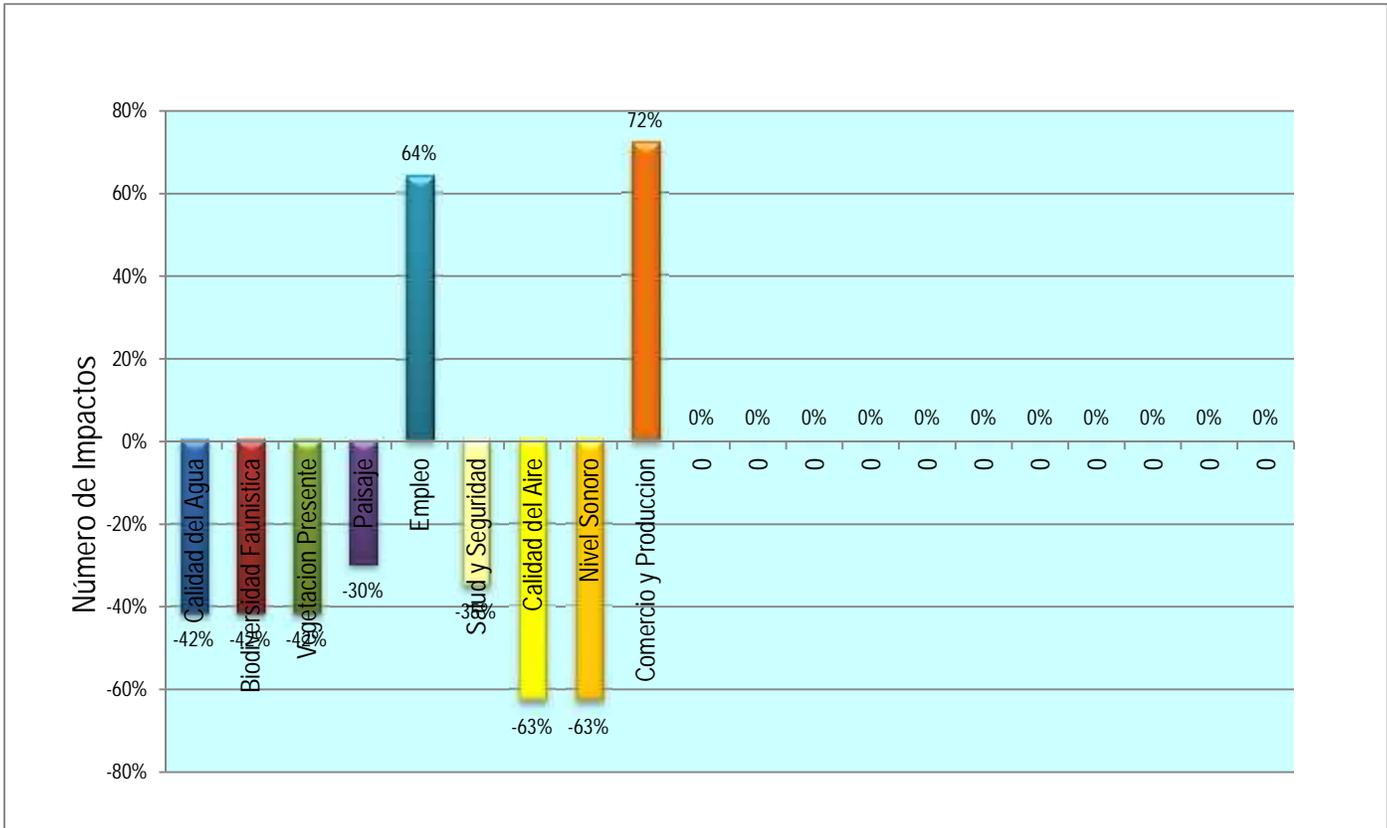
Como impacto identificado según la significancia, es considerada significativo negativo a la salud y seguridad como factor ambiental, mientras tanto el aspecto ambiental es la generación de ruido tomando en cuenta que a diario los trabajadores y empleadores se encuentran directamente afectados por los ruidos generados por las maquinas sin la utilización previa del equipo de protección como lo es los tapones de oídos ya sea que por la falta de conocimiento de la ordenanza ambiental o por parte del empleador y la falta de interés por la utilización del mismo.

Finalmente, existen impactos negativos en la matriz de Leopold, en donde se consideran los impactos positivos, así como refleja el resultado del Grafico N°1 según la significancia de los impactos significativos positivos como la contratación de mano de obra local y la comercialización de productos de lubricación y lavado de autos tomando en cuenta que en estos impactos se genera la dinamización del empleo para personas del sector y la economía del mismo al igual que el crecimiento laboral e interpersonal tanto para el empleador y el trabajador con un bien común para las partes.



emplazamiento, es primordial mantener un orden de las zonas de trabajo tanto para la presentación del mismo y para el cumplimiento de la Ordenanza Ambiental vigente.

Como punto principal crítico identificado en esta matriz es la falta de equipos personales de protección como son: Guantes, Mascarilla, gafas de protección, overol, botas puntas de acero, casco y tapones de oídos para así mitigar el daño que ocasiona a la exposición de materiales ocupados por estos establecimientos. Cabe recalcar que tanto el empleador y los trabajadores carecen de estos equipos ya sea por falta de conocimiento de la ordenanza ambiental que rige esta norma para el cuidado de la integridad del personal o por la falta de interés por parte de los trabajadores.



**Gráfica 4: Matriz de Leopold (COMPONENTES IMPACTADOS)**

**Fuente:** Elaboración propia del Autor, 2018

**Interpretación Grafico N°4**

La Grafica refleja valores de significancia de cada factor ambiental, de un 0 a 100% tanto para positivos y negativos, en donde el 64 y 72% son valores positivos para empleo, comercio y producción entendiéndose así que estos generan conformidad para los empleadores y trabajadores de los emplazamientos pagando por mano de obra y recibiendo ganancia del servicio hecho, de esta manera se está incentivando el crecimiento laboral e interpersonal de las personas involucradas. Tomando en cuenta que los factores ambientales que predominan como negativos son la calidad de aire por la emanación o pulverización de compuestos derivados de hidrocarburos que utilizan estos emplazamientos para la lubricación de las diferentes partes automotrices de vehículos pesados, así como también, el nivel sonoro y su afectación a los trabajadores, empleador y personas naturales que se encuentran en el establecimiento provocando daño a la audición

por la producción de ruido de estas máquinas como son: compresores e hidrolavadoras. Por esto recalcamos la utilización de EPP's dentro del establecimiento para el cuidado personal.

## **PLAN DE MANEJO MODELO APLICABLE**

**Tabla 9: Plan de manejo ambiental (Modelo Aplicable)**

<b>Plan de prevención y mitigación de impactos</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Mantener en orden el lugar de trabajo.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 10,00	Prevenir proliferación de vectores o roedores, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Diario
Colocar señalética del uso de equipo de protección personal y preventiva.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 70,00	Prevenir accidentes y riesgos, además de mitigar la contaminación, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual

Revisión de las conexiones eléctricas.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 150,00	Prevenir accidentes, se verificará mediante fotografías o pagos.	1 Anual
Mantenimiento de equipo y maquinaria utilizadas.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-05-18	\$ 150,00	Mitigar el ruido o accidentes, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Semestral

**Plan de manejo de desechos**

Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Colocar una cubierta para el lugar de acopio de los desechos peligrosos.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 70,00	Correcto almacenamiento, se verificará mediante fotografías.	1 Anual

Los desechos peligrosos y aceites usados, se deberá entregar a los gestores calificados por el MAE.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 100,00	Correcta disposición final de los desechos, se verificará mediante actas de entrega	1 Mensual
Establecer un área para el acopio temporal de los desechos sólidos, esta área debe estar debidamente rotulada.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 70,00	Realizar una correcta disposición temporal de los desechos, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual
Se seguirá entregando los desechos comunes generados al sistema de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 20,00	Realizar una correcta disposición final de los desechos, se verificará mediante fotografías.	1 Mensual

Colocar estaciones de clasificación de residuos sólidos ubicada en el centro de acopio, las mismas que estarán compuesta de al menos 2 recipientes para el almacenamiento.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 80,00	Realizar una correcta clasificación de los desechos, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual
Los desechos reciclables deberán ser entregados o vendidos a empresas o personas que se dediquen al reciclaje.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	18/01/2019 consecutivo	\$ 80,00	Incentivar el reciclaje, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Mensual
Colocar un centro de acopio especial para los aceites y desechos peligrosos.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 100,00	Realizar un correcto almacenamiento de los desechos peligrosos, se verificará mediante fotografías.	1 Anual

<b>Plan de seguridad y salud ocupacional</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Obtención de un extintor, y colocarlos en un sitio estratégico.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 70,00	Prevenir accidentes laborales, se verificará mediante facturas y/o fotografías.	1 Anual
Dotación de equipos de protección personal.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 70,00	Prevenir accidentes laborales, se verificará mediante facturas y/o fotografías.	1 Anual

<b>Plan de comunicación y capacitación.</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Capacitarse sobre seguridad industrial: señalética, uso de extintores y equipo de protección personal.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 100,00	Mantenerse capacitado, se verificará mediante certificados o facturas.	1 Anual
Capacitarse en temas de manejo, almacenamiento y disposición final de desechos comunes y peligrosos.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 100,00	Mantenerse capacitado, se verificará mediante certificados o facturas.	1 Anual

<b>Plan de contingencias</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Implementar un mapa con las rutas de evacuación de la empresa en caso de presentarse una emergencia de origen natural o antrópico.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 70,00	Indicar las zonas de evacuación, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual
Implementar señalética con la ubicación de los equipos de respuesta a emergencia y números de contacto.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 60,00	Prevenir algún riesgo en el trabajo, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual
Adquirir y colocar un botiquín de primeros auxilios.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 60,00	Controlar algún accidente, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual

<b>Plan de rehabilitación</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
En caso de ocurrir alguna emergencia y, si el caso lo amerita, se ejecutará un programa de remediación de impactos.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 200,00	Prevenir la contaminación ambiental, se verificará mediante oficios enviados a la AAC.	1 Anual
<b>Plan de relaciones comunitarias</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Colocar un buzón de sugerencias para receptar la opinión de clientes del taller.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 60,00	Mejorar el sistema de Calidad al cliente y al trabajador, se verificará mediante fotografías o facturas.	1 Anual

Resolver quejas en el caso que existiera.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 50,00	Mejorar el servicio, se verificará mediante informes.	1 Anual
<b>Plan de monitoreo y seguimiento</b>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
Verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 10,00	Verificación del plan de manejo ambiental, se verificará mediante fotografías y/o informes.	1 Anual
Realizar el informe Ambiental de Cumplimiento y presentar a la autoridad competente.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 200,00	Verificar el cumplimiento ambiental, se verificará mediante la aprobación por parte de la autoridad competente.	1 Anual

Control de desechos peligrosos enviados al gestor ambiental.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 30,00	Prevención de contaminación, se verificará mediante matrices.	1 Anual
Realizar periódicamente el monitoreo de las aguas residuales generadas	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-05-18	\$ 300,00	Control de las aguas, se verificará mediante análisis de las mismas.	Semestral
<b>Plan de cierre, abandono y entrega del área</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Informar a las correspondientes autoridades sobre el cesamiento oficial de las actividades de la empresa.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 10,00	Informar a la AAC, se verificará por los oficios enviados a la AAC.	1 Anual

Levantar un acta del estado ambiental en el cual las instalaciones del taller, indicando el abandono del lugar y entrega a la autoridad correspondiente.	Propietarios de los emplazamientos	2018-12-18	2019-12-18	\$ 50,00	Informar a la Autoridad competente, se verificará mediante oficios.	1 Anual
				<b>Total: \$2.340,00</b>		

**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**

### **Interpretación PMA**

El Plan de Manejo Ambiental está sujeto a los lineamientos para el control y seguimiento de las actividades que afectan a los componentes físico, biótico y socioeconómico-cultural como los descritos en la tabla N°.

Este plan de manejo esta direccionado como modelo aplicable para cada emplazamiento o tomado en cuenta para mejoras dentro de estos establecimientos donde esto genera conformidad en el cumplimiento de todos los subplanes que se encuentran dentro este plan de manejo, cabe recalcar que este plan se lo realizo con las problemáticas que se encontraron en la matriz de leopold ya que este método ayuda a minimizar los impactos que se encuentran identificados en los establecimientos como lo son las lavadoras y lubricadoras

## **MUESTRAS DE AGUA**

### **Resultados Analíticos**

En la primera muestra de agua se puede identificar como punto principal el Estero Tabanga, ubicado en el sector de la gasolinera Puyo, Av. Monseñor Alberto Zambrano, en donde se encuentran 8 lavadoras y lubricadoras, 3 mecánicas, zonas residenciales y restaurantes para el abastecimiento y demanda de la población, tomando en cuenta que las lavadoras y lubricadoras se encuentran en un estado no adecuado a las necesidades de los emplazamientos según la Ordenanza Ambiental Municipal, ya que varios de ellos no cumplen con los requerimientos adecuados por el GADM Pastaza.

Como punto crítico a cada uno de estos emplazamientos se le da mayor relevancia a la falta de trampas de grasa para el proceso adecuado del lavado de autos ya que en este aspecto predomina la utilización de agua como primer recurso, en donde se mezcla con fluidos, debido a las diferentes fallas mecánicas, se presenta un goteo de las partes automotrices produciendo así la contaminación de las aguas con aceites y otros componentes negativos que provoca afectación. Así también la disposición final de los desechos peligrosos como el aceite y los filtros, con una gestora calificada y la emanación o pulverización de material particulado con derivados de hidrocarburos, proceso que afecta al bienestar tanto de la comunidad como de los mismos trabajadores. Tomando en cuenta que las aguas residuales de los emplazamientos de lavadoras y lubricadoras se mezclan con las aguas residuales de las zonas residenciales y de restaurantes determinando variaciones en su composición se efectúa el muestreo para el análisis correspondiente. Los resultados obtenidos se indican a continuación.

**Tabla 10: Análisis de agua (Muestra 1)**

PARAMETROS	METODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LIMITE PERMISIBLE
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<0,3	±34%	0,3
Potencial Hidrogeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H B	Unidades de Ph	7,06	±0,2	6,5-9
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	<0,20	±26%	0,5
Demanda Quimica de Oxigeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	56	±12%	40
Demanda Bioquimica de Oxigeno (5 dias)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	16	±32%	20
Solidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	172	±25%	-
Solidos Suspendidos Totales	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	<50	±20%	Max.incremento de 10% de la condicion natural
Coliformes fecales	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221 E/ 9221 C	NMP/100mL	22000	±19%	-
Coliformes Totales	PEE/CESTTA/229 Standard Methods No. 9221 B/ 9221 C	NMP/100mL	11000	±20%	-
Conductividad electrica	PEE/CESTTA/06 Standard Methods No. 2510 B	Us/cm	237,8	±7%	-
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
*Oxigeno disuelto	PEE/CESTTA/45 Standard Methods No. 4500 - O G	mg/L	1,4	-	>80% de sauracion
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200,7 ICP - AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,005	±22%	0,001
Sulfatos	PEE/CESTTA/18 Standard Methods No. 4500- SO <sup>42</sup> E	mg/L	<8	±25%	-

**Fuente: Centro de servicios técnicos y transferencia tecnológica ambiental (CESSTA)**

### **Muestra N°1.**

Los parámetros afectados en ésta muestran interfieren directamente tanto en el Oxígeno disuelto, plomo, demanda química de oxígeno, reflejando así 1,4 mg/L de oxígeno disuelto donde se permite identificar cuan contaminada se encuentra el agua y cuanto sustento puede proporcionar a la vida animal y vegetal tomando en cuenta que las aguas con concentraciones de OD por encima de 4 mg/L son consideradas de buena calidad. Esto depende de factores ambientales como son: Temperatura, salinidad y materia orgánica disuelta.

En el caso del Plomo material que se encuentra en los aceites automotrices usados en los emplazamientos pueden acarrear inconvenientes a la salud de los empleadores, el fin creado por el hombre para satisfacer las necesidades que da el parque automotriz en la Ciudad de Puyo. Motivo por el que la mala práctica ambiental o el mal manejo por parte de estos emplazamientos ha llegado a mezclarse con agua y sin un previo tratamiento llega de forma directa al recurso agua, no obstante, únicamente en los aceites usados se encuentra este componente, también en solventes como el thinner y la gasolina que sirve para el lavado de las partes automotrices que caen directamente a un curso de agua o indirectamente al suelo.

Finalmente, en la muestra N°1 el DQO se refleja un valor de 56 mg/L mientras tanto en el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 40 mg/L para agua dulce, mencionando que tanto la DQO estima la cantidad de materia orgánica que es oxidada por medios químicos en este cuerpo de agua. El resultado indica que si es mayor a los 40 mg/L es un agua contaminada considerando que en los sectores aledaños antes nombrados se encuentran zonas residenciales y restaurantes que se mezclan con las aguas residuales de los emplazamientos como son las lavadoras y lubricadoras.

**Tabla 11: Análisis de agua (Muestra 2)**

PARAMETROS	METODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LIMITE PERMISIBLE
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<0,3	±34%	0,3
Potencial Hidrogeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H B	Unidades de Ph	7,13	±0,2	6,5-9
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	<0,20	±26%	0,5
Demanda Quimica de Oxigeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	43	±14%	40
Demanda Bioquimica de Oxigeno (5 dias)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	14	±32%	20
Solidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	144	±25%	–
Solidos Suspendidos Totales	PEE/CESTTA/13 Stándard Methods No. 2540 D	mg/L	<50	±20%	Max.incremento de 10% de la condicion natural
Coliformes fecales	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221 E/ 9221 C	NMP/100mL	8400	±19%	–
Coliformes Totales	PEE/CESTTA/229 Standard Methods No. 9221 B/ 9221 C	NMP/100mL	1300	±20%	–
Conductividad electrica	PEE/CESTTA/06 Standard Methods No. 2510 B	Us/cm	129,3	±7%	–
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
*Oxigeno disuelto	PEE/CESTTA/45 Standard Methods No. 4500 - O G	mg/L	6,9	–	>80% de sauracion
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200,7 ICP - AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,005	±22%	0,001
Sulfatos	PEE/CESTTA/18 Standard Methods No. 4500- SO <sup>42</sup> E	mg/L	<8	±25%	–

**Fuente: Centro de servicios técnicos y transferencia tecnológica ambiental (CESSTA)**

## **Muestra N°2**

Esta muestra tomada en el Sector México, entre Gral.-Villamil y Alejandro Granja en el Estero Tabanga los parámetros analizados tienen son el DQO y Pb, tomando en cuenta que en este sector se encuentran establecimientos dedicados a los restaurantes, mercados, fuentes de soda y zonas residenciales, como factor de importancia presentan las descargas de las aguas mientras que existe solo una Lavadora-lubricadora, en cuanto a OD encontramos 6,9 mg/L, sabiendo que este tipo de agua es de buena calidad.

Sin duda el parámetro que es Pb se encuentra presente en esta agua con un valor  $<0,005$  mientras que en el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 0,001 dando como resultado la presencia de este elemento en su disposición final ya que sea por mala práctica ambiental es provocado talvez en derrames dentro de este establecimiento.

Finalmente, el DQO refleja en el análisis 43 mg/L tomando en cuenta que en el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 40mg/L lo que hace referencia a esta agua, la misma que es un agua contaminada mayormente de origen municipal, mencionado las descargas tanto de zonas residenciales y locales comerciales como restaurantes, mercados, consideradas como aguas residuales domésticas y las aguas de emplazamientos como lo son las lavadoras y lubricadoras tomando en cuenta que sus aguas pasan por una trampa de grasas tratando de mitigar que emerja con contaminantes provenientes de estos establecimientos. Según la Ordenanza ambiental del GADM de Pastaza no deben tener conexiones juntas que mezclen aguas residuales domesticas con las de lavadoras y lubricadoras tomando en cuenta que en su disposición final se mezclan en el mismo destino por lo que reflejan resultados alterados en los análisis pertinentes.

**Tabla 12: Análisis de agua (Muestra 3)**

<b>PARAMETROS</b>	<b>METODO/NORMA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>INCERTIDUMBRE (k=2)</b>	<b>VALOR LIMITE PERMISIBLE</b>
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<0,3	±34%	0,3
Potencial Hidrogeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H B	Unidades de Ph	7,17	±0,2	6,5-9
Hidrocarburos Totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	<0,20	±26%	0,5
Demanda Quimica de Oxigeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	88	±11%	40
Demanda Bioquimica de Oxigeno (5 dias)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	26	±23%	20
Solidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	140	±25%	–
Solidos Suspendidos Totales	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	50	±20%	Max.incremento de 10% de la condicion natural
Coliformes fecales	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221 E/ 9221 C	NMP/100mL	17000	±19%	–
Coliformes Totales	PEE/CESTTA/229 Standard Methods No. 9221 B/ 9221 C	NMP/100mL	6300	±20%	–
Conductividad electronica	PEE/CESTTA/06 Standard Methods No. 2510 B	Us/cm	190	±7%	–
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
*Oxigeno disuelto	PEE/CESTTA/45 Standard Methods No. 4500 - O G	mg/L	1,8	–	>80% de saturacion
Plomo	PEE/CESTTA/174 EPA 200,7 ICP - AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,005	±22%	0,001
Sulfatos	PEE/CESTTA/18 Standard Methods No. 4500- SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	mg/L	<8	±25%	–

**Fuente: Centro de servicios técnicos y transferencia tecnológica ambiental  
(CESSTA)**

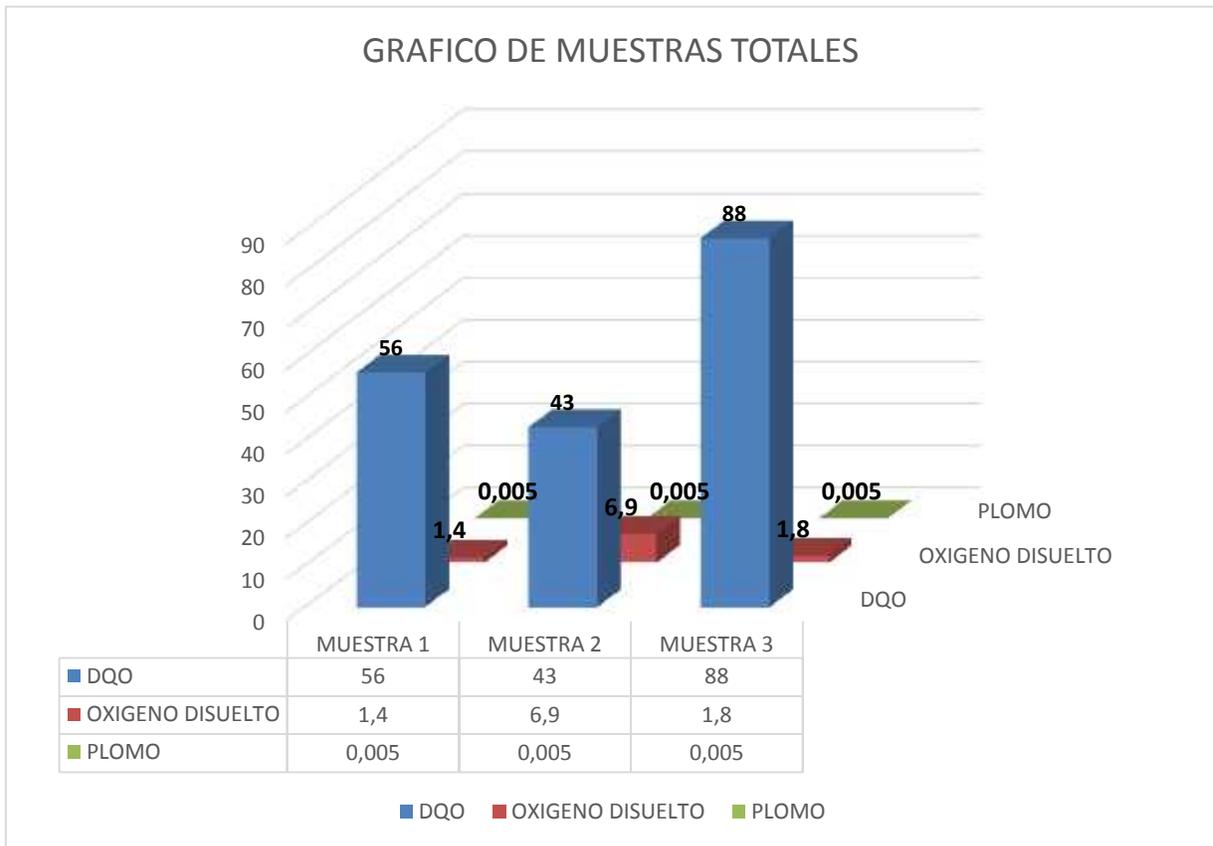
### **Muestra N°3**

Esta muestra tomada en la parte alta, entre Gonzales Suarez y Ceslao Marin se la interpreta al igual que las anteriores con parámetros afectados como OD, DQO y Pb ya que no se puede mencionar en cuanto al OD con un resultado de 1,8 mg/L que en el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es >80% de saturación, considerando que la cantidad de OD es de 4mg/L para que la vida tanto acuática y vegetal este presente, en cuanto al resultado que refleja este tipo de agua que es de carácter muy bajo donde solo algún tipo de especie tanto vegetal como animal tolera este parámetro y habita esta agua.

Siguiendo con el Plomo con resultado de <0,005 mg/L en la interpretación de este análisis según el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 0,001 mg/L tomando en cuenta la presencia de lavadoras y lubricadoras, mecánica, zonas residenciales y locales comerciales decimos que mayormente la afectación de estas aguas contaminadas por este metal pesado es por los emplazamientos antes nombrados excepto las zonas de residencia y locales comerciales, ya que esto permite dar a conocer el estadio en el que se encuentra estos establecimiento y el manejo adecuado que le dan a los aceites usados al igual en el proceso de lavado de vehículos si cuentan o no con una trampa de grasas que controle la salida de agua con este y demás contaminantes peligrosos.

Finalmente, la demanda química de oxígeno con la interpretación de resultados se encuentra en un valor elevado al permisible con 88 mg/L, según el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 40 mg/L esto quiere decir que la cantidad de materia orgánica está compuesta por materia orgánica sintética en este cuerpo de agua. El resultado refleja que si es mayor a los 40 mg/L es un agua contaminada considerando que en los sectores aledaños antes nombrados se encuentran zonas residenciales y restaurantes que se mezclan con las aguas residuales de los emplazamientos como son las lavadoras y lubricadoras.

## Comparación



**Gráfica 5: Comparación de muestras totales.**

**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**

Como refleja el Grafico N°5 en cuanto a la muestra 1 y 3 la demanda química de oxígeno se encuentra con valores sobre el limite permisible que es de 56 mg/L para la muestra 1 y 88 mg/L para la muestra tres ya que según el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 40 mg/L, sabiendo que en estas aguas se encuentra materia orgánica por lo tanto bacterias ya que estos microorganismos demandan oxígeno para degradar materia orgánica. Ya que en estas zonas donde se realizó el muestreo presencia zonas residenciales y restaurantes aparte de los emplazamientos que fueron objeto de estudio esto quiere decir que en su disposición final estas aguas se mezclan para la descarga final a sus ríos de conexión con estos esteros.

Mientras que en la muestra 2 refleja 43 mg/L de DQO esto quiere decir que es un agua con poca materia orgánica igual elevada en tres puntos con el valor permisible tomando en cuenta que según el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 40 mg/L ya sea por la zona en la que se encuentra.

Siendo así el oxígeno disuelto en las muestras 1 y 3 presentan resultados de 1,4 mg/L en la muestra 1 y 1,8 mg/L para la muestra 3, esto quiere decir que esta agua no permite la formación de vida acuática y vegetal, ya que para la formación de la misma el parámetro permisible es de 4,1 mg/L, según el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es  $> 80\%$  de saturación tomando en cuenta que en este parámetro es indicador para algunos microorganismos que utilizan el oxígeno para oxidar la materia orgánica.

Estas aguas predominan los compuestos orgánicos sintéticos que mayormente son utilizados por los emplazamientos como lavadoras, lubricadoras y mecánicas que se mezcla con agua afectando así en su descarga final.

Finalmente, en la muestra 2 se reflejó un resultado de 6,9mg/L esto quiere decir que esta agua se encuentra en un nivel óptimo en cuanto a su calidad donde existe formación de vida acuática y vegetal, ya que se recolecto en zonas con poca afectación de estos emplazamientos sin olvidar que existen zonas residenciales y lugares comerciales donde descargan agua contaminados o también llamado aguas residuales doméstica.

En cuanto al plomo parámetro que sus valores fueron de  $<0,005$  mientras que según el acuerdo 097 anexo 1 en la tabla 2 de criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios donde su valor permisible es de 0,001, siendo los resultados de las tres muestras los mismos valores como se lo muestra en el Grafico N°5, esto quiere decir que la afectación que provocan estos emplazamientos al momento de cumplir tanto con el proceso de lavado, mantenimiento preventivo o quizás por fugas en piezas automotrices se mezclen con agua y estas lleguen a sus trampas de grasas pero cabe recalcar que ciertos emplazamientos cuentan con estas trampas mientras que en otros casos

existe el no funcionamiento o solo cuentan con una caja donde se aloja sedimentos que se acumulan por densidad y su agua con los contaminantes ya mencionados se descargan directamente hacia la red de alcantarillado sin un tratamiento adecuado que rige la Ordenanza Ambiental Municipal.

Como referencia se puede tomar el índice de biodegradabilidad de materia orgánica del agua que consiste en la fracción orgánica de las aguas residuales. Para determinar este índice se toma en cuenta dos parámetros como son la DBO y la DQO según se muestra en la siguiente formula.

$$\text{Índice de biodegradabilidad} = \frac{D}{D}$$

Los valores cercanos a 0, o podría ser <0,2, se consideran aguas poco biodegradables por lo tanto presentan principalmente descargas industriales, mientras que los valores mayores a 0,5 muestran aguas muy biodegradables y por lo tanto existe principalmente presencia de aguas servidas.

Tabla 13: Índice de biodegradabilidad

INDICE DE BIODEGRADABILIDAD	MUESTRA	1	2	3	Expresión
	DQO	56	43	88	mg/L
	DBO	16	14	26	mg/L
	RESULTADOS	0,28571429	0,3255814	0,29545455	

**Fuente: Elaboración propia del Autor, 2018**

En esta tabla se muestra el índice de biodegradabilidad que es el resultado de la división entre la Demanda bioquímica de oxígeno sobre la Demanda química de oxígeno donde reflejan que sus tres muestras existen valores cercanos a cero donde esto quiere decir que son aguas poco biodegradables con presencia de descargas industriales, considerando que en la ciudad de puyo el parque automotriz y las actividades comerciales como restaurantes, mercados, zonas residenciales, etc. Tienen un fin de desecho y mezcla con estas aguas como tales podemos decir que estas aguas contienen metales pesados y su proceso de biodegradabilidad pasara por procesos con una rigurosidad elevada como podemos observar en la tabla N°13 el enfoque que da y la importancia para estas aguas.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- ) Los impactos ambientales creados por lavadoras y lubricadoras son moderadamente negativos, siendo así la descarga de aguas residuales contaminadas hacia la red de alcantarillado sin un apropiado tratamiento, los factores o aspectos ambientales afectados como son la Calidad del Agua, Biodiversidad Faunística, Vegetación Presente y Paisaje.
- ) De acuerdo a la significancia de la matriz es considerado como significativo negativo a los componentes y aspectos ambientales como es la calidad del aire afectado por la emanación y pulverización de material particulado de compuestos derivados de hidrocarburos ya que siguen existiendo emplazamientos que por dar lubricación a las partes automotrices de los vehículos en especial de buses y camiones pulverizan aceite usado, transmisión con mezcla de diésel, causando contaminación al aire con este material particulado.
- ) Los factores ambientales que predominan como negativos son la calidad de aire por la emanación o pulverización de compuestos derivados de hidrocarburos que utilizan estos emplazamientos para la lubricación de las diferentes partes automotrices de vehículos pesados, así como también, el nivel sonoro y su afectación a los trabajadores, empleador y personas naturales que se encuentran en el establecimiento provocando daño a la audición por la producción de ruido de estas máquinas como son: compresores e hidrolavadoras. Por esto recalamos la utilización de EPP's dentro del establecimiento para el cuidado personal.
- ) Se plantea desarrollar un Plan de Manejo Ambiental modelo aplicable para lavadoras y lubricadoras de la localidad con el fin de mitigar y disminuir la contaminación ambiental.

## RECOMENDACIONES

- ) Es necesario que tanto los propietarios y trabajadores de las lavadoras ubicadas en la ciudad del Puyo sean capacitados sobre las normas ambientales para de esta manera disminuir la contaminación del medio ambiente y sobre todo librar una proliferación de enfermedades a la población que se encuentra habitando cerca de estos establecimientos.
- ) Dar seguimiento y control a todas las fuentes de contaminación generados por lavadoras y lubricadoras de la ciudad del Puyo, actualizando la base de datos cada año, para su efectivo control y prevención de la contaminación ambiental.
- ) Fortalecer servicios de difusión por parte de fundaciones, municipalidad, universidad, para formación e información en materia de gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional se refiera, tanto a los propietarios de talleres como a la comunidad en general.
- ) Se recomienda que los dueños tanto de lavadoras como lubricadoras tengan siempre los permisos de descargas, emisiones y vertidos, por medio de la vigencia de registro ambiental ya que este instrumento permite el regular la contaminación ambiental.
- ) Establecer guías de buenas prácticas ambientales, políticas ambientales locales y realizar un seguimiento y evaluación de sujetos de control para su permiso ambiental, conforme el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

## CAPÍTULO VI

### BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo Ministerial NO.006. (2014). *Reformas Al Acuerdo N° 068 Texto Unificado De Legislacion Secundaria Del Ministerio Del Ambiente Libro Vi, Título I Del Sistema Unico De Manejo Ambiental*. Quito, Ecuador: Registro Oficial Constitucional. Obtenido de: <http://suia.Ambiente.gob.ec/acuerdos-ministeriales>
2. Acuerdo Ministerial, N. 061. (2015). *Reforma del Libro VI del texto unificado de Legislación Secundaria del Ministerios del Ambiente*.
3. Buendia, M. (2007). *Evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI* (Vol. I). España: Omagraf, S.A.
4. Camacho, A., & Delgadillo, O. (2010). *Depuración de agua residuales por medio humedales artificiales*. Cochabamba, Bolivia.
5. Castells, X. (2012). *Métodos de valorización y tratamiento de residuos municipales*. Barcelona, Madrid: Ediciones Dias de Santos.
6. Decreto Ejecutivo 1215. (02 de febrero de 2001). Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. Quito, Ecuador
7. Departamento de Medio Ambiente. (2007). *Producción más limpia como reducir los impactos ambientales y riesgos en la salud por los aceites, grasas y lubricantes*. Aragón, España.
8. E.P.A. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. (Desechos Sólidos y Respuesta a Emergencias). <http://www2.epa.gov/aboutepa/about-office-solid-waste-andemergency-response-oswer>. [Acceso 12 de agosto de 2015].
9. Espinoza, G. (2011). *Fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Barcelona, España: Gesbiblo, S.L.
10. EUSKALNET.NET. (2011). Riesgos medio ambiente. Recuperado el 13 de 07 de 2014, de <http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html>

11. Fraume, N. (2007). *Diccionario ambiental*. ECOE. Obtenido de: [http://www.elcastellano.org/glosario\\_ambiental.pdf](http://www.elcastellano.org/glosario_ambiental.pdf)
12. GADMPastaza. (2013). Manejo, disposición y tratamiento adecuado de aceites, grasas, lubricantes usados y/o solventes hidrocarburos saturados. *Ordenanza Ambiental Vigente para Lubricadoras, lavadoras y mecánicas*.
13. Gómez, C. M., García, G. C., Hernández, A., Ramírez, P., Cánepa, F. P., & Pavía, C. (2007). La industria de la re-refinación de aceite mineral usado en Argentina. *Universidad del CEMA, Argentina*.
14. Hamawand, I., Yusaf, T., & Rafat, S. 2013. Recycling of waste engine oils using a new washing agent. *Energies*, 6(2), 1023-1049.
15. Herce, M. (2011). *Infraestructura y medio ambiente II*. Barcelona, España Editorial UOC. P. 37.
16. INEC, I. 2010. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home>.
17. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, "Norma NTE INEN 2029:95, Derivados del petróleo," Quito.
18. Lapeña, M. (2010). *Tratamiento de aguas industriales*. Barcelona, España MARCOMBO, S.A.
19. León, J., & Correa, J. (2008). *Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo*. Lima.
20. LOOR, Martha y MOREIRA, María. (2013). EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES EN LAS LUBRICADORAS DEL CANTÓN BOLÍVAR Y LA CARGA CONTAMINANTE QUE DISPONEN AL AMBIENTE. Recuperado el 05 de 110 07 de 2014, de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/123456789/546/1/ESPAM-MA-PE-TEIF-0040.pdf>
21. LPCCA. (10 de septiembre de 2004). Ley de Prevención y control de la Contaminación Ambiental. *Registro oficial suplemento 418. Estado. Vigente*.
22. Menéndez, F. (2009). *Higiene industrial: Manual para la formación del especialista*. Madrid - España: Lex Nova. P. 338.

23. Ministerio del Ambiente Colombia. 2006, Aceites Lubricantes Usados. Bogotá D.C.: Digital exprés.
24. Ministerio del Medio Ambiente Ecuador, Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria. Libro VI Anexo I. Quito.
25. NORMA INEN 2666. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos. [Online]. <http://www.cip.org.ec/attachments/article/112/INEN-2266.pdf>
26. Texto Unificado de Legislación Ambiental. 2005. Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recurso agua: Recuperado de [http://goo. gl/A1apHa](http://goo.gl/A1apHa) (octubre, 2013).
27. Tormos, B. (2005). *Diagnòstico de motores diesel mediante el anàlisis del aceite usado*. España: REVRTE, S.A.
28. UNEP, 2013. Compendium of Recycling and Destruction Technologies for Waste Oils, Osaka, Japon. Available at: <http://www.unep.org/>.
29. UNEP, 2014. Technical Guidelines on Used Oil Re-refining or Other Re-uses of Previously Used Oil. Basel Conventions on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. Technical Guidelines 2014, p.108. Available at: <http://www.basel.int> [Accessed July 1, 2015].

## CAPITULO VII

### ANEXOS

<b>GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PASTAZA</b>							
<b>DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RIESGO</b>							
N°	REPRESENTANTE LEGAL	RUC/CI	DIRECCION	BARRIO	GEORREF ERENCIA CION	NOMBRE DEL ESTABLECIMI ENTO	ESTADO
1	Jonathan Medina	1600398398	E/S Puyo Alberto Zambrano	México	834335 - 9834933	Lavadora Express E/S Puyo	REGULAR
2	Guido Coca	0103513636	Alberto Zambrano y Amazonas	Mariscal	834411 - 9834991	Lavadora Express y lubricadora Coca	BUENO
3	Mario Pilco	1600828352001	Alberto Zambrano y 4 de Enero	La Merced	834861 - 9834908	Lavadora Express Mario	BUENO
4	Diego Barreno	1804350179	Ceslao Marin y Los Pindos	El Dorado	822378 - 9834955	Lavadora Express	BUENO
5	Jefferson Altamirano	1600386559	20 de Julio alado de la E/S Coca	El Obrero	833841 - 9836425	ESSA INC.	BUENO
6	Tannia Collahuazo	1003968185	20 de Julio en la E/S Coca	El Obrero	833842 - 9836374	AutoLavado Express	BUENO

7	Olga Reinoso	1600307399001	Nuevos Horizontes A s/n y Alberto Zambrano	Nuevos Horizontes	833453 - 9835000	Lavadora y Lubricadora Pillañerita	REGULAR
8	Angel Hidalgo	1600268146	Alberto Zambrano a 100 mts de Ambacar	Sto. Domingo	834092 - 9834719	Lavadora y Lubricadora Hidalgo & Hidalgo	BUENO
9	David Vega	1500775877	20 de julio y Chimborazo	El Obrero	833850 - 9836126	Lavadora Express	BUENO
10	Jefferson Ibay	0605761477	Chimborazo y Manabi Interseccion calle El Oro	El Chofer	833569 - 9836129	Lavadora y Lubricadora El Chaval 1	REGULAR
11	Alex Jimenez	1803707098001	Alvaro Valladares y Cotopaxi	El Chofer	833174 - 9836340	Lavadora y Lubricadora Jerusalem	BUENO
12	Manuel Chicaiza	1600328767001	Calle Cotopaxi Salida al Paso Lateral	El Chofer	832980 - 9836309	Lavadora y Lubricadora El Chaval 2	BUENO

13	Albeiro Villacreses	1600656803	Juan Leon Mera y Vicente Rocafuerte	Cumanda	832753 - 9835788	Lubricantes Villacreses	BUENO
14	Virginia Hidalgo	1702893726	Ceslao Marin y Vicente Rocafuerte	Cumanda	833008 - 9835332	Lubricadora y Lavadora El Piri	BUENO
15	Maria Teresa Gualpa	0500496096	Ceslao Marin y Rio Negro	Miraflor es	832690 - 9835190	Lavadora y Vulcanizadora El Ejecutivo	REGULAR
16	Ilbay Garcia Jose Andres	1600465858001	Ceslao Marin Y Carlo Magno	Las Palmas	831891 - 9834667	Lavadora y Lubricadora Master Clean AutoSPA	BUENO
17	Eduardo Toctaquiza	1690005642001	Alberto Zambrano Y Pindo Grande	Las Palmas	831501 - 9834232	E/S Sindicato de Choferes	BUENO
18	Lady Villafuerte	1600428294	Alberto Zambrano a 50 Mts de la E/S Sindicato de Choferes	Las Palmas	831459 - 9834164	Lubricadora Villafuerte	BUENO
19	Francisco Suarez	1691714329001	Alberto Zambrano y	Las Palmas	831453 - 9834144	HOLSUAUTO	BUENO

			Transversal A				
20	Daniel Eduardo Pacheco Espin	1600308058001	Las Palmas Uno s/n y Alberto Zambrano	Las Palmas	831310 - 9833948	Multiservicios DANEST	BUENO
21	Fausto Cruz	1805128947001	Alberto Zambrano a 25 mts de la entrada al Consejo de la Judicatura	Las Palmas	831275 - 9833951	Lavadora y Lubricadora Team Car Shadday	BUENO
22	Luis Valenzuela	1002894119001	Alberto Zambrano Junto al Dique las Palmas	Las Palmas	831316 - 9834064	Mechanic Tractor	BUENO
23	Luis Aguilar	1706140561	Alberto Zambrano y Manuel Santos	Las Palmas	831723 - 9834306	Lavadora y Lubricadora Lique Moly	REGULAR
24	Renzo Rojas	1600256216	Alberto Zambrano E/S Azor	Las Palmas	831731 - 9834451	Lavadora de Buses AZOR	REGULAR
25	Franklin Martinez	1600404907	Av. Tarqui y 12 de febrero	El Dorado	832306 - 9834737	Autoservicios Martinez	BUENO

26	Rosalino Reinoso	1600130742000 1	Av los Pindos y Pomona	El Dorado	832574 - 9834657	Lubriservicio s Don Rosita	BUENO
27	Ing. Karla Diaz	160015567001	Alberto Zambrano y Rio Llandia	Nuevos Horizont es	833232 - 9834976	Coop. De Taxis y Camionetas Los Tayos	BUENO
28	Mirian Castro	1600202079001	20 de julio y Pto. Baquerizo Moreno	Aso. De Empleado s Municipal es	833817 - 9836638	Lavadora y Lubricadora Serviclean Puyo	BUENO
29	Hugo Tobar	1600273195	Alberto Zambrano a 100 mts del Banco Pichincha	Las Palmas	831899 - 9834531	Mecanica Tobar	BUENO
30	Maria del Consuelo Moreno	1600302218001	Alberto Zambrano a 200 mts del Banco Pichincha	Las Palmas	832118 - 9834531	Lavadora Express y Lubricadora Quedé Limpiecito	REGULAR
31	Alejandra Valdiviezo	1600558272001	Alberto Zambrano a 25 mts de la Via a la Tarqui	El Dorado	832310 - 9834585	Repuestos Valdiviezo	REGULAR

32	Anabel del Rocio Fiallos	1803508082	Av. Tarqui Diagonal a la Escuela El Dorado	El Dorado	832291 - 9834718	Lavadora Express y Lubricadora Ambatunning	BUENO
33	Jonathan Medina	160036507	Ceslao Marin y Vicente Rocafuerte	La Libertad	832998 - 9835375	Lavadora de Autos y Motos Showtime	BUENO
34	Segundo Llamuca	16000608899001	Cacique y Patate	Nuevos Horizontes	833140 - 9835112	Lavadora Boris	BUENO
35	Mario Buñay	1600365074	Cumanda y Teniente Hugo Ortiz	Mexico	833533 - 9835222	Lavadora Super Mario	BUENO
36	Monica Hidalgo	1600329997001	Teniente Hugo Ortiz y Cumanda	La Libertad	833570 - 9835261	Lubricadora Hidalgo	BUENO
37	Jasmany Francisco Freire Roman	1600514937001	Angel Manzano y 24 de Mayo	La Libertad	833756 - 9835349	CleanAuto	BUENO
38	Washington Medina	s/n	Manabi y Galapagos	El Obrero	833700 - 9836042	Taller y Servicios Su Auto	BUENO
39	Diego Gomez	s/n	Tungurahua y Azogues	El Chofer	833231 - 9836203	Rally SPA	BUENO

40	DIÓGENES GARCÉS	s/n	Av. Alberto Zambrano (Junto Hotel Colonial)	Sto. Domingo	834806 - 9834913	MACH-DU AUTOSERV ICIOS	BUENO
41	Flavia Yajaira Caicedo Castro	1600292385001	Atahualpa y pasaje s/n (atrás Coop. Centinela del Oriente)	Mariscal	834553 - 9835400	Eco Lubri Lavadora Green Express	BUENO
42	Diego Alexis Barreno Carranza	s/n	Av. Ceslao Marin y Los Pindos	El Dorado	832378 - 9834955	Lavadora Express LLAN LLAN	BUENO
43	Maria Beatriz Correa	170192655001	4 de Enero y 27 de Febrero	Obrero	834155 - 9835829	Lavadora Express	BUENO
44	Jose Luis Castro	1600482374001	Av. Tarqui y 13 de abril	La florida	832875 - 9833790	AutoSpa Castro	BUENO
45	Carmen Patricia Pinto	1600377368001	Av. Tarqui y los Helechos	El Recreo	832550 - 9834431	Lubricentro Puyo Motor's	BUENO
46	Gloria Tapia	1802286201	Av. Tarqui y Los Anturios	El Recreo	832389 - 9834431	AutoSpa Mady	BUENO

47	Marcia Alexandra Quispe Quinteros	1600249997001	Alberto Zambrano s/n y Av. Tarqui	El Dorado	832428 - 9834435	Lubricadora Tapia	BUENO
48	Bolivar Zuñiga	1600162752001	Napo y Pomona	Dorado	832698 - 9834755	Lavadora y Lubricadora Zuñiga	REGULAR
49	Patricio Vicente Villafuerte	1600439317	Calle Miramelin dos y Cucardas	El Recreo	832528 - 9833886	Lubricadora AutoPato	BUENO
50	Mario Ruilova	1600346884	Av. Tarqui y 12 de febrero	El Dorado	832254 - 9834778	Lavadora AutoPlus	BUENO
51	Luis Oswaldo Perez	1802034833	Copataza y Cononaco	Nuevos Horizonte s	833008 - 9834886	LubriAuto	BUENO
52	Blanca Teresa Mayorga Ramirez	1600189235	Humberto More y Eduardo Kingman	La Merced	835497 - 9834216	Lubricadora San Francisco	BUENO

**Anexo 1: Catastro de lavadoras y lubricadoras**

**Fuente: Elaboración propia del autor, 2018**