

**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"**

**ESCUELA DE POST GRADO**



---

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MANEJO DE  
ACEITE USADO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE CALLERIA -  
PUCALLPA”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN  
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESISTA: ALEX RENGIFO ZUMAETA**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2015**

**DEDICATORIA:**

Con mucho afecto para mis seres queridos:

Mis padres, hermana, sobrinos, esposa y amigos.

**AGRADECIMIENTO:**

Dr. Reynaldo Ostos Miraval

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar técnica y ambientalmente la gestión del manejo de aceite usado vehicular en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.

**Métodos:** Se realizó un muestreo no probabilístico, y la muestra fue seleccionada por conveniencia, en el cual los elementos de la población se seleccionaron con base en el juicio del investigador, utilizando la experiencia para elegir a los elementos que se incluirán en la muestra, considerando que son representativos de la población de interés.

En el desarrollo del trabajo de campo, las herramientas utilizadas para la captura de la información fueron la Observación Directa y entrevistas dirigidas a los centros de Acopio como Centros de Servicio, Lubricentros y talleres. También se entrevistaron y encuestaron a las empresas transportadoras. Del mismo modo, se realizaron entrevistas a las autoridades ambientales. Luego se utilizó el software Ms. Excel para determinar el porcentaje de cumplimiento de las normas ambientales, por parte de los acopiadores y transportadores.

**Resultados y Conclusiones:** Los resultados demostraron que la gestión actual de los aceites vehiculares en el casco urbano del distrito de Callería de la ciudad de Pucallpa, se encuentra en un nivel muy bueno en cuanto a las estaciones de servicio (92%) siendo de los acopiadores que con más normas ambientales cumplen para el adecuado manejo de los aceites vehiculares usados. En cuanto a los talleres de mecánica la gestión de los aceites vehiculares usados se encuentra en el nivel más bajo (4%) siendo esta una cifra alarmante debido a la gran cantidad de talleres de mecánica existentes en el distrito, los cuales se encuentran en el mismo nivel, y muchos más que se encuentran en niveles más bajos, provocando grandes daños irreparables al Medio Ambiente.

**Palabras claves:** Gestión integral, manejo de aceite vehicular usado.



## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate technically and environmentally management of used oil management in the field of vehicular town of Pucallpa, district Callería.

**Methods:** A non-probability sampling was performed, and the sample was selected for convenience, in which the elements of the population were selected based on the judgment of the investigator, using the experience to choose the elements to be included in the sample, found to be representative of the population of interest.

In the development of field work, the tools used to capture information and direct observation were aimed at the collection centers and service centers, workshops and interviews Lubrication Centers. They also met and transportation companies surveyed. Likewise, interviews were conducted environmental authorities. The Ms. Excel software was then used to determine the rate of compliance of Peruvian technical standards by collectors and transporters.

**Results and Conclusions:** The results showed that the current management of the carrier oils in the town Callería district of the city of Pucallpa, is at a very good level in terms of the service stations (92%) compared with the collectors that most technical standards met for the proper management of vehicle oils. As for engineering workshops management of used carrier oils is at the lowest level (4%) being one alarming due to the large number of workshops existing mechanics in the district, which are in the same level and many more to be found in even lower levels, causing major irreparable damage to the environment.

**Keywords:** Integral management, vehicle management used oil.

## INTRODUCCIÓN

El ambiente es un bien que pertenece a todos y por tanto, es un derecho conocer la situación del medio en el que se vive. Para alcanzar el equilibrio entre la actividad económica, el desarrollo de los seres humanos y la protección del ambiente, debe compartirse la responsabilidad en relación con el consumo de recursos naturales y la preservación de los mismos. Cuidar el ambiente es cuidar la vida, en la medida en que se proteja el ambiente, se conservara el planeta, se garantizará un legado de supervivencia para las futuras generaciones, es decir tener un desarrollo sostenible.

Desde el inicio del desarrollo de la sociedad, se creía en el crecimiento económico exponencial, el cual se basaba en las posibilidades que le ofrecía la tierra para sustentar el crecimiento de capital. Hoy en día esta visión ha cambiado, de tal forma que la economía internacional reconoce que los recursos naturales no son ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se han generado por la operación de dichas industrias en nuestro sistema de vida, conllevan un grave riesgo para la salud del planeta y lógicamente la del hombre.

El incremento en la conciencia ecológica en la sociedad, ha generado un pensamiento proteccionista en el cual se ha comenzado por entender que el origen de los problemas ambientales se encuentra en la estructura económica y productiva, dado que los principales peligros que aquejan al ambiente son consecuencia de la mala planificación, de una falta de gestión, precisamente ésta la más importante por ser la base fundamental de la transformación de los sistemas de producción para acceder a una mejora integral sin afectar el ambiente.

En el sector industrial de los Hidrocarburos y más exactamente los aceites lubricantes para el sector vehicular, la generación de residuos peligrosos es un tema a tener en cuenta en relación a la protección del ambiente; los aceites lubricantes son usados en el interior de los motores donde las condiciones de operación hacen que después de cierto periodo de uso se degraden en compuestos cuyas características no permiten continuar utilizándolos como

lubricantes y se convierten en aceite usado. La mayoría de los aceites usados contienen compuestos tóxicos los cuales al quemarse son liberados a la atmósfera, esto hace necesario la implementación de políticas dirigidas a su disposición final y a los métodos usados para la combustión de los mismos.

La implementación de planes y programas tendientes a lograr un apropiado manejo, recolección, transporte y aprovechamiento de este residuo, se traduce en grandes beneficios económicos, energéticos, ambientales y sociales.

En el país se generan anualmente grandes volúmenes de aceite usado, provenientes del consumo de lubricantes por el sector vehicular, de aceites de proceso y aceites de transformadores, entre otros, siendo factor crítico por su inadecuado manejo y vulnerabilidad ambiental y social por los impactos que pueden generarse en estos procesos inadecuados.

Por lo tanto este documento de investigación busca identificar aspectos críticos en la gestión actual del manejo de aceites usados generado por el parque vehicular de la ciudad de Pucallpa – distrito de Callería, considerando como referencia los procesos y técnicas dispuestos en la norma de Gestión Ambiental / Manejo de Aceites Usados / Generalidades", emitido por la autoridad ambiental para el cuidado del medio ambiente. Mediante un análisis de las diferentes actividades implicadas en la cadena comercial de este residuo (generación, transporte, recolección y disposición final), con el propósito de identificar las falencias y ser la base de programas de mejoramiento para lograr un apropiado manejo, recolección, transporte y aprovechamiento de este residuo y por la consolidación del mercado formal, fomentando la participación de los diferentes actores para su adecuado manejo.



<b>DEDICATORIA</b>	II
<b>AGRADECIMIENTO</b>	III
<b>RESUMEN</b>	IV
<b>SUMMARY</b>	V
<b>INTRODUCCION</b>	VI
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION</b>	
1.1.DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2.FORMULACION DEL PROBLEMA	13
1.2.1Problema General	13
1.2.2 Problemas Específicos	13
1.3.OBJETIVOS	13
1.3.1Objetivo General	13
1.3.2.Objetivos específicos	14
1.4.HIPÓTESIS VARIABLES Y/ SISTEMAS DE HIPÓTESIS	14
1.5.VARIABLES	15
1.5.1.Variable dependiente	15
1.5.2.Variable Independiente	15
1.6.JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	15
1.7.VIABILIDAD	17
1.8.LIMITACIONES	18
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
2.1.ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.1.1.Antecedentes Nacionales	19
2.1.2.Antecedentes Internacionales	20
2.2.BASES TEÓRICAS	23
2.2.1.Aceites lubricantes	23
2.2.1.1.Base lubricantes	24
2.2.1.2.Aditivos	28
2.2.1.3.Propiedades fisicoquímicas de los aceites lubricantes	29
2.2.1.4.Aceites lubricantes usados	29
2.2.2.Gestion de los aceites usados	33
2.2.2.1.Daños generados	35

2.2.2.2. Recuperación y reciclado de aceites usados	36
2.2.2.3. Materiales peligrosos	37
2.2.2.4. Recuperación y reúso de materiales peligrosos	38
2.2.2.5. Análisis de Riesgo	39
2.2.2.6. Ecoeficiencia	41
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	43
<b>CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1. TIPO DE INVESTIGACION	44
3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.5. TÉCNICAS DE RECOJO DE DATOS	47
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	
4.1. TRABAJO DE CAMPO Y PROCESO DE CONTRASTE DE LA HIPOTESIS	50
4.1.1. IDENTIFICACION DE ACOPIADORES	50
4.1.2. IDENTIFICACION DE TRANSPORTADORES	57
4.2. RESULTADOS DE OBSERVACION DIRECTA	58
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	
5.1. DISCUSIÓN E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	60
5.2. APORTE CIENTIFICO	61
<b>CONCLUSIONES</b>	62
<b>RECOMENDACIONES</b>	63
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	64
<b>ANEXOS</b>	68
Anexo 1 – Lista de establecimientos de lubricantes y otros	69
Anexo 2 – Ficha de observación (acopiadores)	72
Anexo 3 – Ficha de observación (transportadores)	75
Anexo 4 - Direcciones de los acopiadores evaluados	77
Anexo 5 – Encuestas realizadas a los acopiadores	78

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Ya desde inicios de los años setenta existe una inquietud internacional sobre el medio ambiente, es por ello que en 1972 tiene lugar la 1º Reunión mundial sobre medio humano; Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Estocolmo (SUECIA) del 5 al 16 de junio de 1972. En la declaración de esta conferencia ya se acuerdan principios que marcarán el comienzo de toda normativa medioambiental europea, tales como:

- El hombre tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras.
- Los recursos naturales del planeta, incluidos el aire, el agua, el suelo, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.
- Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la Tierra para producir recursos vitales renovables.

Es en 1987 cuando a través del **Informe Brundtland**, fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, se define el concepto de desarrollo sostenible “**Mett the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs**”. Dicha definición se asumiría en 1992 en el Principio 3º de la **Declaración de Río**. (EOI,2010).

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), en su segundo y último informe sobre el cambio climático concluyó que la

quema de combustibles fósiles que se continúa usando (emisiones) y por otra parte, la contaminación con residuos en aguas dulces y en aguas marinas son los causantes del abrupto incremento del efecto invernadero que genera la situación global del problema del cambio climático. (IPCC, 2007).

Asimismo, el aumento considerable del crecimiento demográfico en nuestro país tiene muchas consecuencias, dentro de las cuales tenemos la demanda de materia prima, productos y energía, los cuales, en la mayoría de los casos, generan recursos en la economía nacional. En este contexto, el INEI (2013) informó que, la producción nacional en el año 2012, registró un crecimiento de 6,29%, con lo que se contabilizan 14 años de crecimiento ininterrumpido, sustentado por el resultado positivo de casi todos los sectores, con excepción del sector pesca.

El desenvolvimiento de la actividad económica del país es explicado por el dinamismo de la demanda interna y externa. La evolución de la demanda interna se reflejó en las mayores ventas al por menor a los hogares en 6,57%, el consumo del gobierno 9,84%, la mayor importación de bienes de consumo 21,68% y la venta de autos ligeros en 37,86%. También, aumentó la importación de bienes de capital y materiales para la construcción en 13,22% y la inversión en construcción 15,17%. La demanda externa se sustentó en los mayores volúmenes de exportación (2,31%), principalmente de productos no tradicionales (6,60%), como los minero no metálicos, textiles, agropecuarios, siderometalúrgico y metalmecánicos. Entre los tradicionales aumentó la venta externa de cobre, plomo, aceite de pescado y derivados de petróleo. (INEI, 2013)

Todo este desarrollo sería ventajoso en un 100% si es que se deja de analizar los compuestos residuales que estas actividades generan: incremento de residuos sólidos, efluentes, contaminación atmosférica, etc. Así, en el sector industria, transporte y maquinarias no solamente se debe considerar la contaminación por gases de efecto invernadero sino también los residuos de los lubricantes tales como los aceites usados, los que al no ser manejados debidamente contaminan el ambiente. Esto se acentúa

debido al desconocimiento y/o poca conciencia ambiental de trabajadores y empresarios de las industrias y comercios, además de la ausencia de la aplicación de normativas técnicas y de alternativas para su correcto tratamiento.

Los aceites, luego de haber perdido las cualidades lubricantes son sustituidos, colectados en tambores y/o trasladados a trampas de aceite, en donde permanecen expuestos prácticamente durante días a la intemperie. La mala disposición de los aceites usados ocasiona, entre otros problemas, los siguientes: La contaminación del suelo por derrames y disposición inadecuada de aceites usados. Esto quita fertilidad al suelo, la misma que se pierde definitiva e irreversiblemente. Por otra parte también ocasiona la contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de aceites usados, además de la presencia de metales pesados y químicos tóxicos. Como consecuencia colateral se tiene al deterioro de tuberías y alcantarillado por la presencia excesiva de aceites usados. Estos aceites generan atoro o aniego de las tuberías por la solidificación de las grasas, especialmente en pendientes casi planas. Por otro lado, es importante anotar que también ocasionan incremento de los costos de operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. No menos importante es también manifestar que produce contaminación del aire por la quema de aceites usados como combustible sin la tecnología ambiental necesaria (ladrilleras, fundiciones, saunas, etc.). (Delgado, 2011)

Por observaciones propias, en la ciudad de Pucallpa es notorio ver que las superficies de las áreas circundantes a talleres de reparación/mantenimiento de motores tienen una gruesa capa de estos lubricantes, no teniendo una disposición final. Por otra parte en las pocas industrias de la ciudad es evidente la presencia de estos aceites en los suelos y en aquellos que se dedican a realizar transporte por las cuencas fluviales, no tienen reparo de botar los desperdicios de aceites al agua, advirtiéndose su oleaginosidad en las riveras.

Por toda la problemática anteriormente expuesta, fue necesario desarrollar un proyecto basado en la gestión ambiental de aceites usados, garantizando el desempeño ambiental en el acopio, almacenamiento, transporte y en su posterior tratamiento en la planta de re-refinación de aceites usados o rellenos sanitarios de residuos peligrosos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Por las razones expuestas anteriormente el presente trabajo de grado, formula las siguientes interrogantes:

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es el la situación actual de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en el distrito de Callería – Pucallpa?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

- ¿De qué manera se puede conocer la situación actual en la que se encuentra la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en el distrito de Callería – Pucallpa?
- ¿Cómo influye la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en el medio ambiente en el distrito de Callería - Pucallpa?
- ¿Cuál es el impacto que genera el reúso de los aceites vehiculares desde el punto de vista técnico, económico y ambiental en el distrito de Callería - Pucallpa?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar técnica y ambientalmente la gestión del manejo de aceite usado vehicular en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Describir el nivel actual de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. Distrito de Callería.
- Determinar los puntos críticos de la gestión del manejo de aceite usado vehicular técnica, económica y ambientalmente dentro del ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. Distrito de Callería.
- Analizar el impacto que generaría el reúso de los aceites vehiculares desde el punto de vista técnico, económico y ambiental en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. Distrito de Callería.

## **1.4. HIPÓTESIS Y/ O SISTEMAS DE HIPÓTESIS**

### **1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.**

Ha: La gestión integral del manejo de aceite usado vehicular es deficiente en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. Distrito de Callería.

Ho: La gestión integral del manejo de aceite usado vehicular no es deficiente en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. Distrito de Callería.

### **1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.**

Ha: Los puntos críticos de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa se definen en la aplicación y ejecución de medidas de control y supervisión.

Ho: No existen puntos críticos de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en el ámbito del casco urbano de la ciudad de Pucallpa.

## **1.5. VARIABLES**

### **1.5.1. Variable dependiente.**

- Evaluación de la Gestión Integral.

### **1.5.2. Variable Independiente.**

- Manejo de aceite usado vehicular.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

En términos generales, se justifica en el principio de sinceramiento de la gestión de las entidades que manejan estos aceites lubricantes dentro de la ciudad de Pucallpa, así como también en la finalidad de examinar al máximo los criterios que determinan un mantenimiento integral, donde se plantean y describen todos los aspectos que forman el proceso, involucrando no solamente el aspecto técnico, sino el aspecto humano, económico y ambiental con lo que da como resultado una integración total de cada parámetro, facilitando los procesos, además de la búsqueda de fuentes de ingresos económicos más amigables con el ambiente.

Por otra parte, si se identifican los puntos de control los talleres podrían optimizar la manipulación del aceite haciéndolo económicos y con un valor de conservación de equipos y maquinarias alto, marcando todos



los estándares necesarios para una certificación internacional, y con un costo económico aceptable. Cabe señalar que, en base a la experiencia de esta investigación, este procedimiento podría ser utilizado en la mayoría de las empresas donde se requieran procesos de mantenimiento, o manejo de aceites ya que está generalizado aun con procesos particulares para determinado proceso.

Finalmente, las instituciones encargadas de supervisar y monitorear los temas relacionados a esta investigación, como el ministerio del ambiente y el ministerio de transportes y comunicaciones, podrían usar los resultados de esta investigación como insumo técnico para generar normativas específicas relacionadas al manejo integral de aceites lubricantes usados por vehículos.

**Relevancia social:** En la propuesta del análisis económico que se plantea, se tiene como objetivo investigar la rentabilidad económica de varias alternativas para el aprovechamiento del aceite usado bajo la propuesta del Manejo Ambientalmente Correcto (MAC). Aquellas alternativas podrían constituir nuevas fuentes económicas a familias que se ligan directamente con actividades relacionadas a la generación de estos tipos de lubricantes usados. Por otra parte, el proyecto es importante ya que, de por sí, constituye una parte formativa de consciencia ambiental en las personas que generan este tipo de lubricante, sugiriendo que no se vierta directamente al ambiente sino que debe gestionarse su reciclamiento.

**Relevancia teórica:** Teóricamente aportará contribuyendo a dar los parámetros que servirán de insumo a las autoridades encargadas de este rubro para fijar los límites máximos permisibles. Adicionalmente, se resalta en el presente estudio la necesidad de realizar una diferenciación de la disposición del aceite lubricante usado para posibles aprovechamientos futuros, dependiendo de la concentración de contaminantes presentes en el aceite usado. En otras palabras, si el aceite lubricante usado cumple con los límites indicados en el presente trabajo, se podrán sugerir su utilización como combustibles en cualquier equipo térmico o forma de generación

energética; si el aceite lubricante usado no cumple con los niveles permisibles indicados, podrá solamente aprovecharse energéticamente bajo condiciones controladas. Por último, si los aceites lubricantes usados tienen un contenido de contaminantes elevado, deberán ser considerados como desechos peligrosos y deberán tratarse como tales. Finalmente, el presente trabajo propone planes técnicos para el manejo del aceite lubricante usado estableciendo los procedimientos, condiciones y características técnicas ambientales.

**Relevancia práctica:** El estudio propondrá la realización de pruebas para los tipos de aceites lubricantes usados. A través de los aspectos técnicos se analizará la gestión integral del aceite usado como combustible bajo ciertos requerimientos técnicos, destacando principalmente la calidad del aceite lubricante usado y las características que posean de acuerdo a su origen. Los resultados de estos análisis nos demostrarán cuales son niveles de los componentes y se compararán con los límites establecidos por el MINAM para estas sustancias. Así se determinará cuáles son los verdaderos niveles de calidad de los aceites y los riesgos que podrían acarrear su manejo.

## 1.7. VIABILIDAD

El trabajo propuesto es totalmente viable, ya que se dispone de talleres donde se realiza un manejo de aceites usados en vehículos, asimismo se cuenta con un registro de talleres donde se realizan estos manejos.

Asimismo se hace viable porque se cuenta con los conocimientos suficientes para la ejecución del proyecto, Contando con toda la logística para esa ejecución.

Finalmente se dispone de normativa del ministerio del ambiente, la misma que facilita la realización de ese tipo de proyecto, el mismo que será utilizada como insumo para la ejecución de las propuestas ante las autoridades locales y regionales para la elaboración de normativas.

## **1.8. LIMITACIONES**

El trabajo de investigación se limitará a investigar el manejo de los aceites usados en vehículos dentro del casco urbano de la ciudad de Pucallpa.

Asimismo, sólo se limitará al estudio de aceites usados de vehículos, no incidiendo en el manejo de otros derivados de los hidrocarburos como la gasolina o el petróleo.

Finalmente, el trabajo se limitará a la emisión de resultados para los parámetros definidos en lo técnico, económico y ambiental de la gestión integral del manejo de aceites usados en vehículos, sin involucrar más parámetros de la gestión integral.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Sobre el tema que investigamos existen diversos trabajos (gestión integral de aceite vehicular) relativamente relacionados con él; es decir, trabajos que son necesarias tomarlas en cuenta en el presente trabajo de investigación:

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

**IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible**, (2002) en su Proyecto Piloto Demostrativo Ambiental: "Gestión Ambiental de Aceites Usados" concluye:

Luego de analizar el problema planteado por el proyecto, se llega a la conclusión que es necesario fomentar la gestión ambiental de aceites usados para solucionar en forma definitiva el problema del inadecuado manejo de este tipo de residuos y sus impactos ambientales. Es por ello que se ha recurrido a la implementación del modelo de solución ambiental desarrollado en el IPES llamado Buenas Prácticas Ambientales (BPA).

Las BPA se definen como acciones concretas, sencillas y factibles orientadas a prevenir y/o a reducir la contaminación y a desarrollar mejores hábitos, actitudes y valores en las personas y empresas para con su ambiente. Una BPA se basa en las actuales corrientes de gestión ambiental y de sus principios básicos como: (i)

la prevención de la contaminación, (ii) la mejora continua y, (iii) el cumplimiento de normas y leyes.

En el caso de los aceites usados, se ha investigado y se ha desarrollado un modelo de solución que involucra a los generadores y a los recicladores.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

**Delgado (2011)**; realizó su investigación titulada: “Evaluación técnica, económica y ambiental de un sistema para el reuso de aceites lubricantes como combustible alternativo en los secadores de mineral de hierro de Orinoco Iron S.C.S.” concluyó:

Solo se gestionan y almacenan ALU<sub>i</sub> y ALU<sub>a</sub>, anualmente generan entre 123.000 y 137.000 litros de ALU y no tienen un control eficaz en la gestión de los ALU’s que genera. Asimismo, los ALU’s Almacenados en los tanques del patio de hidrocarburos usados de Orinoco Iron presentan contenido de agua y sedimentos muy por encima del 5 y 1% respectivamente, por tanto son inadecuados para emplearlos como combustible complementario al gas natural. Los ALU’s que se generan presentan cualidades fisicoquímicas aptas que les permiten ser empleados como combustible complementario al gas natural en las cámaras de combustión de la planta de secado de mineral de hierro de Orinoco Iron. Finalmente afirmó que el aprovechamiento de los aceites usados como combustible además de representar una solución ambientalmente favorable para su disposición final, genera una importante reducción de costos (entre 165.000 y 179.000 Bs/año) tanto por ahorro de gas natural en el proceso de secado del mineral de hierro (entre 20.400 y 22.800 Bs/año), como por concepto de la eliminación de la disposición final con empresas terceras (entre 142.300 y 158.500 Bs/año).

**Alam (2009)**; realizó una investigación titulada: “Evaluación técnica, económica y ambiental de la factibilidad de implantación de un

sistema para el manejo y tratamiento de materiales y desechos peligrosos en el área del Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA).” Propuso procedimientos para la incineración de desechos y materiales peligrosos, así como también para el tratamiento de aceites y grasas lubricantes usados y de las aguas provenientes de su tratamiento. También determinaron los equipos principales necesarios para realizar tales actividades, así como sus costos.

**Núñez (2006)**; en su investigación: “Aceite usado generado por motores en la ciudad de Cali”. Alternativas de uso, determinó que, entre las alternativas de disposición de aceites usados existentes en el mundo, la más factible para aplicar en la ciudad de Cali. (Colombia), era la valorización energética en los hornos de Clinker, ya que la reducción en el consumo de combustible y en la generación de emisiones de gases CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> convierten a los hornos cementeros en instalaciones ideales donde los aceites usados pueden ser utilizados como combustible alterno sin riesgos.

**Zabala et al (2006)**; en su investigación: “Factibilidad del manejo ambientalmente correcto (MAC) de los residuos aceitosos en Guayaquil”, analizaron el estado actual del manejo de los aceites lubricantes usados en Guayaquil y elaboraron un plan técnico para su manejo, así como también evaluaron la factibilidad económica de utilizarlos como combustible alterno en los procesos de diversas industrias del país, resultando que es más factible aprovecharlos energéticamente en las cementeras.

**Rivera (2006)**, realizó un estudio titulado: “Factibilidad técnico-económica para la adquisición de un equipo reciclador de los aceites residuales provenientes del proceso productivo de Orinoco Iron S.C.S.”, en aras de reducir los costos, brindar más seguridad al área de almacén y de conservar al ambiente, ya que al disminuir la cantidad de aceites generados disminuirían también los riesgos de derrames de aceites. Con este estudio se demostró que la

adquisición de un equipo reciclador de aceites lubricantes era factible para la empresa Orinoco Iron. En este estudio se identificaron dentro del proceso productivo los equipos y subconjuntos que emplean aceites en sus sistemas, y se determinó el volumen que utiliza cada equipo, así como la frecuencia de cambio en los mismos por tipo de aceite; lo que permitió dar a conocer que para ese entonces Orinoco Iron consumía el doble de aceites, debido a que se realizaba el reemplazo de aceites cada 3 meses, como consecuencia de la alta contaminación en estos aceites.

**Hernández y Hernández (2002)**; trabajaron en la investigación: “Recuperación de la base lubricante de un aceite lubricante usado por motores de combustión interna a través de una extracción con dióxido de carbono a condiciones supercríticas”. Al caracterizar muestras de aceite nuevo (supra SJ SAE 10-W-30) y usado, y otra de aceite usado pero desconocido, obtuvieron que entre las muestras de aceite lubricante nuevo y usado que los valores de las propiedades fisicoquímicas fueron semejantes; los valores que obtuvieron para la densidad, viscosidad, contenido de azufre, carbón Conradson y el contenido de metales fueron mayores en el aceite usado, mientras que los valores obtenidos para el índice de viscosidad, el punto de inflamación y el punto de combustión fueron menores en el ALU.

**SIDOR (2002)**, realizó una investigación sobre: “Caracterización tanto de los aceites hidráulicos y lubricantes recuperados en SIDOR” como de las emisiones de chimenea, obtenidas durante las pruebas de aprovechamiento de dichos aceites como combustible en los hornos rotatorios de planta de cal; con lo cual determinó que los aceites, además de no afectar la calidad del producto final, no presentaron en su composición elementos químicos en concentraciones suficientes que puedan dar origen o servir de precursores en la formación de contaminantes secundarios en las emisiones. Tales resultados demostraron que los aceites

recuperados cumplen con las normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos, en cuanto al aprovechamiento como combustible (artículo 13, numeral 1 y 3 del decreto 2.635), así como también cumplen con las normas sobre calidad del aire y control de la contaminación atmosférica establecidas en el decreto 638 de la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela.

**SIDOR (2001)**, en aras de reducir rápida y eficazmente los miles de metros cúbicos de aceites lubricantes usados en SIDOR, implantó un sistema relativamente sencillo para la quema de éstos en los hornos rotatorios de la planta de cal, aprovechando así su elevado poder calorífico (similar al del fuel oil) en la investigación titulada: “Acondicionamiento del sistema para la alimentación de aceites usados en planta de cal”. Dicho sistema constó básicamente de una lanza con una boquilla aspersora en uno de sus extremos, la cual fue insertada en el horno de tal forma que alimentara una neblina de aceite paralela a la llama generada por el quemador, mientras que en el otro extremo se conectó una bomba, una válvula de sobrepresión, a dos filtros dúplex y a un tanque; todos interconectados entre ellos a través de tuberías de tal manera que se asegurara la correcta y completa combustión del lubricante desgastado inyectado al horno.

## **2.2. BASES TEÓRICAS.**

### **2.2.1. Aceites lubricantes**

Un aceite lubricante es toda sustancia líquida de origen animal, vegetal, mineral o sintética que permite separar dos superficies en movimiento relativo, reduciendo el desgaste refrigerándolas, evacuando contaminantes y protegiéndolas del medio circundante. Un aceite lubricante consiste, usualmente, en una mezcla de aceites minerales puros, frecuentemente conocidos como “aceites básicos” provenientes de las fracciones pesadas de



ciertos crudos que han experimentado un tratamiento de purificación (Hernández, Hernández, 2002).

Los lubricantes líquidos son los de mayor uso, y se clasifican dependiendo de la fuente de procedencia de la base empleada en su formulación, es decir, en lubricantes naturales, minerales y sintéticos (Cabrera, 2006).

En la Tabla 01 se presentan valores típicos de composición de los aceites minerales, indicando la función de los diferentes aditivos, los cuáles en términos generales permiten aumentar su rendimiento, eficiencia y vida útil. Nótese que de un 75 a 85 % de la composición del lubricante está representada por la base del lubricante, y el porcentaje restante en su composición está representado por los aditivos (Cabrera, 2006).

**Tabla 01. Composición media de un aceite lubricante de base mineral**

<b>Hidrocarburos totales (75 -85%)</b>	
Alcanos	45 - 76%
Cicloalcanos	13 - 45%
Aromáticos	10 - 30%
<b>Aditivos (15 - 25%)</b>	
Antioxidantes	Ditiofosfatos, Fenoles, Aminas
Detergentes	Sulfonatos, Fosfonatos, Fenolatos
Anticorrosivos	Ditiofosfatos de Zinc y Bario, Sulfonados
Antiespumantes	Siliconas, Polímeros sintéticos
Antisépticos	Alcoholes, Fenoles, Compuestos Clorados

Fuente: (Cabrera, 2006).

### 2.2.1.1. Bases lubricantes

Son las que determinan la mayor parte de las características del aceite, provenientes de las fracciones producidas por la destilación al vacío y procesos subsiguientes de refinación para la extracción de asfaltenos, aromáticos y/o parafinas pesadas, cuáles que afecten el índice de viscosidad y punto de inflamación y fluidez, características importantes en los lubricantes (Hernández, Hernández, 2002). Entre los distintos tipos de bases lubricantes se tienen:

**Bases parafínicas:** constituidas por más de un 75% en hidrocarburos parafínicos; predominan los hidrocarburos saturados de cadena recta, con presencia de naftalenos y aromáticos. Se caracterizan por la forma de cadena  $C_nH_{2n+2}$ ; son relativamente estables a altas temperaturas, pero por el alto contenido de parafinas no funcionan satisfactoriamente a bajas temperaturas.

**Bases nafténicas:** contienen porcentajes de hidrocarburos del 70% o mayores. Tienen un mayor contenido de cicloparafinas (naftalenos) y de aromáticos que los parafínicos; aunque estos últimos hidrocarburos son predominantes, ellos poseen de mediano a bajo índice de viscosidad. Se caracterizan por la formula  $C_nH_{2n}$ .

**Bases aromáticas:** no se utilizan en la fabricación de aceites lubricantes debido a que no presenta prácticamente ninguna característica que amerite su uso. Su viscosidad disminuye rápidamente con la temperatura, y presentan tendencia a la formación de gomas a altas temperaturas. Su estructura molecular está constituida por ciclos de doble ligadura, similares a las del benceno.

**Bases hidrofragmentados:** son el resultado de un complejo proceso de hidrogenación catalítico; este sistema permite obtener unos excelentes resultados en la mejora de la viscosidad de las bases minerales. También son denominados como vades minerales “no convencionales”. Comparado con los aceites minerales clásicos

que son monogrados, los aceites “hidrofragmentados”, ofrecen grandes ventajas, ya que son multigrados y mucho más resistentes a la oxidación. Es un excelente método para producir aceites de alta calidad con un costo reducido.

**Bases sintéticas:** son aquellas bases únicamente obtenidas por medio de síntesis química, ya que no existen en la naturaleza. Una de las grandes diferencias de las bases sintéticas frente a las minerales es que presentan una estructura molecular definida y conocida, así como propiedades predecibles, fruto de esta información. Los productos que hasta hoy se conocen como lubricantes sintéticos pueden ser ubicados entre alguna de las familias nombradas a continuación (Tabla 02).

**Tabla 02. Resumen de las aplicaciones de las bases sintéticas**

Tipos	Aplicación Principal	Obtención
Poli alfa olefinas	Automotriz e industrial	Polimerización de olefinas
Esteres orgánicos	Aviación y automotriz	Esterificación de alcoholes y ácidos grasos orgánicos
Esteres fosfóricos	Industrial	Reacción entre óxidos fosfóricos y alcoholes orgánicos

- Poli Alfa Olefinas (PAO): son el resultado de un procedimiento químico sobre el etileno, basado en la reacción de polimerización de compuestos olefínicos. Son multigrados según SAE para motor y cajas de cambio, y su punto de congelación es bajo. Conocidos también como hidrocarburos de síntesis, por ser “construidos” artificialmente con productos precedentes del crudo petrolífero. Se aplican a los aceites de uso frigorífico por su propiedad de mantener su fluidez a muy baja temperatura. Si se compara con un aceite mineral, se observará que tienen un mayor índice de viscosidad y una mayor resistencia a la oxidación.

- **Esteres orgánicos:** también se obtienen de forma artificial, pero sin la participación de productos petrolíferos. Son producto de la reacción de esterificación entre productos de origen vegetal, tales como los alcoholes y ácidos grasos de origen vegetal. Son multigrados y tienen un poder lubricante extraordinario. Los esterres tienen propiedades sobresalientes, tales como, ultra untuosidad (capacidad de adherencia para formar una capa límite continua sobre metales como el hierro y aluminio. Eliminan el tiempo de formación de película, reduciendo el desgaste producido en ese momento. Poseen propiedades “autolimpiantes”, ya que son capaces de evitar la formación de depósitos adheridos en las paredes internas del motor. Tienen resistencia a las altas temperaturas y gran biodegradabilidad, por lo que no rompen el equilibrio ecológico ya que son absorbidos por las colonias bacterianas sin causarles daños. Son usados en aceites para compresores, en aceites hidráulicos y en aceites de transición.
- **Esteres fosfóricos:** son producto de la reacción de óxidos fosfóricos y alcoholes orgánicos. Su alto costo hace que su uso se restrinja a los fluidos hidráulicos resistentes al fuego en aplicaciones muy específicas. Tienen alto poder de lubricación y antidesgaste (Albaracin, 1993 y Pérez, 1965).

En la Tabla 03. se presentan las propiedades de las distintas bases lubricantes, y en la Figura 01. se muestra la composición típica porcentual de los aceites lubricantes.

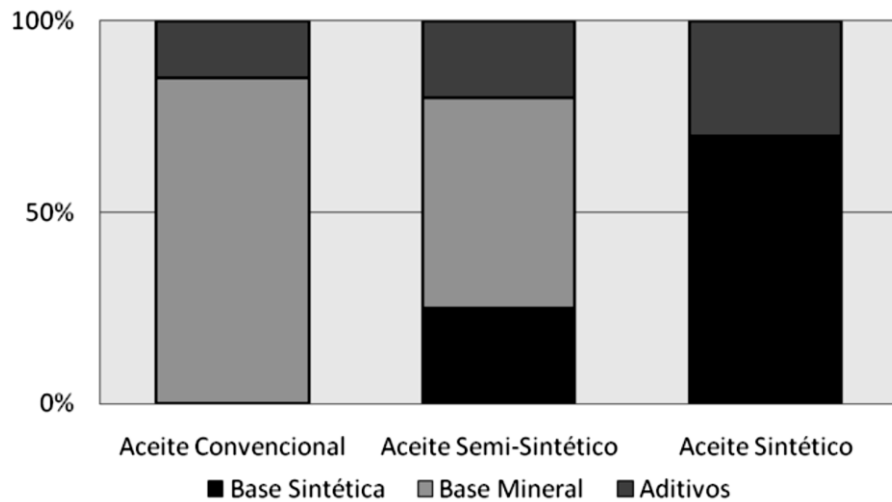
**Tabla 03. Propiedades de las bases lubricantes.**

Propiedades	Tipo de base lubricante			
	Mineral	Hidrofragmentados	P.A.O	Ester
Viscosidad	Monogrado	Multigrado	Multigrado	Multigrado
Índice de viscosidad	Bajo 100	Bueno 120-150	Bueno 120-150	Muy bueno 130-160

Punto de fluidez (°C)	Débil -10 a -15	Débil -10 a -25	Excelente - 40 a -60	Excelente - 40 a -60
Resistencia a la oxidación	Buena	Buena	Muy buena	Excelente
Volatilidad	Media	Media	Excelente	Excelente
Untuosidad	No	No	No	Si
Biodegradabilidad	No	No	No	Si

Fuente: (Hernández, Hernández, 2002).

**Figura 01. Composición general de aceites lubricantes**



Fuente: (Hernández, Hernández, 2002)

### 2.2.1.2. Aditivos

Son sustancias, que cuando son incorporadas en lubricantes o combustibles, le imparten nuevas propiedades o mejoran las ya existentes. Los aditivos son agregados en cantidades predeterminadas para lograr su efecto, desde partes por millón (ppm) hasta el 30% en peso en algunos aceites de motor, pero generalmente se agregan en dosis pequeñas (Cabrera, 2006).

En la Tabla 04 se muestran los tipos de aditivos y su aplicación de acuerdo a las condiciones de servicio.

**Tabla 04 Tipo de aditivos y su aplicación.**

Aditivo	Aplicación	Aditivo	Aplicación
Antioxidante	Alta temperatura	Detergentes Dispersantes	Contaminación con ácidos

Depresor del punto de fluidez	Baja temperatura	Demulsificantes	Contaminación con agua
Mejorador del índice de viscosidad	Variaciones extremas de temperatura	Agentes biocidas	Contaminación microbiana
Extrema presión Antidesgaste Agentes grasos	Cargas elevadas entre superficies	Antiespumantes	Agitación mecánica
Anticorrosivos	Ambiente corrosivo		

Fuente: (Cabrera, 2006).

### 2.2.1.3. Propiedades fisicoquímicas de los aceites lubricantes y de combustibles pesados.

Los combustibles líquidos y aceites lubricantes, desde el punto de vista industrial, son aquellos productos que provienen del petróleo bruto o del alquitrán de hulla en caso de los combustibles, es decir, ambos son derivados del petróleo, y como el objetivo de este trabajo es el de reutilizar ecoeficientemente a dichos aceites como un carburante, se hace conveniente que las propiedades fisicoquímicas de estas sustancias sean analizadas en un mismo punto para así observar más directamente las similitudes existentes entre ellos; tratando solo aquellas propiedades que poseen en común. Véase el resumen de las propiedades de los aceites lubricantes y de combustibles pesados (tipo fuel oil) en las Tablas 05 y 06.

### 2.2.1.4. Aceites lubricantes usados (ALU's)

Un aceite lubricante usado, es el residuo que se genera de la utilización de aceites lubricantes para automoción y para usos industriales. Los aceites usados son una mezcla de hidrocarburos procedentes del petróleo con restos de los aditivos que se le añadieron para realizar la función de lubricación, así como agua, disolventes y otros contaminantes adquiridos durante su utilización (Arner, Barbera, Mur, 2006).

Tabla 05. Principales propiedades en un aceite lubricante.

Principales propiedades de los lubricantes

Gravedad API	Demulsibilidad	Contenido de carbón
Viscosidad	Capacidad antioxidante	Contenido de cenizas
Índice de viscosidad	Numero básico	Emulsibilidad
Punto de inflamación	Numero ácido	Corrosión
Punto de fluidez	Color	Herrumbre
Espuma	Contenido de agua	Capacidad antidesgaste

---

Fuente: (Cabrera, 2006)

**Tabla 06. Principales propiedades en un combustible pesado.**

Principales propiedades de los combustibles pesados	
Gravedad específica	Contenido de carbón
Viscosidad	Contenido de cenizas
Contenido de metales	Contenido de agua y sedimentos
Punto de inflamación	Corrosión
Punto de combustión	Azufre
Punto de fluidez	Poder calorífico

---

Fuente: (Cabrera, 2006)

Esta denominación comprende a los aceites de origen mineral, que durante el uso perdieron sus propiedades características, volviéndose inapropiados para continuar su utilización con el mismo propósito. Comprenden a los aceites lubricantes de motores (de vehículos y de máquinas industriales), los fluidos hidráulicos y de transmisión, aceites de corte, de transferencia de calor y los aceites dieléctricos provenientes de transformadores y condensadores (Martínez, 2005).

Por otro lado en la tabla N°07, comparamos las propiedades físicas y químicas de un aceite lubricante virgen y uno usado:

**Tabla 07. Comparación de las Propiedades físicas y químicas de un aceite lubricante virgen y un aceite lubricante usado.**

PROPIEDADES	ACEITE LUBRICANTE VIRGEN	ACEITE LUBRICANTE USADO
-------------	--------------------------	-------------------------

PROPIEDADES FÍSICAS		
Gravedad específica	0,882	0,910
Viscosidad Dinámica en SUS a 100°F		324,00
% en volumen de sedimentos y agua	0,00	12,30
% en peso de residuos de carbono	0,82	3,00
% en peso de cenizas	0,94	1,30
Punto de inflamación (°F)		348,00
Punto de fluidez (°F)	-35,0	-35,0
PROPIEDADES QUÍMICAS		
Índice de Saponificación	3,94	12,70
Índice de Acidez (TAN)	2,20	4,40
Índice de Basicidad (TBN)	4,70	1,70
% en peso de nitrógeno	0,05	0,08
% en peso de azufre	0,32	0,42
Plomo en ppm	0	7,535
Calcio en ppm	1,210	4,468
Zinc en ppm	1,664	1,097
Fosforo en ppm	1,397	931
Magnesio en ppm	675	309
Bario en ppm	37	297
Hierro e ppm	3	205
Sodio en ppm	4	118
Potasio en ppm	<1	31
Cobre en ppm	0	29

Fuente: (EOI, 2010).

### a) Clasificación

Los ALU's, se pueden clasificar según su fuente de generación en: aceites lubricantes usados grado automotriz, aceites lubricantes usados grado industrial y en aceites lubricantes usados dieléctricos.

***Aceite lubricante usado grado automotriz (ALUa):*** son todos aquellos aceites y lubricantes que han perdido sus propiedades originales como resultado de su uso en transmisiones automáticas o manuales y en motores de combustión dinámica, estacionaria y diferencial. La descomposición de los aceites de motor se debe especialmente a una reacción de oxidación.

***Aceite lubricante usado grado Industrial (ALUi):*** son todos aquellos aceites y lubricantes que han perdido sus propiedades originales, como resultado de su uso en maquinarias, prensas,



transformadores, compresores, sistemas hidráulicos, sistemas de intercambio de calor, engranajes, entre otros.

***Aceite lubricante usado dieléctrico (ALUd):*** es todo aquel aceite lubricante que ha perdido sus propiedades originales, como resultado de su empleo en transformadores y condensadores eléctricos. Es importante señalar que estos contienen más de 50 ppm de bifenilos policlorinados, por los cuales debe de gestionárseles de forma separada de acuerdo a su grado de contaminación.

#### **b) Composición**

Los ALU's adquieren concentraciones elevadas de metales pesados como plomo, cromo, cadmio, arsénico y zinc. El origen de estos metales es principalmente el desgaste del motor o maquinaria que lubricó. Otra fuente de contacto es debida al contacto con combustibles (referido a los ALUa), como es el caso de la presencia de plomo que provenía de la degradación del tetraetilo de plomo de las naftas. Con frecuencia se encuentran compuestos clorados tales como tricloroetano, tricloroetileno y percloroetileno, provenientes del proceso de refinación del petróleo y de la reacción del aceite con compuestos halogenados de los aditivos. Otros contaminantes presentes son el azufre, el hollín, el agua y los sedimentos; todos los contaminantes antes mencionados pueden detallarse en la Figura 02 (Martínez, 2005).

**Figura 02. Principales contaminantes de un aceite lubricante usado.**



Fuente: (Martínez, 2005).

Los aceites poseen composiciones muy variables y dependen de su aplicación, en todos los casos como consecuencia de su utilización se degradan perdiendo las cualidades que les hacían operativos, y se hace necesaria su sustitución, generándose un residuo que puede ser variable en cantidad y composición, dependiendo de la procedencia. Las características del aceite usado pueden variar dentro de un amplio margen dependiendo de la procedencia y aplicación del aceite; en general las contaminaciones tienen su origen en compuestos derivados de la degradación de los aditivos en subproductos de combustión incompleta, polvo, partículas metálicas o en contaminaciones exteriores por mal mantenimiento o mal almacenamiento del aceite (agua, disolventes, etc.).

En la Tabla 08 se presenta un ejemplo de la composición de contaminantes presente en un ALUa. Cabe destacar que la cantidad de plomo varía significativamente en función del uso que se le dé al aceite lubricante, siendo mayor en los provenientes del parque automotor en donde están en contacto con combustibles con plomo.

**Tabla 08 Contaminantes típicos de un ALUa.**

Contaminantes	Concentración (ppm)
---------------	---------------------

Cadmio	1,2
Cromo	1,8
Plomo	220
Zinc	640
Cloro Total	900
PCB's	<2

---

Fuente: (Martínez, 2005).

### 2.2.2. Gestión de los aceites usados.

A continuación se presentan cuatro opciones de gestión para los aceites usados, ordenadas de acuerdo a principios ambientales (Martínez, 2005).

- La re-utilización en otros usos, si la calidad del aceite usado lo permite o previo tratamiento para remoción de contaminantes insolubles y productos de oxidación, mediante calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación, puede reusarse como aceite de maquinaria de corte o en sistemas hidráulicos. El aceite dieléctrico es uno de los que se puede mantener "limpio" luego de su uso.
- La regeneración, mediante distintos tratamientos es posible la recuperación material de las bases lubricantes presentes en el aceite original, de manera que resulten aptas para su reformulación y utilización. Casi todos los aceites usados son regenerables, aunque en la práctica la dificultad y el costo hacen inviable esta alternativa para aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos.
- La valorización energética mezclado con fuel-oil (en calderas industriales y hornos de cemento) ya sea por combustión directa

o con pre-tratamiento del aceite (separación de agua y sedimentos). El aceite se constituye en uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible por su elevado poder calorífico. Aunque la mayoría de calderas domésticas, calderas comerciales e industriales de baja potencia de generación, pueden quemar aceites usados, es una práctica no recomendable debido al problema de contaminación potencial del aire, por tratarse de quemas de productos sin control de especificaciones, quemado bajo condiciones no controladas y sin tratamiento de emisiones, especialmente por el contenido de metales pesados.

- La destrucción en incineradores de residuos peligrosos, en los casos que presenten niveles de contaminantes de metales pesados o halógenos que no permitan la sustitución de combustible en hornos o calderas industriales.

Esta priorización se basa en las ventajas ambientales de los procesos actuales de regeneración, por su mayor ahorro de materias primas, menores emisiones y olores, así como la menor producción de residuos o efluentes. Sin embargo se debe tener en cuenta que todavía coexisten procesos de regeneración que son muy contaminantes y costosos, frente a lo cual la opción de valorización energética se hace más conveniente.

La valorización energética es un proceso que incluye la eliminación del agua y partículas sólidas para que el aceite usado (ALU) o cualquier otra sustancia con poder calorífico elevado, pueda ser utilizado como combustible alternativo o complementario en procesos industriales, sustituyendo a los combustibles fósiles (como el gas natural). En estos casos sólo se aprovecha el poder calorífico del aceite usado, despreciándose su capacidad para ser regenerado.

#### **2.2.2.1 Daños generados**

El vertido y combustión inadecuada sin previo tratamiento de los aceites lubricantes usados causan profundos daños al medio

ambiente, y algunos de los aspectos más dañinos pueden resumirse de la siguiente manera: 1 litro de aceite usado es capaz de contaminar 1.000.000 de litros de agua potable; 5 litros de aceite usado quemado sin control contaminan el aire que un ser humano puede respirar en tres años; 1 litro de aceite de motor vertido puede llegar a formar una mancha de 4.000 m<sup>2</sup> sobre el agua (Arner, Barbera, 2006).

Después de su uso, el aceite lubricante adquiere concentraciones elevadas de metales pesados producto principalmente del desgaste del motor o maquinaria que lubricó y por contacto con combustibles. Además, se encuentran con frecuencia solventes clorados en los aceites usados, provenientes del proceso de refinación del petróleo, principalmente por contaminación durante el uso (reacción del aceite con compuestos halogenados de los aditivos) o por la adición de estos solventes por parte del generador. Dentro de los solventes que principalmente figuran son tricloroetano, tricloroetileno y percloroetileno. La presencia de solventes clorados, junto con altas concentraciones de algunos metales pesados constituyen la principal preocupación de los aceites usados. (Benavente, 1999)

### **2.2.2.2 Recuperación y reciclado de aceites usados.**

El aceite recuperado se debe emplear para condiciones de servicio menos críticas que aquellas en las que estaba sometido inicialmente. Los aceites usados son utilizados en tres formas principales: re-refinadas (regeneración) en bases lubricantes para su posterior uso, destiladas a combustible diesel y comercializadas como combustible sin tratar (fuel oil).

#### **a) Destilación**

Este proceso es empleado para producir MDO y flux de asfalto, al comienzo del proceso se destila el aceite usado para remover compuestos volátiles, agua y el destilado final es la separación de los aceites pesados (destilado) de los contaminantes (fondos). El

proceso de destilación requiere suministro de materia (NAOH) y energía (electricidad y gas natural). El producto de la destilación es un aceite diesel de alta calidad (bajo en cenizas y contenido de azufre) y un subproducto de flux de asfalto. Por destilación los metales pesados y otros contaminantes del aceite usado salen por el flujo de asfalto. (Boughton y Horvath, 2004)

#### **b) Combustión.**

Para el aprovechamiento energético de los aceites usados se pueden seguir dos caminos diferentes: El primer camino está destinado como combustible en instalaciones con alta potencia térmica, altas temperaturas, gran consumo de combustible y alta producción de gases. El mayor ejemplo de esto son los hornos de clinker en las cementeras, estos hornos queman el aceite usado y los contaminantes de éste especialmente los metales quedan incorporados al cemento, aquellas partículas que no lo hacen son retenidas por precipitadores electrostáticos.

El segundo camino es usado en la aplicación de tratamientos físico-químicos más complejos con el fin de fabricar un combustible que pueda tener un espectro de utilización más amplio en instalaciones con menos potencia térmica o en motores de combustión y calderas. La transformación del aceite usado a energético, requiere la aplicación de un tratamiento tendiente a adecuar las condiciones del aceite a las características propias del proceso de combustión, consistente básicamente en la aplicación de dos etapas: adecuación del aceite usado mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas y remoción de partículas finas, mediante procesos de sedimentación y centrifugación. (Florez, 2001)

#### **c) Regeneración**

La regeneración de aceites usados es la operación mediante la cual se obtienen de los aceites usados un nuevo aceite base comercializable. Casi todos los aceites usados son regenerables

aunque en la práctica la dificultad y el costo hacen inviable la regeneración de aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos.

### **2.2.2.3 Materiales peligrosos.**

Los aceites lubricantes usados son considerados como un material peligroso recuperable, según el Ley General de Residuos Sólidos, Ley 27314, por lo que se hace necesario definirlos dentro del ámbito legal-ambiental.

#### **a) Definición de material peligroso**

De acuerdo a lo señalado por la Agencia de Protección Ambiental – EPA de los Estados Unidos de América, son los residuos peligrosos, son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

Así mismo en el Art. 15º, La ley 27314, los clasifica de acuerdo a su origen en:

- Residuo domiciliario
- Residuo comercial
- Residuo de limpieza de espacios públicos
- Residuo de establecimiento de atención de salud
- Residuo industrial
- Residuo de las actividades de construcción
- Residuo agropecuario

- Residuo de instalaciones o actividades especiales

Por otro lado los residuos peligrosos son definidos en el Art.22 de la misma ley de la siguiente manera:

- Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.
- Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, radiactividad o patogenicidad (biocontaminación).

#### **2.2.2.4 Recuperación y reúso de materiales peligrosos**

Mientras que el reúso de materiales peligrosos consiste en el empleo de materiales peligrosos recuperables en otro ciclo de producción diferente al que le dio origen, la recuperación de un material peligroso incluye todas aquellas operaciones o procesos que comprenden la recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y transformación de materiales peligrosos para reúso, reciclaje, regeneración o aprovechamiento. (Benavente, 1999)

La recuperación de los materiales peligrosos tendrá como objetivo fundamental el reúso, el reciclaje, la regeneración o el aprovechamiento de dichos materiales a escala industrial o comercial, con el propósito de alargar su vida útil, minimizar la generación y destrucción de desechos peligrosos y propiciar las actividades económicas que empleen estos procesos o se surtan de estos materiales. (Benavente, 1999)



### 2.2.2.5 Análisis de riesgo

Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico. (Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. Ministerio del Ambiente – MINAM, 2009.)

El análisis de riesgo debe incluir:

- Identificación de los riesgos, identidad química, localización, cantidad, naturaleza del riesgo.
- Análisis de vulnerabilidad, zona vulnerable, poblaciones o asentamientos humanos, facilidades críticas, medio ambiente.
- Análisis de probabilidad de ocurrencia de una contingencia, severidad de las consecuencias.

A continuación, en la Tabla N°9 se presentan efectos del manejo inadecuado de los aceites usados sobre diferentes recursos naturales:

**Tabla 09. Riesgos y efectos derivados del mal manejo de aceites usados.**

RECURSO	EFFECTOS
AIRE	El aceite lubricante usado que se quema bajo condiciones no controladas, puede emitir más plomo al aire que cualquier otra fuente industrial. Los compuestos aromáticos policíclicos constituyentes de los aceites usados, pueden evaporarse o tener transformaciones fotoquímicas que los descomponen en gases o partículas que se incorporan a la atmosfera.
AGUA	Los vertimientos a cuerpos de agua, forman una película sobre la superficie ocasionando daños a los organismos, además de perjudicar la transferencia de oxígeno y producir efectos tóxicos sobre organismos, como algas y peces.
SUELO	El contacto con el suelo de componentes no biodegradables, presentes en aceites lubricantes usados, destruye el humus vegetal, alterando la fertilidad de los suelos y generando alto riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Fuente: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Guía técnica para el manejo de aceites industriales usados – Chile, 2007.

Al mismo tiempo en la tabla 10 veremos los efectos de los contaminantes presentes en los aceites usados en la salud humana.

**Tabla 10. Efectos de los contaminantes presentes en los aceites usados en la salud humana.**

CONTAMINANTE	EFECTO EN LA SALUD HUMANA
PLOMO	<p>El Plomo puede afectar a casi todos los órganos y sistemas en el cuerpo. El más sensible es el sistema nervioso, tanto en niñas como en adultos. La exposición prolongada de adultos puede causar un deterioro de las funciones del sistema nervioso. También puede producir debilidad en los dedos, las muñecas y los tobillos. La exposición al Plomo también produce un pequeño aumento de la presión sanguínea, especialmente en personas de mediana edad y de edad avanzada, y puede causar anemia. La exposición a niveles altos de plomo puede dañar seriamente al cerebro y los riñones de niños y adultos y causar la muerte. En mujeres embarazadas, la exposición a niveles altos de plomo puede producir pérdida del embarazo. En hombres, la exposición a altos niveles puede alterar la producción de espermatozoides.</p>
CROMO	<p>Respirar niveles altos de cromo puede producir irritación del revestimiento interno de la nariz, úlceras nasales, secreción nasal y problemas respiratorio, tales como asma, tos, falta de aliento o respiración jadeada.</p>
ALUMINIO	<p>La exposición al aluminio generalmente no es perjudicial, pero la exposición a cantidades altas puede afectarla salud. Algunas personas con enfermedades del riñón almacenan gran cantidad de aluminio en sus cuerpos y pueden desarrollar enfermedades de los huesos o del cerebro que pueden deberse al exceso de aluminio.</p>
NITROBENCENO	<p>Una pequeña cantidad de nitrobenceno puede causar leves irritaciones si entra en contacto directo con la piel o con los ojos. Las exposiciones repetidas a altas concentraciones de nitrobenceno pueden producir metahemoglobinemia, condición en la cual la capacidad de la sangre para transportar oxígeno se reduce. Efectos tales como dolor de cabeza, irritabilidad, mareo, debilidad y somnolencia, pueden ocurrir. Hay evidencia que sugiere que respirar altas concentraciones de nitrobenceno puede dañar el hígado.</p>
COBRE	<p>Los niveles altos de cobre pueden ser dañinos. La inhalación de niveles altos de cobre puede producir irritación de la nariz y la garganta.</p>
ZINC	<p>La inhalación de grandes cantidades de polvos o vapores de zinc puede producir una enfermedad de corta duración, llamada fiebre de vapores de metal.</p>

COLORO	La exposición a niveles bajos de cloro puede producir irritación de la nariz, la garganta y los ojos. La exposición a niveles más altos puede producir tos y alteraciones del ritmo respiratorio y daño de los pulmones.
BIFENILOS POLICLORADOS (PCB)	El efecto que se observa más comúnmente en gente expuesta a grandes cantidades de PCB son efectos en la piel como acné o salpullido. En estudios en trabajadores expuestos se han observado alteraciones en la sangre y la orina que pueden indicar daño al hígado.

Fuente: Agencia para Sustancias Tóxicas y el registro de Enfermedades. (ATSDR) – Atlanta E.U.,2010.

### 2.2.2.6 Ecoeficiencia

La Ecoeficiencia está enfocada en una filosofía de gestión que surge a partir de conceptos de eficiencia económica que logran beneficios positivos sobre el medio ambiente; no consiste en aumentar las eficiencias de las prácticas ya existentes, sino que promueve y estimula la creatividad e innovación hacia la búsqueda de nuevas y mejores formas de hacer las cosas (Martinez, 2005).

La Ecoeficiencia se alcanza mediante el comercio de productos y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades de la sociedad y ofrezca calidad de vida, a la vez que reduzca de forma progresiva los impactos ambientales y la intensidad de uso de los recursos a lo largo de todo su ciclo de vida, hasta que el planeta los pueda asimilar (Martinez, 2005).

La ecoeficiencia es un cociente entre una medida económica y una medida de tipo ecológica o ambiental. A modo de ejemplo, es posible utilizar la cantidad de producto o las horas de trabajo como numerador del cociente e indicadores como el consumo agua o energía, o la emisión de gases de efecto invernadero como denominador. Entonces una alta eco-eficiencia se alcanzará al obtener más valor por unidad de impacto ambiental o unidad de recurso natural utilizado (Martinez, 2005).

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del Producto o Sustancia}}{\text{Influencia ambiental}}$$

### **Objetivos de la ecoeficiencia.**

De acuerdo a Martínez (2005), los objetivos de la ecoeficiencia son:

- Reducción del consumo de recursos utilizando menos cantidad de energía, menos materiales, menos agua y menos cantidad de suelo, con el fomento del reciclaje y la mayor durabilidad del producto.
- Reducción del impacto ambiental mediante la minimización de las emisiones, la reducción en el consumo de agua, la correcta disposición de los residuos y el fomento del uso de los recursos renovables en lugar de los no renovables.

Incremento del valor del producto o servicio con la generación de más beneficio al consumidor, el incremento de la funcionalidad del producto, e intentando satisfacer las necesidades efectivas de los consumidores.

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.**

- **Aceite Lubricante Usado:** Es el residuo que se genera de la utilización de aceites lubricantes para automoción y para usos industriales. Los aceites usados son una mezcla de hidrocarburos procedentes del petróleo con restos de los aditivos que se le añadieron para realizar la función de lubricación, así como agua, disolventes y otros contaminantes adquiridos durante su utilización.

- **Gestión integral de los aceites usados:** Es el conjunto de estrategias que permitirán minimizar los riesgos e impactos que las malas prácticas de manejo de aceites lubricantes usados generan en el medio ambiente.
- **Material peligroso:** Son los residuos peligrosos, son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.
- **Análisis de riesgo:** Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico.
- **Ecoeficiencia:** Está enfocada en una filosofía de gestión que surge a partir de conceptos de eficiencia económica que logran beneficios positivos sobre el medio ambiente; no consiste en aumentar las eficiencias de las prácticas ya existentes, sino que promueve y estimula la creatividad e innovación hacia la búsqueda de nuevas y mejores formas de hacer las cosas.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**Tipo:** Investigación Explicativa - No Experimental

**Enfoque:** cuantitativo

El presente trabajo de profundización se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, es decir, “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y porcentual, para establecer patrones de comportamiento” (Hernández, 2006).

#### **3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN:**

El diseño de investigación es el plan para responder a los objetivos de la investigación. De acuerdo con Hernández, et al (2002), existen dos clasificaciones para el diseño de investigación las cuales son: Investigación experimental y no experimental.

La investigación realizada para este estudio será no experimental transversal ya que no se manipularán las variables y además se recolectarán datos en un solo momento del tiempo.

El diseño es de medición – observación, correspondiéndole el siguiente esquema (Carrasco, S. 2005).

M : O

- M → Grupos muestrales a evaluar.

- O → Observaciones.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA:**

#### **3.3.1. Población.**

Según el reporte de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo (2014), en la ciudad de Pucallpa se cuenta con 89 centros de acopio de aceite vehicular usado, entre estaciones de servicio, Lubricentros y talleres de mecánica reconocidos. Además también existen empresas transportadoras de aceite vehicular usado, los cuales también serán evaluados.

#### **3.3.2. Muestra.**

Se realizó un muestreo no probabilístico, y la muestra fue seleccionada por conveniencia, en el cual los elementos de la población se seleccionaron con base en el juicio del investigador, utilizando la experiencia para elegir a los elementos que se incluirán en la muestra, considerando que son representativos de la población de interés.

Así mismo los acopiadores y/o generadores se han clasificado comercialmente dentro de esta investigación en cinco categorías:

- Estaciones de Servicio
- Multiservicios
- Lubricentros
- Parqueaderos
- Talleres de Mecánica

A partir de la separación sectorial urbana y de la clasificación comercial, se ha determinado aquellos acopiadores con características representativas para la investigación; tomando un

acopiador de cada una de la clasificación comercial anteriormente mencionada. Además han sido seleccionados teniendo en cuenta la autorización de estos actores para la recopilación de la información por parte del investigador, condiciones de seguridad y la facilidad de desplazamiento al sector donde se encuentran.

Los transportadores, serán involucrados según la secuencia de entrega y manejo del aceite usado, correspondiente a cada uno de los generadores y/o acopiadores involucrados en la investigación; teniendo en cuenta que pertenezcan a la base de datos de transportadores autorizados por la autoridad ambiental (Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental).

### **3.3.3. Ámbito Geográfico Temporal.**

La ciudad de Pucallpa se ubica en el departamento de Ucayali en el centro oriente del Perú a orillas del río Ucayali. Está en plena selva amazónica a 154 m.s.n.m.

Pucallpa ocupa el 0.05% de la provincia de Coronel Portillo, lo que representa casi el 15% del distrito original. De clima tropical cálido todo el año, la temperatura promedio es de 26°C, con picos que pueden alcanzar 34° C en los días más calurosos. Entre octubre y diciembre se producen precipitaciones y la temperatura baja hasta 21.5°C en promedio. El caudal de las lluvias puede alcanzar hasta 157.0 msnr (Gobierno Regional de Ucayali. DIRCETUR. 2012).

## **3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se usó como instrumentos de acuerdo a la recolección de datos; para el acopio de información se elaboró un formato con una serie de preguntas que recogió la información básica obtenida mediante la encuesta que se realizó (ver anexo 1 y 2)



### **3.4.1. Encuesta**

Se recogieron los datos directamente de la muestra en forma anónima y confidencial. Creswell (2009) (cit. Hernández et al, 2010) considera la encuesta como un diseño que provee un plan para efectuar una descripción numérica de tendencias, actitudes u opiniones de una población, estudiando a una muestra de ella. Es decir, en la literatura sobre metodología de la investigación, la encuesta ha sido visualizada como un instrumento cuantitativo para recabar, mediante preguntas, datos de un grupo seleccionado de personas. En realidad, las encuestas son diseños no experimentales que la mayoría de las veces resultan transversales, aunque si se repiten sistemáticamente desarrollan un formato longitudinal. Su alcance puede ser descriptivo o correlacional-causal (Hernández et al, 2010).

### **3.5. TÉCNICAS DE RECOJO DE DATOS:**

En la etapa previa de la investigación, se definió el grupo de actores involucrados para el estudio de casos, de valoración del manejo de aceites usados vehiculares por parte de acopiadores y transportadores autorizados. Con la información recopilada y con las visitas realizadas en primer lugar, se da inicio a la evaluación del mecanismo de control, estipulado por la autoridad Ambiental (DESA - UCAYALI).

#### **3.5.1. Recolección de Información**

En el desarrollo del trabajo de campo, las herramientas utilizadas para la captura de la información fueron la Observación Directa y entrevistas dirigidas a los centros de Acopio como Centros de Servicio, Lubricentros y talleres. También se entrevistaron y encuestaron a las empresas transportadoras.

#### **3.5.2. Aspectos a Observar.**

**Acopiadores:**

- Área de Lubricación
- Sistemas de drenaje
- Recipientes de recibo primario
- Recipiente para el drenaje de filtros
- Tanques superficiales o tambores de almacenamiento
- Dique o muro de contención
- Planta física

**Transportadores:**

- Recolección de aceite usado en el acopiador
- Características del vehículo utilizado (carrotanque / camioneta / otro).

**3.5.3. Procesamiento y Presentación de Datos.**

Todos los datos obtenidos a través de los instrumentos de recolección de datos, se procesarán y presentarán de la siguiente manera:

- Tabulación, representación gráfica e interpretación de los resultados mediante estadísticos y tablas de distribución de frecuencias.
- Los datos cuantitativos y cualitativos se introducirán en el software PASW V. 21. Donde se procesarán estadísticas para el contraste de hipótesis. Los resultados se presentarán en tablas y gráficas, contando con su respectiva interpretación.

#### **3.5.4. Análisis e Interpretación de Datos.**

Con el propósito de detectar actores con fallas en la gestión integral o siendo más específicos etapas débiles o erradas dentro de cada uno de los procesos desarrollados, se realizó una comparación entre los procedimientos usados y los procedimientos estipulados por la autoridad ambiental. Esto nos permitirá ver la situación actual en la que se encuentra la Gestión de aceite vehicular usado en la ciudad de Pucallpa - Distrito de Callería.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. TRABAJO DE CAMPO Y PROCESO DE CONTRASTE DE LA HIPOTESIS

##### 4.1.1. Identificación de acopiadores:

ACOPIADOR	IDENTIFICACIÓN EN LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO
Estación de Servicio Petrogas E.I.R. Ltda	1
Multiservicios el TRIUNFO	2
Lubricentro Bony	3
Open Plaza (Parqueo)	4
Taller de Mecánica Dasilva	5

A continuación se compara cada acopiador visitado, con los parámetros exigidos por la Autoridad Ambiental para el Manejo de Aceite Usado en el Perú.

TABLA N° 11: Área de Lubricación.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. Esta claramente identificada.	✓	✓	X	✓	X
2. Pisos contruidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.	✓	✓	X	✓	X
3. Conexión con el alcantarillado	✓	✓	X	✓	X
4. Excelente ventilación (natural o forzada)	✓	✓	✓	✓	✓
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.	✓	X	✓	X	X

TABLA N° 12: Sistema de Drenaje.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.	✓	✓	✓	✓	X
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.	✓	✓	X	✓	X

TABLA N° 13: Recipiente(s) de recibo primario.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.	✓	✓	✓	✓	X
2. Está elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓	X	✓	✓	X
3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.	✓	✓	✓	✓	X
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	X	X	✓	✓	X

TABLA N° 14: Recipiente(s) para el drenaje de filtros.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.	✓	✓	X	X	X
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.	X	✓	X	X	X
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	✓	✓	X	X	X

TABLA N° 15: Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.	✓	✓	X	✓	X
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓	✓	✓	✓	X
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado	✓	✓	✓	✓	X
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.	✓	X	X	✓	X
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.	✓	✓	✓	✓	X
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"	✓	✓	X	✓	X

TABLA N° 16: Dique o Muro de Contención.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.	✓	✓	✓	✓	X
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales	✓	✓	✓	✓	X
3. El piso y las paredes están construidos en material impermeable.	✓	✓	✓	✓	X

TABLA N° 17: Planta Física.

CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3	4	5
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.	✓	✓	✓	✓	X
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.	✓	✓	X	✓	X
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.	✓	X	X	✓	X

### Análisis de resultados:

A continuación se establece en las siguientes gráficas la clasificación en porcentaje de cumplimiento de las condiciones expuestas en las normas ambientales, emitidos por la autoridad ambiental para la gestión de aceites usados.

Figura 03. Área de Lubricación.

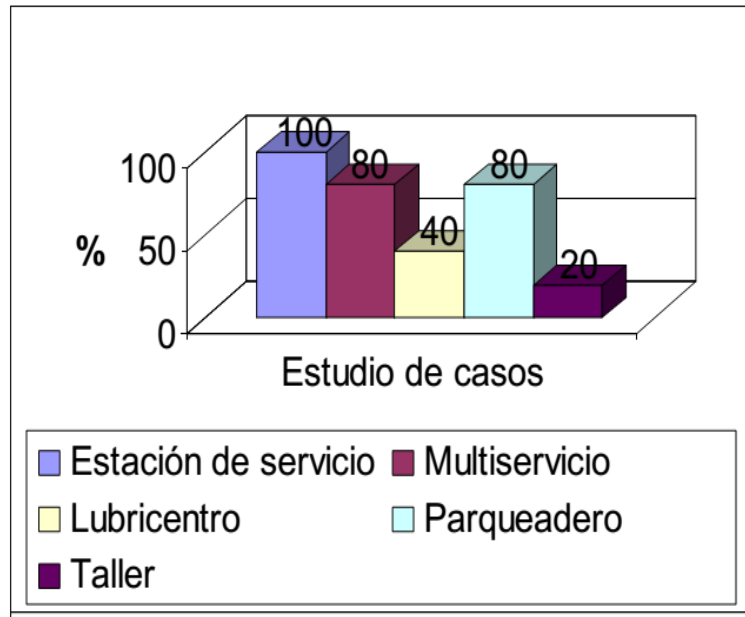


Figura 04. Sistema de Drenaje.

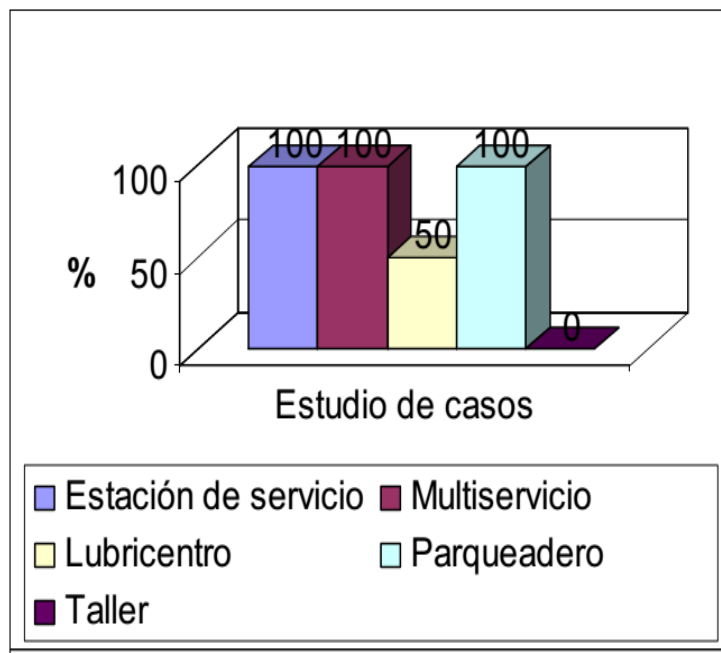


Figura 05. Recipiente Recibo Primario.

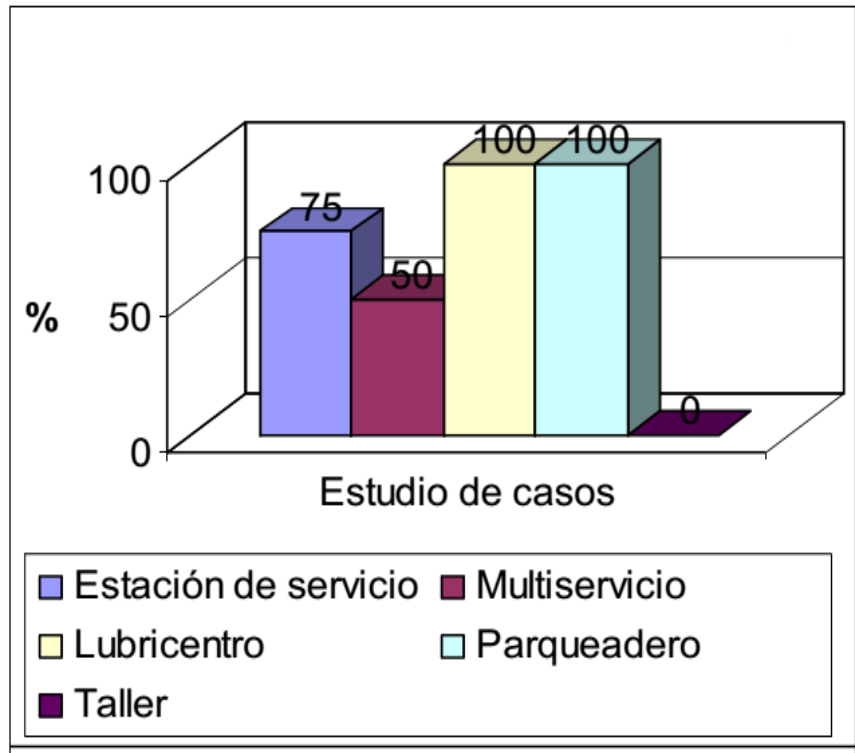


Figura 06. Recipiente Drenaje de Filtros.

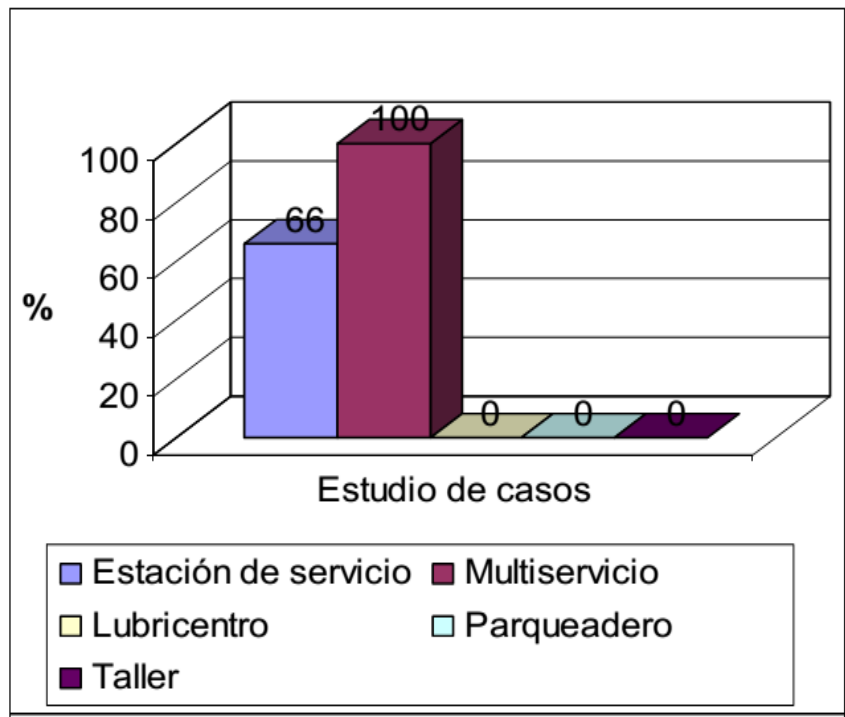




Figura 07. Tanques de Almacenamiento.

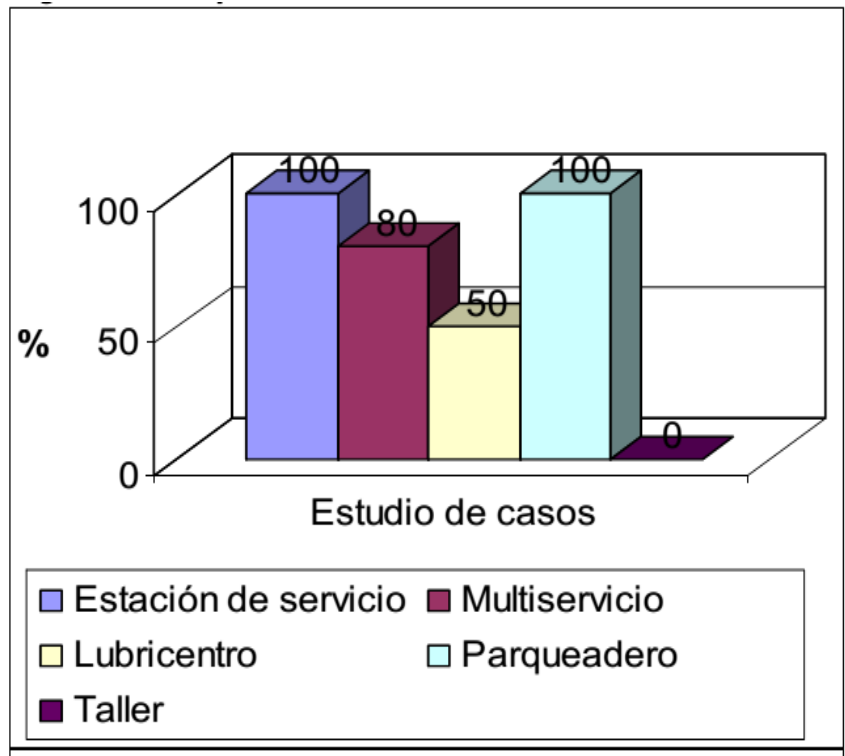


Figura 08. Diques o Muro de Contención.

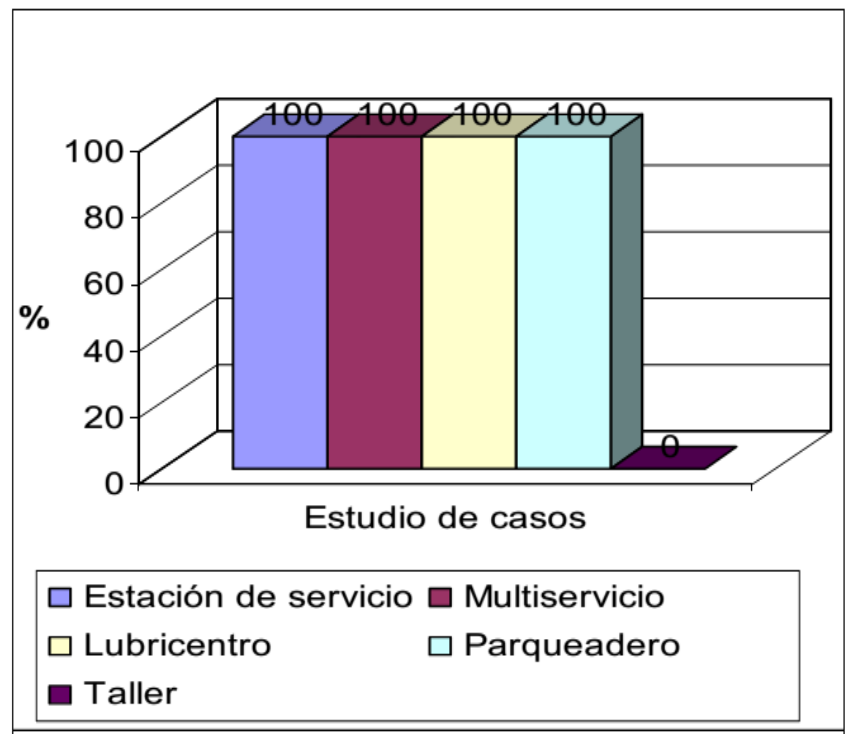
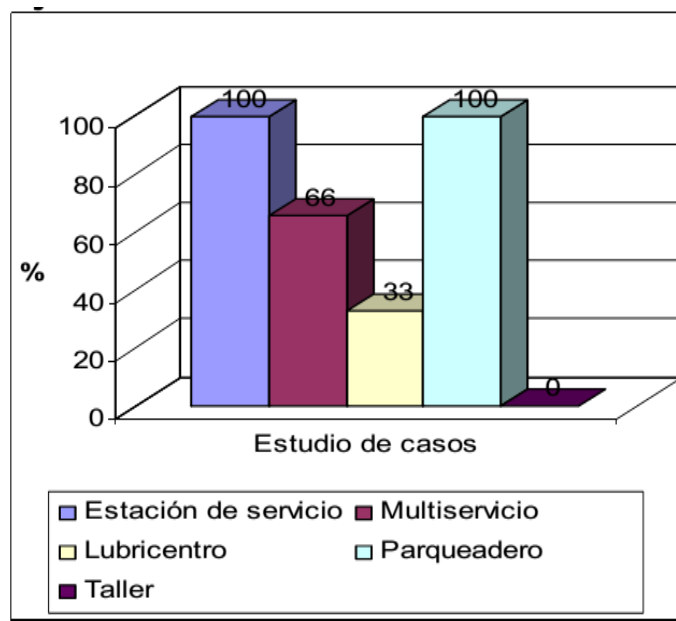


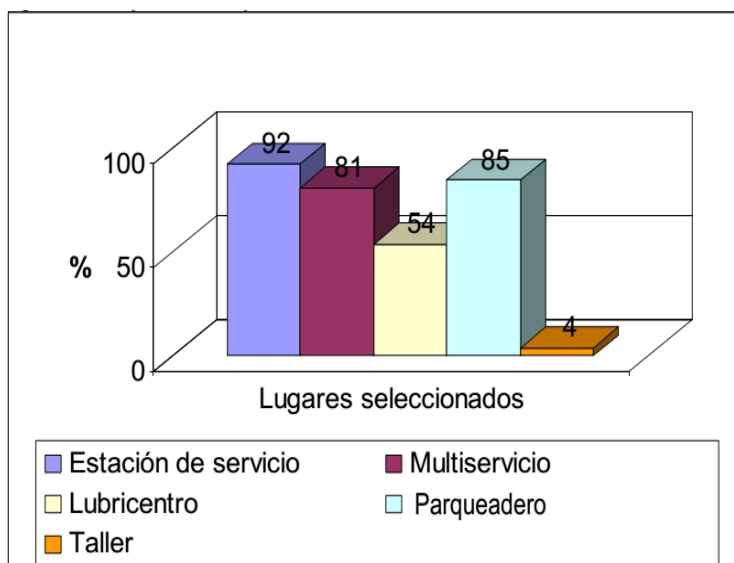
Figura 09. Planta Física.



Esta medición se realiza en escala de 1 a 100, siendo 0% el no cumplimiento de las condiciones en el área o tema analizado y 100% cumplimiento total de las normas establecidas por la autoridad ambiental.

Es de aclarar que el siguiente análisis fue diseñado de manera equitativa para cada una de las etapas a estudiar; Es decir, se consideró el número de actividades en cada etapa y se clasificó en proporciones iguales para que la sumatoria fuera máxima del 100%.

Figura 10. Cumplimiento de Acopiadores.



#### 4.1.2. Identificación de Transportadores:

TRANSPORTADORES	IDENTIFICACIÓN EN LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO
ORUJO S.A.C	1
AMAZON SERVIS S.A	2
FRANSCIS E.I.R.L.	3

A continuación se compara cada transportador visitado, con los parámetros exigidos por la autoridad ambiental para el manejo de aceite usado en el Perú.

**TABLA N° 18: Recolección de aceite usado en las instalaciones del acopiador primario.**

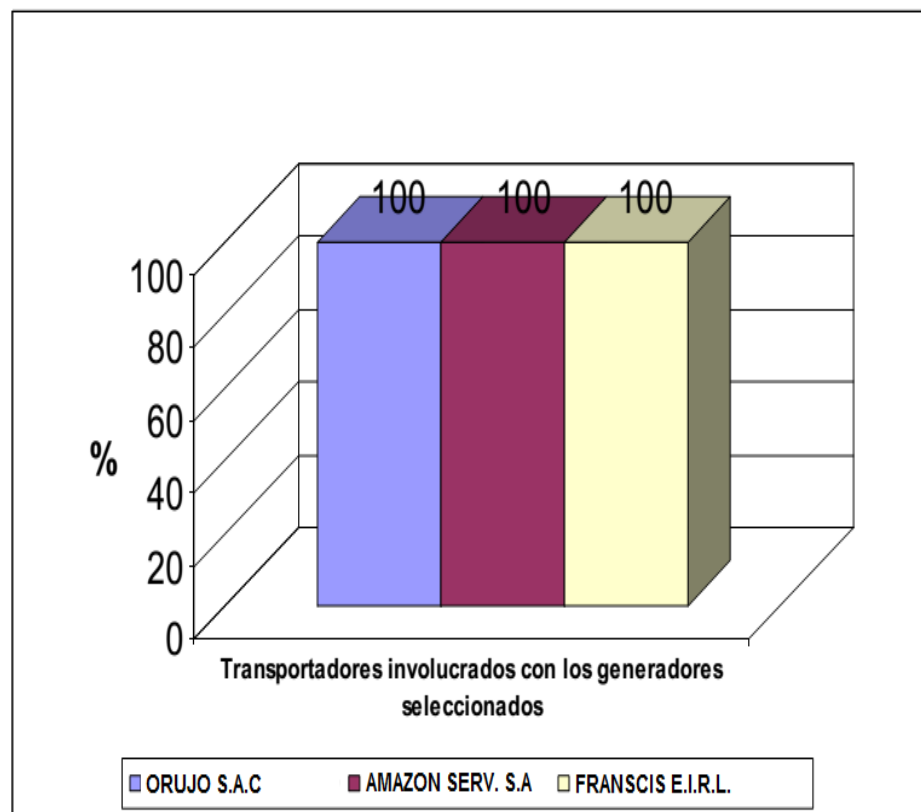
CONDICIÓN OBSERVADA	1	2	3
1. Poder debidamente otorgado para adelantar el registro de la actividad de movilización.	✓	✓	✓
2. tarjeta de propiedad de la unidad de transporte, o copia del contrato de arrendamiento de la misma en que se especifique claramente la persona o personas responsables por posibles daños ocasionados a terceros y en especial a la salud humana y al medio ambiente en caso de accidente.	✓	✓	✓
3. Certificado de emisiones vigente de la unidad de transporte.	✓	✓	✓
4. Certificado del Curso Básico Obligatorio de capacitación para conductores que transporten mercancías peligrosas, emitido por el Ministerio de Transporte.	✓	✓	✓
5. Tarjeta de Registro Nacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas.	✓	✓	✓
6. La longitud de la unidad (chasis) sobresale del extremo posterior del tanque, de modo que sirva de defensa o parachoques para la protección de válvulas y demás accesorios de cierre y seguridad del tanque.	✓	✓	✓
7. El tanque posee una placa con el nombre del fabricante, la norma o código de construcción, la fecha de fabricación, capacidad y número de compartimentos.	✓	✓	✓
8. Cuenta con un sistema de comunicación (teléfono celular, radioteléfono, radio, u otro) y su respectiva licencia expedida por la autoridad competente para los casos aplicables.	✓	✓	✓
9. El conductor de la unidad de transporte diligencia en las tres (3) partes del Reporte de Movilización de aceites usados, la información correspondiente al acopiador, al movilizador, al Acopiador Secundario, procesador o dispositor final y entrega la copia respectiva a la persona encargada de los aceites usados en las instalaciones del Acopiador.	✓	✓	✓

Los transportadores seleccionados, fueron elegidos por recibir el aceite de los acopiadores anteriormente descritos, en esta etapa

el cumplimiento del manual es total (como se observa en la figura 11), esto se cumple por que la autoridad ambiental exige este desempeño antes de otorgar el permiso de movilización para prestar el servicio de transporte de aceite usado en el Distrito Callería, por esta razón el cumplimiento de las condiciones de seguridad son totales.

Los inconvenientes se presentan cuando el aceite usado es recolectado por transportadores ilegales (sin autorización de la autoridad ambiental), donde no se conocen los mecanismos de operación y recolección, ni la utilización posterior del residuo recolectado.

**Figura 11. Cumplimiento de Transportadores.**



#### **4.2. Resultado de la observación directa:**

El incumplimiento por parte de los generadores y/o acopiadores es el principal conflicto dentro de una adecuada gestión integral para el aceite usado, por la cantidad de generadores y/o acopiadores que existe en la ciudad.

Los grandes acopiadores (Estaciones de Servicio, entre otros) cumplen con las condiciones mínimas de las Normas y Procedimientos para el Manejo del Aceite Usado en comparación con los pequeños negocios (Talleres y Lubricentros), donde el trabajo en la calle y en inadecuadas condiciones generan conflicto con las condiciones mínimas de seguridad y control ambiental dispuestos en la autoridad ambiental.

La falta, básicamente ocurre con los acopiadores pequeños, los cuales entregan sus residuos a transportadores no autorizados, haciendo un mal manejo de estos residuos sin el cumplimiento de las normas, y además estos finalmente los venden a un precio más económico a distintas empresas, en comparación al aceite tratado que venden las empresas autorizadas.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION DE RESULTADOS**

#### **5.1. DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los acopiadores seleccionados no cumplen en su totalidad con las normas y procedimientos para el manejo de aceites usados establecidas por la autoridad ambiental, en escala de 1 a 100 la Estación de Servicio genera 92% de cumplimiento, esto es gracias a que se trata de un lugar abierto y fácilmente controlable, tanto por la multinacional que la opera (para la estación seleccionada), como por la autoridad ambiental o por los mismo clientes; la estación intenta mantener sus zonas de lubricación señalizadas, ordenadas y cumplir con los parámetros de manejo dictados por la autoridad ambiental.

Por el contrario, el taller seleccionado presenta un mal manejo de sus residuos en el caso del aceite usado, aunque genera un volumen inferior en comparación con los demás acopiadores involucrados en esta investigación. El cumplimiento de las normas, es mínimo (4%) y es de saber que existen en Pucallpa numerosos talleres, más de 60 registrados en el municipio y muchos otros más sin registrar y por lo mismo, fuera del control de la autoridad ambiental (DESA).

Cabe mencionar que el taller de mecánica seleccionado, al igual que los otros acopiadores, se seleccionó porque cumplía con más normas ambientales que el resto de los talleres; Aun así, este solo cumple con un 4% de las normas que estipulan la adecuada gestión para el manejo de aceite vehicular usado.

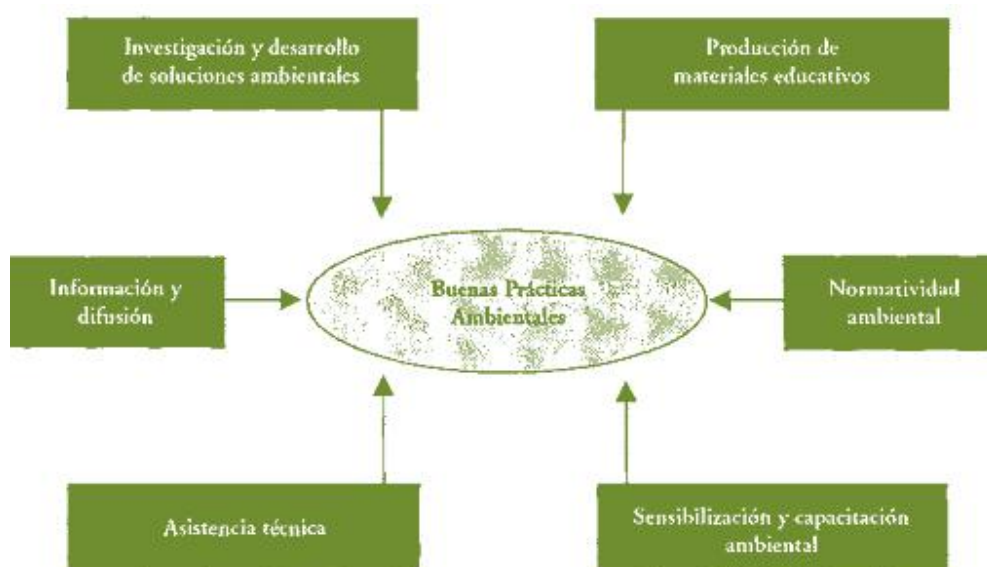
En cuanto a los transportadores de este residuo, ellos cumplen en un 100% las normas ambientales, debido a que, para obtener su registro

como empresa transportadora de este residuo, se debe cumplir con todas las normas ambientales, además de ser controladas por la autoridad ambiental. (DESA).

## 5.2. APOORTE CIENTIFICO

Luego de realizar los análisis e interpretar los resultados obtenidos en la presente investigación podemos llegar a la conclusión que es necesario fomentar la adecuada gestión ambiental de aceites usados, principalmente en los talleres de mecánica, para solucionar en forma gradual el problema del inadecuado manejo de este tipo de residuos y sus impactos ambientales. Es por ello que se propone la implementación del modelo de solución ambiental desarrollado en el IPES denominado "Buenas Prácticas Ambientales" (BPA), para una adecuada gestión del aceite vehicular usado en la ciudad de Pucallpa.

Para una adecuada gestión del aceite vehicular usado en la ciudad de Pucallpa, una BPA debe desarrollar los siguientes aspectos:



En el caso de los aceites usados, el modelo de solución involucra a los generadores y a los recicladores. Para ello, se propone charlas informativas y asistencia técnica, sensibilizando y capacitando a trabajadores y empresarios, así como a autoridades locales y sectoriales en el tema de los aceites usados.

## CONCLUSIONES

1. Actualmente en Pucallpa el consumo de aceite lubricante aumenta de forma integral con la tasa de crecimiento del parque automotor; estos aceites lubricantes utilizados en vehículos, adquieren concentraciones elevadas de metales pesados producto principalmente del desgaste del motor o maquinaria que lubricó y por contacto con combustibles, el aceite usado por lo tanto debe ser tratado y/o recuperado para posteriormente ser empleado en condiciones de servicio menos críticas que aquellas en las que estaba sometido inicialmente.
2. La gestión actual de los aceites vehiculares en el casco urbano del distrito de Callería de la ciudad de Pucallpa, se encuentra en un nivel muy bueno en cuanto a las estaciones de servicio (92%) siendo de los acopiadores que con más normas ambientales cumplen para el adecuado manejo de los aceites vehiculares usados. En cuanto a los talleres de mecánica la gestión de los aceites vehiculares usados se encuentra en el nivel más bajo (4%) siendo esta una cifra alarmante debido a la gran cantidad de talleres de mecánica existentes en el distrito, los cuales se encuentran en el mismo nivel y muchos más que se encuentran en niveles más bajo aun.
3. Los acopiadores que más control necesitan por parte de las autoridades ambientales son los talleres de mecánica ya que se encuentran por debajo del 50% del cumplimiento de las Normas ambientales establecidas por la autoridad ambiental, para el adecuado manejo de los aceites vehiculares usados. Estos se han convertido en una fuente potencial de contaminación para nuestro ambiente (aire, agua y suelo), debido a la disposición final de los mismos.



## RECOMENDACIONES

1. Debido al nivel actual en la que se encuentra la gestión integral de los aceites vehiculares usados, en el distrito de Callería, se recomienda fomentar la adecuada gestión de los aceites vehiculares usados y la protección de nuestro medio ambiente, introduciendo el sistema de “Buenas Prácticas Ambientales” BPA antes mencionado.
2. Capacitar e informar a los generadores y/o acopiadores de los riesgos ambientales que implica un mal manejo de los aceites vehiculares usados, a través de videos, boletines, revistas, charlas informativas y asistencia técnica.
3. Las autoridades del gobierno regional, municipal y autoridades ambientales deben trabajar articuladamente con todos los sectores involucrados en la problemática ambiental, y a su vez hacer cumplir las normas ambientales existentes, ya que el inadecuado manejo de residuos peligrosos como los aceites lubricantes usados perjudican directamente a la salud del ser humano. Al mismo tiempo los municipios deben reglamentar que para obtener la licencia de funcionamiento de establecimientos que manejan residuos peligrosos, deben cumplir con ciertos requisitos especiales adicionales como (capacitación del personal en BPA que laboran, infraestructura y almacenamiento adecuado y finalmente acreditar su disposición final de acuerdo a la norma existente).

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Panel intergubernamental sobre Cambio Climático. Cambio Climático 2007.
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. 2013. Informe técnico N° 02: Producción Nacional. Disponible en: [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe) (Extraído el 04/06/2013).
3. Delgado, C. 2011. Evaluación técnica, económica y ambiental de un sistema para el reuso de aceites lubricantes como combustible alternativo en los secadores de mineral de hierro de Orinoco Iron S.C.S. Trabajo de grado presentado ante la universidad de oriente como requisito parcial para optar al título de ingeniero químico – Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas – Universidad de Oriente. Venezuela. Disponible en: <http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2543/1/12-TEISIS.IQ011.D32.pdf> (extraído el 12/06/2013)
4. Alam, M., (2009). Evaluación técnica, ambiental, y económica de la factibilidad de implantación de un sistema de manejo y tratamiento de materiales y desechos peligrosos en el área del complejo industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA). Trabajo de grado no publicado de pregrado. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Oriente. Barcelona, Venezuela.
5. Nuñez, M. (2006). Aceite usado generado por motores en la ciudad de Cali. Alternativas de uso. Artículo técnico. Disponible en: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/motores.pdf> (Extraído el 03/06/2013)
6. Zabala, G., Paz, R., Serrano, C., Carlozama, J., Vera, J., Auhing, L., Manzano, I., Ojeda, K., Manzano, I., Bravo, J. y Namara, S. 2006. Factibilidad del manejo ambientalmente correcto (MAC) de los residuos aceitosos en Guayaquil. trabajo de ascenso no publicado, Escuela Superior Politecnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Disponible en: [http://www.basel.int/centers/proj\\_activ/tctf\\_projects/019.pdf](http://www.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/019.pdf) (Extraído el 02/06/2013)

7. Rivera, J. 2006. Estudio de factibilidad técnico-económica para la adquisición de equipo reciclador de aceites residuales provenientes de los procesos productivos de la empresa Orinoco Iron. Trabajo de grado no publicado de pregrado, Universidad Santiago Mariño. Puerto Ordaz. Venezuela.
8. Hernández, E. y Hernández, J. 2002. Recuperación de aceite lubricante usado de motores de combustión interna mediante dióxido de carbono supercrítico. Trabajo de grado no publicado de pregrado. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Oriente. Barcelona, Venezuela.
9. SIDOR, Gerencia General de Ingeniería y Medio Ambiente. 2002. Caracterización de los aceites usados como combustible y de las emisiones de chimenea en los hornos rotatorios de planta de cal. Puerto Ordaz.
10. SIDOR, Gerencia General de Ingeniería y Medio Ambiente. 2001. Acondicionamiento del sistema para la alimentación de aceites usados en planta de cal. SIDOR. Puerto Ordaz.
11. Cabrera, D. 2006. Los lubricantes: definiciones, usos y aplicaciones. Primera Edición. Venezuela. Editorial Ediciones Z, C.A.
12. Albaracin, P. 1993. Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz. Tomo I. Editorial Litochoa. Colombia.
13. Arner, A., Barberán, R. y Mur, J. 2006. La política de gestión de residuos: Los aceites usados. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2255107&orden=118503&info=link> (Extraído el 14/06/2013).
14. Martínez, J. 2005a. Guía para la gestión integral de Residuos peligrosos. Tomo I. Uruguay. Editorial Red de Centros. Disponible en: [http://www.basel.int/centers/proj\\_activ/stp\\_projects/08-02.pdf](http://www.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-02.pdf) (Extraído el 02/06/2013)
15. Martínez, J. 2005b. Guía para la gestión integral de Residuos peligrosos. Tomo II. Uruguay. Editorial Red de Centros. Disponible en:

[http://www.basel.int/centers/proj\\_activ/stp\\_projects/08-03.pdf](http://www.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-03.pdf) (Extraído el 02/06/2013)

16. Benavente R, G. 1999. Aceite Lubricante Usado. Bravo Energy Chile S.A. Boletín N° 2. Junio.
17. Boughton, B. y Horvath, A. 2004. Environmental Assessment of Used Oil Management Methods. En: Environmental science & technology. Vol. 38, No. 2; p. 353-358.
18. Florez Piedrahita, C. A. 2001. Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión. En: Escenarios Y Estrategias. Bogotá. Diciembre de No 8. p. 28 – 32.
19. Ley 27314 - Ley General de Residuos Sólidos – Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: <http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/publicaciones/compendio99/LEY%2027314.pdf> (Extraído el 12/06/2013)
20. Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. Ministerio del Ambiente – MINAM, 2009. Disponible en: [http://redpeia.minam.gob.pe/admin/files/item/4d80cbb8f232b\\_Guia\\_riesgos\\_ambientales.pdf](http://redpeia.minam.gob.pe/admin/files/item/4d80cbb8f232b_Guia_riesgos_ambientales.pdf) (Extraído el 12/07/2013)
21. Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. Anexo 6. Disponible en: [http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/07/MJ013\\_DS057-2004-PCM1.pdf](http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/07/MJ013_DS057-2004-PCM1.pdf) (Extraído el 07/07/2013)
22. Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. 2010. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Editorial McGraw Hill. México.
23. Carrasco, S. Metodología de la Investigación científica. Primera edición. Editorial San Marcos. Lima. Perú. 2005.
24. Municipalidad Provincial de Coronel Portillo. 2012. Memoria Anual – Actividades económicas. Pág. 56 – 58.
25. Vílchez, J. 2011. Inferencia Estadística para investigadores. Editorial Grafica Carvil A.S.C. Perú. Pág. 245.

26. Martínez, C. 2006. Estadística básica aplicada. Digiprint Editores. Colombia.
27. Gobierno Regional de Ucayali. DIRCETUR. 2012. Boletín informativo.
28. Creswell (2009) En: Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. 2010. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Editorial McGraw Hill. México.

# ANEXO

**ANEXO 1****LISTA DE ESTABLECIMIENTOS QUE COMERCIALIZAN LUBRICANTES Y OTROS**

N°	Razón Social	Nombre Comercial	Dirección
1	FERNANDO AMBROCIO MAYORA RICOPA	LUBRICENTRO JOSE FERNANDO	JR. URUBAMBA Nro 289
2	LLULY DAVILA ISUIZA	LUBRICENTRO SCORPIO'S	JR. ANTONIO MAYA DE BRITTO Nro 533
3	LUBRICANTES A & C S.R.L.	LUBRICANTES A&C S.R.L.	JR. SERAFIN FILOMENO Nro 101
4	LUBRICANTES A & C S.R.L.	LUBRICANTES A & C S.R.L.	AV. CENTENARIO Nro 288-B
5	MARIA FATIMA ZEVALLOS FERREYRA	LUBRICENTRO TAXIA	CA. 16 UB LOS FRUTALES Mz G lte 8
6	VICTOR HUGO SAENZ GARCIA	LUBRICENTRO ARIANITA	JR. SUCRE Nro 840
7	LIZBETH MORALES SILVA	MANUELITO MOTOR'S	JR. GUILLERMO SISLEY Nro 861
8	OLIVIA LANDEO CANCHO	JFX SERVICIOS	JR. ZAVALA Nro 424
9	LUZ ISOLA GARCIA RUIZ	LUBRICANTES Y REPUESTOS EMANUEL	AV. CENTENARIO Nro 765
10	JULIO CESAR QUIROZ CORDOVA	LUBRICANTES CESAR'S	JR. PROGRESO Nro 143
11	JULIO CESAR QUIROZ CORDOVA	LUBRICANTES CESAR'S	AV. PROLONGACION SAN MARTIN Nro 146 AH BELLAVISTA Mz LL lte 21
12	MELQUIADES JAIME CASTRO HUANACUNI	LUBRICANTES KATY	JR. ALFONSO UGARTE Nro 942
13	BATERICENTRO LA MARINA S.R.L.	BATERICENTRO LA MARINA S.R.L.	JR. TARAPACA Nro 437
14	MARISOL MARLENE FERNANDEZ CORSINO	LUBRICENTRO SAN MIGUEL	AV. CENTENARIO Nro 285
15	LIMBER CARDENAS MURAYARI	LUBRICENTRO LOS DOS HERMANITOS	AV. JOSE F. SANCHEZ CARRION Nro 1190
16	CRISS GINA PINCHI GARCIA	REPUESTOS Y LUBRICANTES CRISS	JR. ANTONIO MAYA DE BRITTO Nro 456
17	ELOY ERICKSON PEREZ SARAVIA	LUBRICENTRO BONY	AV. CENTENARIO Nro 269
18	PERCY MAX ARIAS CHAUCA	LUBRICANTES MAX	JR. TARAPACA Nro 159
19	VILLACORTA GARCIA, PAOLA PILAR	LUBRICENTRO PAOPI	JR. IQUITOS Nro 202

20	IGLESIAS SANGAMA, MARIA	LUBRICENTRO BELLA DURMIENTE	AV. COLONIZACION MICAELA BASTIDAS Mz 18 Lte 22 Piso 1
21	GONZALES ARELLANO, HILMER	LUBRICANTES GENESIS	AV. TUPAC AMARU. Nro 2412
22	GONZALES ARELLANO, HILMER	LUBRICANTES GENESIS	JR. EDUARDO DEL AGUILA Nro 278
23	ZEVALLOS FERREYRA, MARIA FATIMA	LUBRICENTRO TAXIA	JR. ALFREDO EGLINTON Nro 482 IMOSA Mz A Lte 22 Piso 1
24	DISTRIBUIDORA COMERCIAL DE LUBRICANTES S.A.C.	DICOLUB S.A.C	JR GUILLERMO SISLEY MEDINA 800
25	TORRES ROMAN, ALVINA	LUBRICENTRO POTRILLO	JR. TARAPACA Nro 185
26	TOTAL OIL E.I.R.L.	TOTAL OIL E.I.R.L.	JR GUILLERMO SISLEY MEDINA 527
27	ESPINOZA BERASTEIN, ELZIRA	MULTISERVICIOS CHIRITA	AV. 3 DE ABRIL Nro 204 MICAELA BASTIDAS Mz 4 Lte 02
28	SERGIO SALAVERRY S.A	SERGIO SALAVERRY S.A	JR TARAPACA 205
29	ZUMAETA BARDALES, ROMELIA ESTEFITA	INVERSIONES ORTIZ	JR SERAFIN FILOMENO 152
30	GRUPO POSEIDON UCAYALI S.A.C.	GRUPO POSEIDON UCAYALI S.A.C.	NULL
31	SEGUNDO FELIX JUAREZ ESPINOLA	WAHS MOTOS J & S	JR. ATAHUALPA ESQU. – 9 DE DICIEMBRE 1064
32	FROILAN ESTACIO TAMARA	LUBRICANTES Y REPUESTOS CENTENARIO	AV. CENTENARIO 198
33	FRENOCAR UCAYALI S.R.L.	FRENOCAR UCAYALI S.R.L.	AV. CENTENARIO 330 Int. B
34	RUTH AVILA ESCUDERO	LUBRICENTRO D & S	JR. UNION 601
35	ESTACION DE SERVICIOS EL PUERTO S.R.LTDA	ESTACION DE SERVICIOS EL PUERTO S.R.LTDA	JR. VARGAS GUERRA 101
36	WALTER LUCIEN GRANDEZ INDOMA	LUBRICENTRO Y LAVADERO CHACALON	JR. LOS CETICOS 587 AA.HH. SAN FERNANDO
37	HECTOR ZAVALA RUIZ	REPUEST.Y LUBRIC.ZETA.	JR. UNION Mz. A, Lt-18 URBANIZACION LOS FRUTALES
38	ALVINA TORRES ROMAN	LUBRICENTRO POTRILLO	JR. TARAPACA 185
39	NEGOCIACIONES LAZARO E.I.R.L.	NEGOCIACIONES LAZARO E.I.R.L.	AV. JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION 1028
40	OSCAR ARMANDO OCHAVANO ANGULO	REPUESTOS Y LUBRICANTES POPEYE MOTOR'S	AV. LLOQUE YUPANQUI 696 Int. B A.H. JORGE CHAVEZ



41	MERKAORIENTE S.A.C.	MERKAORIENTE S.A.C.	JR. HUASCAR 793
42	YORDANO ESTACIO PAREDES	REPUESTOS Y LUBRICANTES FLAYER	AV. TUPAC AMARU MZ. A LT. 12 AA.HH. CARLOS TUBINO
43	AUREA CHIRINOS LANTARON DE LLERENA	LUBRICENTRO EL ROSARIO	JR. JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION 1190
44	OIL PART E.I.R.L	OIL PART E.I.R.L.	AV. CENTENARIO 564
45	S.D. NEGOCIOS E.I.R.L.	S.D. NEGOCIOS E.I.R.L.	AV. CENTENARIO 570
46	CARLOS DAVID MEY FU	REPUESTOS Y LUBRICANTES "VICTORIA"	JR. INMACULADA 418 Int. 3
47	MANUEL FREDDY MIRABAL TARAZONA.	MANUEL FREDDY MIRABAL TARAZONA.	JR. MANCO CAPAC 431
48	ANTONIO TEOBALDO TELLO CASTRO	A.T. AUTOMOTRIZ	AV. CENTENARIO 198
49	RUTH DIONICIA SALAZAR TORRES	REPUESTOS Y LUBRICANTES MICHEL	JR. ANTONIO MAYA DE BRITTO 528
50	JIMY ROLANDO MELENDEZ RIOS	LAVADERO MOTELOS	CALLE 16 LOTE 13 URBANIZACION IMOSA
51	AUTOPART'S KANIMAN S.R.L.	AUTOPART'S KANIMAN S.R.L.	AV. CENTENARIO 300-312-318
52	NIPON REPRESENTACIONES E.I.R.L.	NIPON REPRESENTACIONES E.I.R.L.	AV. SAN MARTIN 1041
53	LA CASA DEL MOTOKAR E.I.R.L.	LA CASA DEL MOTOKAR E.I.R.L.	AV. TUPAC AMARU 733
54	JORGE MARCOS BARDALES AVERSLUYS	J. B SERVICIOS	JR. GUILLERMO SISLEY 701
55	MOTO RED SOLUCIONES S.R.L.	MOTO RED SOLUCIONES S.R.L.	AV. SAN MARTIN 1030
56	OPEN PLAZA (PARQUEADERO)	OPEN PLAZA S.A.	AV. CENTENARIO N° 4614
57	FLORIAN KIMBOL VILLACORTA ZEGARRA	LUBRICENTRO AMERICAN	JR. AMAZONAS UB CASCO URBANO Mz 389 lte 7
58	MOISES MANUEL DASILVA BARBOZA	TALLER DASILVA	JR. COMANDANTE BARRERA Nro 654 UB CASCO URBANO
59	REPUESTOS Y LUBRICANTES ZOILITA E.I.R.L.	REPUESTOS Y LUBRICANTES ZOILITA E.I.R.L.	JR. ANTONIO MAYA DE BRITTO Nro 388
60	ROSA CABEZAS MAYTA	TALLER LUBRICENTRO EL VOLANTE	AV. SAENZ PEÑA Nro 1098 UB CASCO URBANO
61	ROSARIO LA TORRE GOMEZ DE DIAZ	REPUESTOS Y LUBRICANTES HARUMY	JR. GUILLERMO SISLEY Nro 372 UB CASCO URBANO

**ANEXO 2**  
**FICHA DE OBSERVACION DIRECTA**  
**(TRABAJO DE CAMPO)**

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar las normas ambientales para la gestión de aceites usados, establecidas por la autoridad ambiental competente, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Generador y/o acopiador primario.
- 4- **Dependencia:**

**a. Área de Lubricación:**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Esta claramente identificada.			
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.			
3. Conexión con el alcantarillado			
4. Excelente ventilación (natural o forzada)			
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.			

**b. Sistema de Drenaje.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.			
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.			

**c. Recipiente(s) de recibo primario.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.			
2. Esté elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.			
3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.			
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.			

**d. Recipiente(s) para el drenaje de filtros.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.			
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.			
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.			

**e. Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.			
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.			
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado			
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.			
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales			

deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.			
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"			

#### f. Dique o Muro de Contención.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.			
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales			
3. El piso y las paredes están construidos en material impermeable.			

#### g. Planta Física.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.			
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.			
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.			

**Comentarios adicionales:**

---



---



---

**Elaborado Por:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre del Acopiador o Generador:** \_\_\_\_\_

**Dirección:** \_\_\_\_\_

**ANEXO 3**  
**FICHA DE OBSERVACION DIRECTA**  
**(TRABAJO DE CAMPO)**

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar el manual de normas ambientales para la gestión de aceites usados, emitido por la autoridad ambiental, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Transportador de Aceite vehicular usado.
- 4- **Dependencia:**

**a. Recolección de aceite usado en las instalaciones del acopiador primario.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Poder debidamente otorgado para adelantar el registro de la actividad de movilización.			
2. tarjeta de propiedad de la unidad de transporte, o copia del contrato de arrendamiento de la misma en que se especifique claramente la persona o personas responsables por posibles daños ocasionados a terceros y en especial a la salud humana y al medio ambiente en caso de accidente.			
3. Certificado de emisiones vigente de la unidad de transporte.			
4. Certificado del Curso Básico Obligatorio de capacitación para conductores que transporten mercancías peligrosas, emitido por el Ministerio de Transporte.			
5. Tarjeta de Registro Nacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas.			
6. La longitud de la unidad (chasis) sobresale del extremo posterior del tanque, de modo que sirva de defensa o parachoques para la protección de válvulas y demás accesorios de cierre y seguridad del tanque.			
7. El tanque posee una placa con el nombre del fabricante, la norma o código de construcción, la fecha de fabricación, capacidad y número de compartimentos.			
8. Cuenta con un sistema de comunicación (teléfono celular,			

radioteléfono, radio, u otro) y su respectiva licencia expedida por la autoridad competente para los casos aplicables.			
9. El conductor de la unidad de transporte diligencia en las tres (3) partes del Reporte de Movilización de aceites usados, la información correspondiente al acopiador, al movilizador, al Acopiador Secundario, procesador o dispositivo final y entrega la copia respectiva a la persona encargada de los aceites usados en las instalaciones del Acopiador.			

**Comentarios adicionales:**


---



---



---

Elaborado Por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Acopiador o Generador: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

**ANEXO 4****DIRECCIONES DE LOS ACOPIADORES SELECCIONADOS**

<b>ACOPIADOR</b>	<b>DIRECCION</b>
Estación de Servicio Petrogas E.I.R. Ltda	Jr. Guillermo Sisley 1200, Pucallpa – Ucayali
Multiservicios el TRIUNFO	Av. Centenario N° 249
Lubricentro Bony	Av. Centenario N° 269
Open Plaza (Parqueo)	Av. Centenario 4614
Taller de Mecánica Dasilva	Jr. Comandante Barrera N° 654

## ANEXO 5

## ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ACOPIADORES Y/O GENERADORES

## FICHA DE OBSERVACION DIRECTA

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar las normas ambientales para la gestión de aceites usados, establecidas por la autoridad ambiental competente, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Generador y/o acopiador primario.
- 4- **Dependencia:**

## a. Área de Lubricación:

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Esta claramente identificada.	✓		
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.	✓		
3. Conexión con el alcantarillado	✓		
4. Excelente ventilación (natural o forzada)	✓		
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.	✓		

## b. Sistema de Drenaje.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.	✓		
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.	✓		

## c. Recipiente(s) de recibo primario.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.	✓		
2. Está elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		



3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.	✓		
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.		X	

#### d. Recipiente(s) para el drenaje de filtros.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.	✓		
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.		X	
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	✓		

#### e. Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.	✓		
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado	✓		
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.	✓		
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.	✓		
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"	✓		

**f. Dique o Muro de Contención.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.	✓		
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales	✓		
3. El piso y las paredes están contruidos en material impermeable.	✓		

**g. Planta Física.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.	✓		
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.	✓		
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.	✓		

**Comentarios adicionales:**

El ambiente de almacenamiento del aceite usado se encuentra impermeabilizado parcialmente.

Elaborado Por: Alex Rengifo Zumaeta

Fecha: 03 de agosto del 2015

Nombre del Acopiador o Generador: Estación de Servicio Petrogas E.I.R. Ltda.

Dirección: Jr. Guillermo Sisley 1200.

## FICHA DE OBSERVACION DIRECTA

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar las normas ambientales para la gestión de aceites usados, establecidas por la autoridad ambiental competente, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Generador y/o acopiador primario.
- 4- **Dependencia:**

### a. Área de Lubricación:

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Esta claramente identificada.	✓		
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.	✓		
3. Conexión con el alcantarillado	✓		
4. Excelente ventilación (natural o forzada)	✓		
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.		X	

### b. Sistema de Drenaje.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.	✓		
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.	✓		

### c. Recipiente(s) de recibo primario.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.	✓		
2. Esté elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.		X	

3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.	✓		
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.		X	

#### d. Recipiente(s) para el drenaje de filtros.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.	✓		
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.	✓		
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	✓		

#### e. Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.	✓		
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado	✓		
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.		X	
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.	✓		
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"	✓		

**f. Dique o Muro de Contención.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.	✓		
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales	✓		
3. El piso y las paredes están contruidos en material impermeable.	✓		

**g. Planta Física.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.	✓		
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.	✓		
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.		X	

**Comentarios adicionales:**

No existe un orden adecuado de los materiales y al mismo tiempo el área donde se encuentra el aceite usado se encuentra impermeabilizado parcialmente.

Elaborado Por: Alex Rengifo Zumaeta

Fecha: 03 de agosto del 2015

Nombre del Acopiador o Generador: Multiservicios el Triunfo

Dirección: Av. Centenario N° 249

## FICHA DE OBSERVACION DIRECTA

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar las normas ambientales para la gestión de aceites usados, establecidas por la autoridad ambiental competente, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Generador y/o acopiador primario.
- 4- **Dependencia:**

### a. Área de Lubricación:

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Esta claramente identificada.		X	
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.		X	
3. Conexión con el alcantarillado		X	
4. Excelente ventilación (natural o forzada)		✓	
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.		✓	

### b. Sistema de Drenaje.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.	✓		
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.		X	

### c. Recipiente(s) de recibo primario.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.	✓		
2. Esté elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		

3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.	✓		
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	✓		

#### d. Recipiente(s) para el drenaje de filtros.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.		X	
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.		X	
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.		X	

#### e. Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.		X	
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado	✓		
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.		X	
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.	✓		
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"		X	

**f. Dique o Muro de Contención.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.	✓		
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales	✓		
3. El piso y las paredes están construidos en material impermeable.	✓		

**g. Planta Física.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.	✓		
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.		X	
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.		X	

**Comentarios adicionales:**

El área de lubricación no está debidamente identificada y los recipientes de almacenaje no son adecuados.

Elaborado Por: Alex Rengifo Zumaeta  
 Fecha: 09 de agosto del 2015  
 Nombre del Acopiador o Generador: Lubricentro Bony  
 Dirección: Av. Centenario 269



## FICHA DE OBSERVACION DIRECTA

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar las normas ambientales para la gestión de aceites usados, establecidas por la autoridad ambiental competente, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Generador y/o acopiador primario.
- 4- **Dependencia:**

### a. Área de Lubricación:

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Esta claramente identificada.	✓		
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.	✓		
3. Conexión con el alcantarillado	✓		
4. Excelente ventilación (natural o forzada)	✓		
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.		X	

### b. Sistema de Drenaje.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.	✓		
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.	✓		

### c. Recipiente(s) de recibo primario.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.	✓		
2. Está elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		

3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.	✓		
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.	✓		

**d. Recipiente(s) para el drenaje de filtros.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.		X	
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.		X	
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.		X	

**e. Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.**

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.	✓		
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.	✓		
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado	✓		
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.	✓		
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.	✓		
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"	✓		

### f. Dique o Muro de Contención.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.	✓		
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales	✓		
3. El piso y las paredes están construidos en material impermeable.	✓		

### g. Planta Física.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.	✓		
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.	✓		
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.	✓		

**Comentarios adicionales:**

Existe cierto mal manejo en el área de los recipientes para el drenaje de filtros y materiales que interrumpen el libre desplazamiento.

Elaborado Por: Alex Rengifo Zumaeta

Fecha: 24 de agosto del 2015.

Nombre del Acopiador o Generador: Open Plaza (Parqueo)

Dirección: Av. Centenario 4614

## FICHA DE OBSERVACION DIRECTA

- 1- **Nombre del proyecto:** Evaluación de la gestión integral del manejo de aceite usado vehicular en la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería.
- 2- **Objetivo:** Confrontar las normas ambientales para la gestión de aceites usados, establecidas por la autoridad ambiental competente, frente a las prácticas implementadas actualmente por los diferentes actores involucrados.
- 3- **Actor observado:** Generador y/o acopiador primario.
- 4- **Dependencia:**

### a. Área de Lubricación:

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Esta claramente identificada.		X	
2. Pisos construidos en material sólido e impermeable, sin grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.		X	
3. Conexión con el alcantarillado		X	
4. Excelente ventilación (natural o forzada)	✓		
5. Libre de materiales, canecas, cajas y cualquier otro tipo de objetos que impidan el libre desplazamiento de equipos y personas.		X	

### b. Sistema de Drenaje.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantiza el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el recipiente de recibo primario.		X	
2. Diseñado de manera tal que evite derrames.		X	

### c. Recipiente(s) de recibo primario.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. El recipiente permite trasladar el aceite usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta la zona para almacenamiento temporal de aceites usados.		X	
2. Esté elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.		X	

3. Cuenta con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.		X	
4. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.		X	

#### d. Recipiente(s) para el drenaje de filtros.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Volumen máximo de cinco (5) galones y dotado de un embudo o malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados.		X	
2. Cuenta con asas o agarraderas que permitan trasladar el aceite usado drenado a la zona para almacenamiento temporal de aceites usados, asegurando que no se presenten goteos, derrames o fugas.		X	
3. Cuenta con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites usados al tanque superficial o tambor, se realice sin derrames, goteos o fugas.		X	

#### e. Tanques Superficiales o Tambores de Almacenamiento.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Garantizan en todo momento la confinación total del aceite usado almacenado.		X	
2. Elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.		X	
3. Permitan el traslado del aceite usado desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite usado		X	
4. Cuenta con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.		X	
5. Está rotulado con las palabras "ACEITE USADO" en tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.		X	
6. En el sitio de almacenamiento existen las señales de "prohibido fumar en esta área y almacenamiento de aceites usados"		X	

### f. Dique o Muro de Contención.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Confina posibles derrames, goteos o fugas producidas al recibir o entregar aceites usados, hacia o desde tanque(s) y/o tambor(es), o por incidentes ocasionales.		X	
2. Posee una capacidad mínima para almacenar el 100 % del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales		X	
3. El piso y las paredes están contruidos en material impermeable.		X	

### g. Planta Física.

CONDICIÓN OBSERVADA	SI	NO	COMENTARIOS
1. Posee cubierta sobre el área de almacenamiento y esta evita el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite usado.		X	
2. La cubierta permite realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.		X	
3. La hoja de seguridad de los aceites usados, presentada en el anexo, se encuentra fijada en un lugar visible, en las instalaciones.		X	

**Comentarios adicionales:**

El taller sólo cumple con una excelente ventilación en todo lo demás no cumple.

Elaborado Por: Alex Rengifo Zumaeta.

Fecha: 24 de agosto del 2015

Nombre del Acopiador o Generador: Taller de Mecánica Dasilva

Dirección: Jr. Comandante Barrera N° 654