

CAPÍTULO I
IDENTIFICACIÓN DEL
PROYECTO

1.1.IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La formulación del Proyecto consistió básicamente en la sistematización de información levantada en forma directa, con aquella que proviene de fuentes secundarias u otros existentes sobre la zona de estudio.

En la ciudad de Entre Ríos, actualmente no existe una adecuada gestión ambiental de aceites lubricantes usados, por lo cual esta investigación pretende dar a conocer los resultados de las encuestas a realizar sobre la problemática actual, aunque a simple vista se puede ver que los aceites lubricantes usados son vertidos en los terrenos de los generadores o son abandonados en la intemperie que por alguna razón llegan hacer derramados.

El vertido de aceite en el terreno, además de contaminar el suelo, puede infiltrarse contaminando el agua subterránea, o escurrir o ser arrastrado por el agua de lluvia y contaminar los cursos de aguas, en especial las aguas subterráneas que se encuentran en las napas freáticas, que en ocasiones estas aguas son usadas para el consumo humano.

Las prácticas inadecuadas derivan del desconocimiento de los impactos que generan el mal manejo y la falta de información a la población, por lo que esta propuesta de Gestión Ambiental para aceites lubricantes usados, permitirá proponer un manejo adecuado de los aceites lubricantes usados para evitar la contaminación al medio ambiente y los problemas a la salud humana.

CAPÍTULO II

ENTIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO

2.1. ENTIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO

Las entidades involucradas del presente estudio, “PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE ACEITES LUBRICANTES UTILIZADOS POR EL PARQUE AUTOMOTOR DE LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS” son:

- **Establecimientos Generadores de aceite usado:** Son establecimientos generadores de aceites lubricantes usados, grandes y pequeños de la Ciudad de Entre Ríos.
 - Los grandes generadores son los talleres mecánicos, lubricadoras y lavanderías.
 - Los pequeños generadores son aquellos que realizan su cambio de aceite usado en sus propias viviendas.

Estos establecimientos participaron respondiendo encuestas que se realizaron para recopilar información, que usaremos para determinar la problemática actual, y poder dar una solución adecuada, mediante una propuesta de gestión ambiental.

- **Gobierno Autónomo Municipal de Entre Ríos:** El gobierno autónomo es una institución que se encarga de tomar acciones relacionadas con la salud pública, protección del medio ambiente, educación y capacitación (Ley de Gobiernos Autonomos Municipales, 2014).

Esta institución participó respondiendo la encuesta, cuyo resultado ayudó a ver la importancia que le dan al manejo de los aceites usados de lubricante.

- **Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la U.A.J.M.S.:** La institución se encarga de formar profesionales altamente capacitados en medio ambiente.

Esta institución participó con los docentes de la carrera respectivos, en la validación del documento final y proceso de elaboración del proyecto de grado, “Propuesta de Gestión Ambiental de aceites lubricantes utilizados por el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos”.

CAPÍTULO III
DESCRIPCIÓN DEL
PROYECTO

3.1. RESUMEN EJECUTIVO:

La presente investigación se desarrolló con el fin de diseñar una propuesta de gestión ambiental de aceites lubricantes usados, para disminuir la contaminación ambiental y los riesgos que representan para la salud humana.

Los resultados obtenidos, en el primer objetivo específico, “Realizar un análisis de agua contaminada por aceites lubricantes usados para determinar el cambio de sus propiedades físicas y químicas”, nos mostraron que el aceite usado de lubricante llega a cambiar las propiedades físicas y químicas del agua, esto quiere decir que si el aceite es arrojado al suelo por infiltración podemos llegar a contaminar las napas freáticas que en ocasiones es usada para el consumo humano, que de acuerdo a la comparación con NB 512, esta agua no es apta para el consumo humano porque sobrepasa los límites permisibles y de acuerdo al RASIM, los compuestos químicos presentes en el agua contaminada con aceite usado llega hacer tóxico e inflamable.

En el resultado del segundo objetivo, “Cuantificar el volumen de aceites lubricantes usados a través de cuestionarios dirigidos a los talleres mecánicos y agencias”, se determinó que en la ciudad de Entre Ríos, los establecimientos generadores de aceites lubricantes usados, generan 32.760 ℓ/año; esto irá aumentando por año, ya que el índice de crecimiento del parque automotor es 24,35%,¹ llegando a aumentar la generación de aceites usados de lubricante.

Los resultados del tercer objetivo, “Determinar la disposición final de los aceites usados de lubricante de la ciudad de Entre Ríos”, de acuerdo a las encuestas realizadas, la disposición final de los aceites usados de los establecimientos generadores, es que el 25% de los aceites usados del mantenimiento de los autos son vendidos, de los cuales se desconoce su destino;

(INE, 2004-2018)

el otro 25% lo reutiliza y el 50% lo regala a personas que lo usan para prender fuego o para pintar los árboles.

Como también realizamos la visita a los diferentes establecimientos, observamos que los generadores lo tiran al suelo para evitar que se levante polvo, también se observó en el recorrido, que son abandonados a la intemperie y que por alguna razón llegan a ser derramados al suelo.

En el caso de los filtros de aceite usado, trapos, cartones, envases de los aceites nuevos, estos residuos son entregados al carro basurero, donde se pudo observar que los residuos son depositados en el botadero a cielo abierto sin ningún tratamiento.

Los resultados del último objetivo, “Diseñar una propuesta de gestión ambiental de aceites usados para la ciudad de Entre Ríos”. La propuesta fue diseñada con éxito, cubriendo la carencia de una gestión ambiental de aceites lubricantes utilizados por el parque automotor, la propuesta contiene procedimientos adecuados en todas sus fases de manejo del aceite, desde su generación hasta su tratamiento final o regeneración.

FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

3.1.1. FUNDAMENTACIÓN.

Los aceites lubricantes de motor están fabricados por aceites básicos y aditivos; el aceite base permite al motor realizar su función vital, lubricar todas las partes móviles del motor para protegerlas contra el desgaste o rupturas causadas por la fricción. Los aditivos proveen protección adicional al motor ayudando a prevenir que el aceite se degrade rápidamente bajo las temperaturas extremas en que opera el motor (Salazar, 2015).

Durante el funcionamiento de los motores, una parte del aceite automotriz que se coloca en el motor llega a quemarse entre el 39 y 65%, el aceite lubricante que no se consume se va contaminando con partículas metálicas por el desgaste

del motor, combustión incompleta de la gasolina, óxidos, lodos, hollín, compuestos de plomo y vapor de agua. Los aditivos del aceite durante la combustión se pueden oxidar formando ácidos corrosivos; volviéndose inadecuados para continuar su utilización con el mismo propósito, por lo que se los llaga a considerar Aceites Lubricantes Usados (PROARCA, 2004).

El aceite lubricante usado es un desecho que se genera con bastante frecuencia en los establecimientos de mantenimiento vehicular, una vez que este producto cumplió su vida útil, debe ser dispuesto de manera adecuada para no generar problemas a la salud de la población y al medio ambiente.

El constante crecimiento del parque automotor a nivel mundial ha generado el empleo del aceite lubricante en mayor cantidad, llegando a ser uno de los principales causantes de contaminación ambiental. Es por eso que cada día se está buscando alternativas para que el índice de contaminación en cada país disminuya. (Barrera, 2015). Es la gestión ambiental de aceites lubricantes usados, la que va orientada al “desarrollo sostenible”, es decir, producir productos de calidad, homologados y competitivos, respetuosos del medio ambiente y complementarios a las materias primas. Esto quiere decir que su ciclo propone una gestión eficiente que consiste en producir, consumir, reciclar y reutilizar.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística Bolivia, en el año 2009 el parque automotor ascendió a 905 mil vehículos, que a partir del cálculo estimado por cada periodo de mantenimiento, se generaría aproximadamente 4,5 millones de litros de aceite usado, los cuales no tienen ningún tratamiento. Existen empresas o microempresas que realizan la recolección y reciclaje de aceites lubricantes usados, pero se desconoce el tipo de tratamiento que realizan y en muchos casos no funcionan de manera legal (Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010).

En la ciudad de Entre Ríos, su parque automotor asciende a 143 vehículos en el año 2018², y el volumen de aceite lubricante generado al año es de 32.760 ℓ. Esto podría llegar a generar impactos negativos al medio ambiente, ya que la disposición final de los aceites es inadecuada, como se puede observar a simple vista, los aceites son vertidos al suelo, algunos residuos llegan a ser quemados y otros son entregados al carro basurero, que son depositados en el botadero municipal. (Ver ANEXO N °7 REGISTRO FOTOGRÁFICO)

El Botadero en el Municipio de Entre Ríos es a cielo abierto, donde la disposición de los residuos es depositada sin ningún tratamiento. En el sitio no se realiza ningún tipo de mantenimiento, control y minimización de los impactos negativos.

3.1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos procedentes de los aceites lubricantes de motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética de desecho, son una mezcla muy compleja de compuestos orgánicos derivados de los procesos de oxidación y otros elementos resultantes del desgaste de los metales que conforman la maquinaria. El resultado final es una reducción de la calidad original del aceite y la producción de una nueva sustancia.

El producto final es un líquido de viscosidad variada, ennegrecido con respecto al original, con la peculiaridad de contener sustancias peligrosas. Su eliminación por vertido o incineración incontrolada, origina graves problemas de contaminación, en su mayor parte para los factores agua y suelo debido a su toxicidad, baja biodegradabilidad, bioacumulación, y baja degradación química.

² (INE, 2004-2018)

En cualquier caso, la eliminación inadecuada de los aceites usados provocará una contaminación en el entorno de mayor o menor consecuencia según el tamaño del vertido.

3.1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

No se cuenta con una propuesta de gestión ambiental para minimizar la contaminación causada por la disposición de aceites de automotor usados en la Ciudad de Entre Ríos.

3.1.4. HIPÓTESIS

El manejo del aceite usado de lubricante es adecuado en la ciudad de Entre Ríos.

3.1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

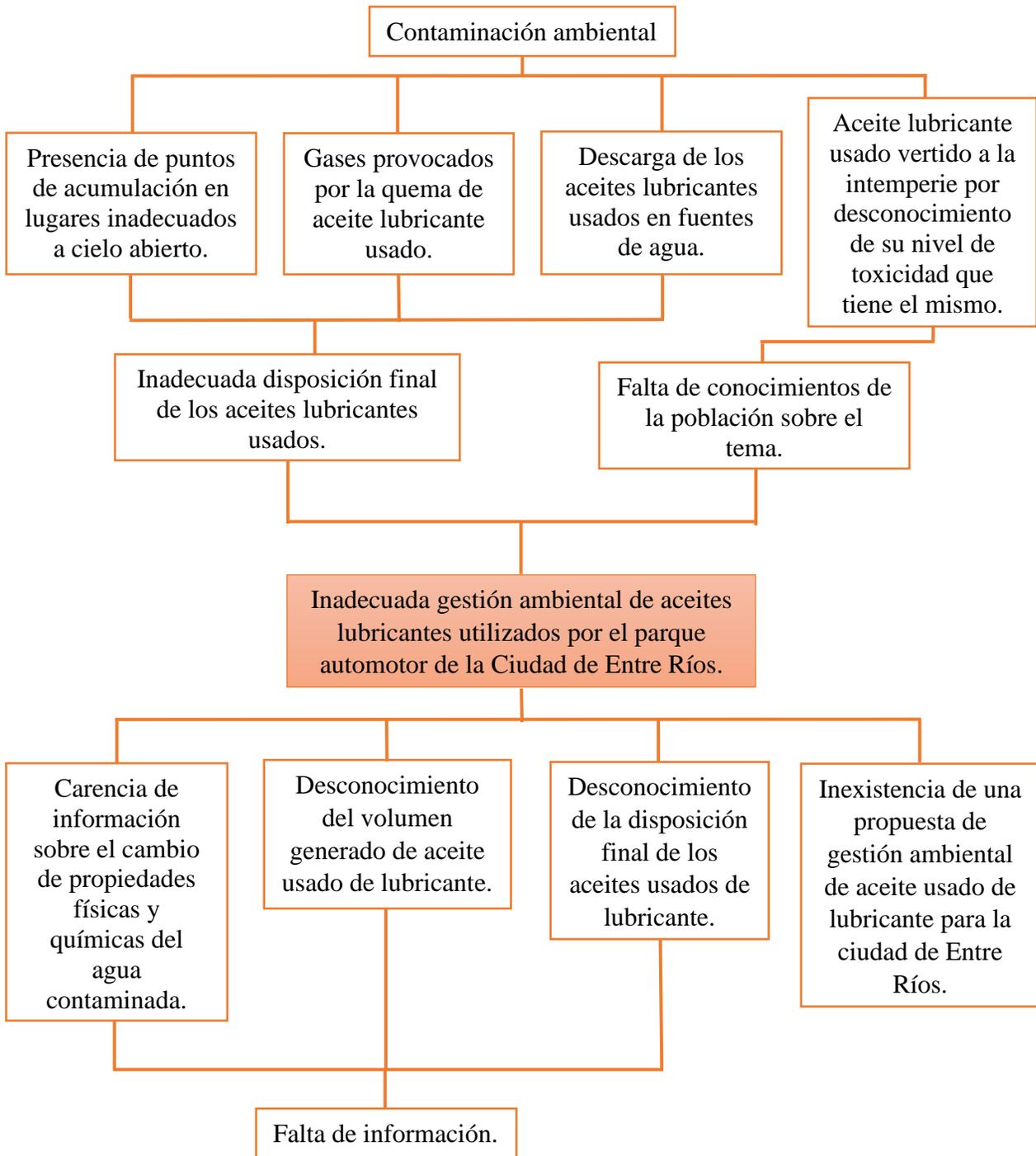
Los aceites lubricantes usados son residuos provenientes del parque automotor y la inexistencia de una gestión ambiental se ha convertido en un problema importante para el municipio y la población de la ciudad de Entre Ríos, esta situación es reflejada en los siguientes puntos:

- Falta de información en la población sobre la contaminación a causa de los aceites lubricantes usados.
- Crecimiento constante del parque automotor en los últimos años.
- Generación de aceites usados en gran cantidad, a pesar de tener un parque automotor pequeño.
- Descarga de los aceites lubricantes usados en fuentes de agua y disposición en lugares inadecuados a cielo abierto.
- Inexistencia de alguna normativa municipal para una adecuada gestión ambiental de aceites lubricantes usados.
- Falta de una adecuada Gestión Ambiental de aceites lubricantes usados.

Esta situación incide negativamente en la salud pública, a la par que aumenta la contaminación ambiental que existe en la ciudad de Entre Ríos.

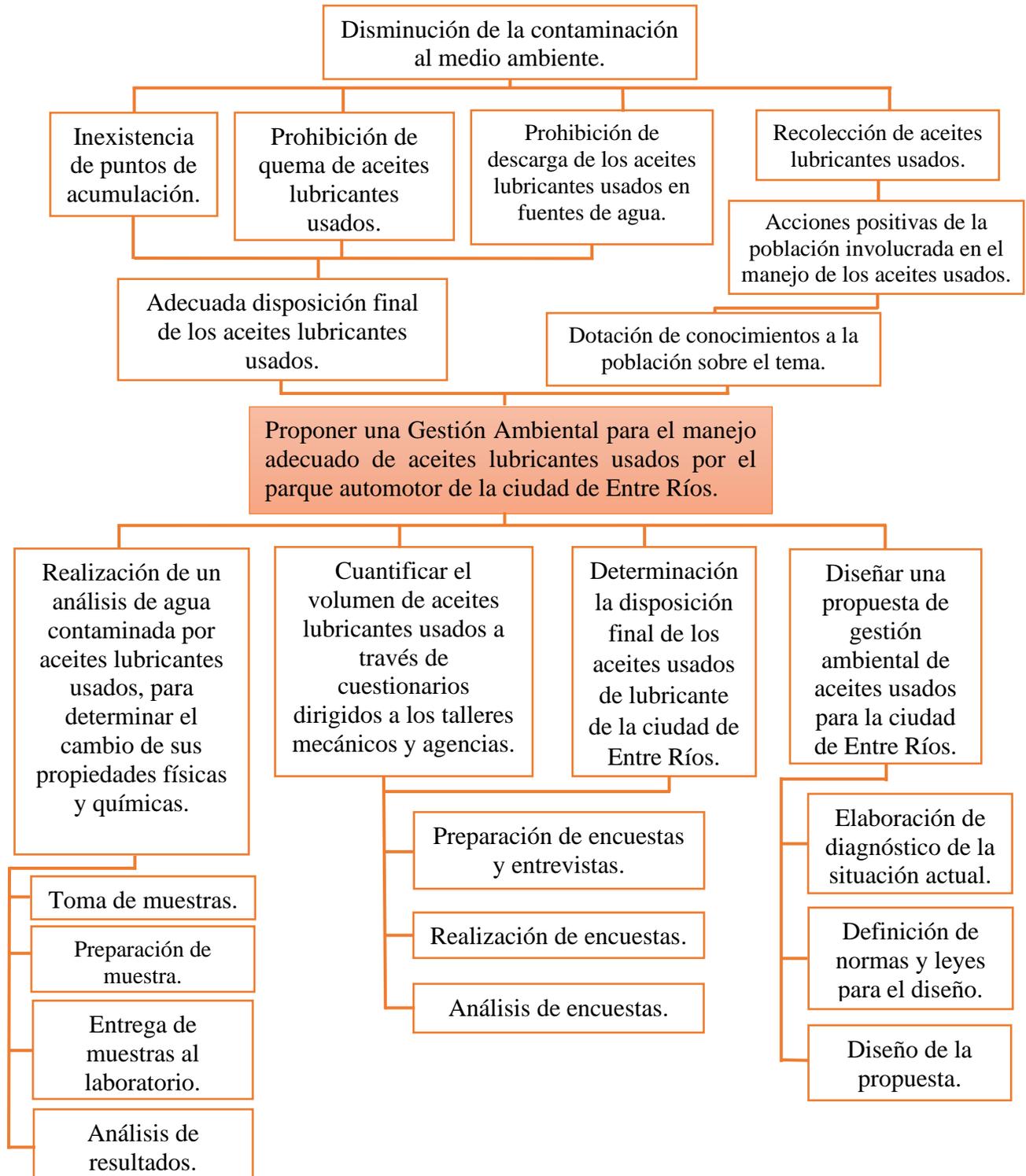
3.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA:

FIGURA N° 1 ÁRBOL DE PROBLEMAS (CAUSAS Y EFECTOS)



3.3. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

FIGURA N° 2 ANÁLISIS DE OBJETIVOS



3.4. SITUACIÓN PLANTEADA CON Y SIN PROYECTO:

CUADRO N° 1 SITUACIÓN PLANTEADA CON Y SIN PROYECTO

SIN PROYECTO	CON PROYECTO
<p>De no abordarse el proyecto: La ciudad de Entre Ríos, actualmente no cuenta con una Gestión Ambiental de Aceite lubricante usado, esta situación deriva en una problemática ambiental, social y de salud pública; ocasionada por el manejo inadecuado de los residuos generados por parte de los establecimientos que realizan el mantenimiento vehicular. La existencia de contaminación por los aceites usados de lubricante, generan importantes acciones negativas que afectan directamente o indirectamente, a la calidad del medio ambiente, así como también puede llegar a provocar daños a los seres vivos y a la salud de la población.</p>	<p>El proyecto permitirá: Que la ciudad de Entre Ríos cuente con una propuesta de Gestión ambiental adecuada para los aceites lubricantes usados, esto ayudara a frenar los impactos negativos ocasionados por el manejo inadecuado, como también mejorará la calidad del medio ambiente, evitará daños a los seres vivos y a la salud de la población.</p>

CAPÍTULO IV

OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer una Gestión Ambiental para el manejo adecuado de aceites lubricantes usados por el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos.

4.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Realizar un análisis de agua contaminada por aceites lubricantes usados para determinar el cambio de sus propiedades físicas y químicas.
- Cuantificar el volumen de aceites lubricantes usados a través de cuestionarios dirigidos a los talleres mecánicos y agencias.
- Determinar la disposición final de los aceites usados de lubricante de la ciudad de Entre Ríos.
- Diseñar una propuesta de gestión ambiental de aceites usados para la ciudad de Entre Ríos.

CAPÍTULO V
MARCO LÓGICO

5.1. MARCO LÓGICO:

CUADRO N° 2 MARCO LÓGICO

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN:			
Diseñar una propuesta de gestión ambiental de aceites lubricantes usados, para disminuir la contaminación ambiental	La propuesta de gestión ambiental para el manejo de aceites lubricantes usados fue diseñada, terminada y aprobada por los 3 tribunales en un periodo de 6 meses.	Documento de proyecto de grado. Registro fotográfico. Guía y tribunales.	Predisposición de la población involucrada de la propuesta.
PROPÓSITO:			
Proponer una Gestión Ambiental para el manejo adecuado de aceites lubricantes usados por el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos.	La propuesta fue desarrollada con éxito, la cual contiene procedimientos apropiados para su manejo de los aceites usados desde su generación hasta su disposición final o regeneración.	Se tiene el documento de trabajo de grado terminado y aprobado.	Voluntad de las autoridades y la población para la gestión y manejo eficiente de los aceites lubricantes usados.

COMPONENTES:

1.- Realización de un análisis de agua contaminada por aceites lubricantes usados para determinar el cambio de sus propiedades físicas y químicas.	El presente estudio obtiene todos los resultados esperados según se definió en los objetivos.	Resultados de CEANID	Entrega a tiempo de resultados de las muestras.
2.- Cuantificar el volumen de aceites lubricantes usados a través de cuestionarios dirigidos a los talleres mecánicos y agencias.		Encuestas a la población. Entrevista; Registro Fotográfico.	Las encuestas se realizaron satisfactoriamente en su mayoría.
3.- Determinar la disposición final de los aceites usados de lubricante de la ciudad de Entre Ríos.			
4.- Diseño de una propuesta de gestión ambiental de aceites usados para la ciudad de Entre Ríos.	La propuesta fue desarrollada al 100%.	Documento de trabajo de grado terminado y aprobado. Guía y tribunales.	La propuesta fue aprobada exitosamente.

ACTIVIDADES

<p>2.1. Toma de muestras.</p> <p>2.2. Preparación de muestra.</p> <p>2.3. Entrega de muestras al laboratorio.</p> <p>2.4. Análisis de resultados.</p> <p>3.1. Preparación de encuestas y entrevistas.</p> <p>3.2. Realización de encuestas.</p> <p>3.3. Análisis de encuestas.</p> <p>4.1. Elaboración de diagnóstico de la situación actual.</p> <p>4.2. Definición de normas y leyes para el diseño.</p> <p>4.3. Diseño de la propuesta.</p>	<p>El presupuesto total tanto de investigación y de la propuesta es de 9462,5 Bs.</p>	<p>Se tiene el documento de trabajo de grado terminado y aprobado.</p>	<p>Participación activa de la población que manipula el aceite usado de lubricante.</p>
--	---	--	---

CAPÍTULO VI

METODOLOGÍA

6.1. METODOLOGÍA

6.1.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

Dado que se busca comprobar la hipótesis previamente establecida, así como los objetivos trazados, el presente trabajo será elaborado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo.

El enfoque cuantitativo:

Utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamientos en una población. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

Este enfoque aplicado en el trabajo nos permite establecer una imagen teórica, coherente y conocida del problema sujeto a investigar, para luego establecer una Propuesta de gestión ambiental para el manejo adecuado de aceites utilizados en la ciudad de Entre Ríos.

6.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de tipo:

- **Descriptivo:** “tiene como finalidad especificar las propiedades, características del objeto de investigación sometido a análisis. Es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren” (Hernández, Fernández y baptista, 2003, p.92). Con la aplicación de este método se pudo describir las propiedades que componen los aceites usados de lubricante, así como la información sobre el impacto que generan en el medio ambiente.
- **Analítico:** Consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control. Además, se refiere a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar o invalidar (Wenk, E., 2002).

Este método nos ayudó a realizar la comparación de los parámetros de las muestras de estudio que son el agua contaminada con el agua pura.

6.1.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información se clasifican en primarias y secundarias, las cuales se describen detalladamente a continuación:

6.1.3.1. FUENTES PRIMARIAS.

Como fuentes de investigación primarias tenemos a los propietarios de los talleres de la ciudad y a todos los que forman parte del parque vehicular, quienes de forma activa participan en la generación de aceites lubricantes usados dentro de las actividades ejecutadas en cada uno de los mantenimientos y serán los actores principales, ya que proporcionarán la información necesaria para la adecuada elaboración de la propuesta.

6.1.3.2. FUENTES SECUNDARIAS.

Como fuentes de investigación secundarias tenemos a todos los libros de consulta, proyectos de tesis, folletos, leyes, normas, ordenanzas y páginas de internet públicas. Los detalles de los elementos de fuentes proporcionados se encuentran puntualizados en la bibliografía del presente estudio, de tal manera que si se desea ampliar el conocimiento recopilado se puede recurrir a estos medios de consulta respetando los derechos de publicación de los autores respectivos.

6.1.4. POBLACIÓN:

La población de estudio está conformada por:

CUADRO N° 3 ESTABLECIMIENTOS GENERADORES

ESTABLECIMIENTO	N°
Taller Mecánico	9
Lavadora	1
Lubricadora	2
Pequeños generadores	

CUADRO N° 4 PARQUE AUTOMOTOR DE LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS

CLASE	TOTAL
--------------	--------------

Automóvil	5
Camión	28
Camioneta	39
Furgón	3
Jeep	6
Microbús	1
Minibús	1
Moto	42
Vagoneta	18
TOTAL	143
Fuente: (INE, 2018)	

En el estudio también se tomará en cuenta al Gobierno Autónomo Municipal de la Ciudad de Entre Ríos.

6.1.5. MUESTRA Y MUESTREO.

- Laboratorio:

Para el trabajo de laboratorio se utilizó el tipo de muestra aleatorio simple. “Si se selecciona un tamaño de muestra n de una población de tamaño N de tal manera que cada muestra posible de tamaño n tenga la misma probabilidad de ser seleccionada, el procedimiento de muestreo se denomina muestreo aleatorio simple” (Ochoa, 2015). Puesto que para la toma de muestra se eligió un establecimiento generador de aceite lubricante usado de forma aleatoria para el estudio.

- Encuesta y entrevista;

En este trabajo de estudio se seleccionó el método de muestreo estratificado, con la selección respectiva del tratamiento de su ecuación, para así lograr tener los datos que permitan ejecutar el muestreo. Más adelante se describe este método matemáticamente, por el cual se obtuvo el tamaño de muestra.

6.1.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Primera encuesta:

El total de la muestra está conformada por 9 talleres mecánicos, 2 lubricadoras y 1 lavadora.

Segunda encuesta:

El tamaño de la muestra fue obtenida utilizando la fórmula estadística relacionada con las poblaciones finitas (Murray & Larry, 2009), La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- La población es el número completo de individuos con características afines que conforman los posibles participantes de nuestro estudio. En la fórmula la población es representada con la letra **N**.

En nuestro caso se tomó en cuenta la cantidad del número de autos registrados en el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos durante el año 2018

- La muestra es la cantidad representativa de esa población y se indica con la letra **n**.
- El margen o posibilidad de error es la diferencia que pueda darse entre los resultados obtenidos con la muestra y los que se hubiesen obtenido si la encuesta se aplicara a toda la población. Lo ideal es que el margen de error ronde el 5 %. Este es representado con la letra **E**.
- El porcentaje de confianza es el nivel de certeza que ofrecen los resultados expuestos. Se simboliza con la letra **Z**.

En donde se utilizó un nivel de confianza del 95%, valor correspondiente a la distribución de Gauss 1,96.

- Como se puede notar el margen de error y el porcentaje de confianza son dependientes. Si el nivel de certeza deseado por el investigador es de 95%, su margen de error será de 5%. Esto también influye en el tamaño de la muestra, pues a mayor confianza, el número de la muestra será más elevado y viceversa.
- La cantidad de sujetos de la población que tienen en común la variable que buscamos medir, se indica con la letra **p**, porcentaje de la población que tiene atributo deseado y **q**, es el porcentaje de la población que no tiene atributo deseado. Pero cuando no hay indicaciones de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para **p** y 50% para **q**.

DATOS PARA LA APLICACIÓN DE LA FÓRMULA

FÓRMULA	DATOS
Z =	1,96
p =	0.5
q =	0,5
N =	143 autos
E =	5%

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5 * 143}{(143 - 1) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 104,41$$

El tamaño de la muestra será de 104 vehículos encuestados del parque automotor del Municipio de Entre Ríos.

6.1.7. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La técnica de recolección de datos que se utilizó en la presente investigación fue el análisis documental, la encuesta estructurada, entrevista y observación directa.

❖ Análisis documental:

El análisis documental es la recolección de información secundaria como ser libros, boletines, revistas, folletos, páginas de internet, etc., se utilizan como fuentes para recolectar datos sobre las variables de interés. (CORRAL, 2015)

Esta técnica se utilizó para la investigación bibliográfica del desarrollo del esquema de las encuestas (véase el **ANEXO N° 3**) y para el diseño de la propuesta que se encuentra más adelante (**CAPÍTULO VII**).

❖ **Encuesta estructurada:**

De acuerdo a (Visauta, 1989). “La encuesta trata de "obtener de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación, y esto sobre una población o muestra determinada. Esta información hace referencia a lo que las personas son, hacen, piensan, opinan, sienten, esperan, desean, quieren u odian, aprueban o desaprueban, o los motivos de sus actos, opiniones y actitudes”.

Se efectuó un estudio observacional en el cual se recaudó datos por medio de un cuestionario prediseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación. Los datos se obtuvieron a partir de un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a la población estadística en estudio conformada por los dueños de los talleres mecánicos y personas que son dueños de un vehículo, con el fin de conocer estados de opinión, características y hechos específicos sobre el manejo de los aceites usados de lubricante.

La encuesta que fue aplicada a los establecimientos generadores se diseñó con el fin de obtener información confiable y válida referida a las siguientes interrogantes (variables):

- Cantidad generada mensualmente de aceites lubricantes usados de motor.

- Recolección y almacenamiento de estos durante su permanencia en los establecimientos, así como el transporte y destino final.
- Información sobre recolectores y recicladores informales y formales de la ciudad.

El diseño de la encuesta estructurada se encuentra en el **ANEXO N°3**.

❖ **Entrevista:**

Una entrevista es un intercambio de ideas u opiniones mediante una conversación que se da entre dos o más personas. Todas las personas presentes en una entrevista dialogan sobre una cuestión determinada. (Raffino, 2020)

Se realizó una entrevista a la Unidad Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de la Ciudad de Entre Ríos para conocer la gestión que realizan actualmente con respecto al tema de los aceites usados de lubricante. Además, mediante una investigación de campo, se realizó entrevistas a las personas que son dueños de un vehículo.

Se generó el diagnóstico de la situación actual, el mismo que se compone de la gestión o manejo, conocimiento sobre el tema por parte de diversos actores relevantes. Posteriormente, se procedió a la integración de las dos últimas etapas y así se obtiene una lista de problemas y potencialidades asociadas al manejo de los aceites lubricantes usados, esto nos da la base para la elaboración de la propuesta de gestión ambiental.

❖ **Observación directa:**

El método de observación directa es un método de recolección de datos que consiste básicamente en observar el objeto de estudio dentro de una situación particular. Todo esto se hace sin necesidad de intervenir o alterar el ambiente en el que se desenvuelve el objeto. De lo contrario, los datos que se obtengan no van a ser válidos. (OKDIARIO, 2019)

Para efectuar el diagnóstico de la situación actual en la que se encuentran laborando los talleres automotrices de la ciudad de Entre Ríos con respecto al

manejo de los aceites usados de lubricantes, se realizaron visitas y observaciones de campo a los talleres que están ubicados dentro del área urbana.

Esta información se presenta más adelante en el **CAPÍTULO VII**.

6.1.8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

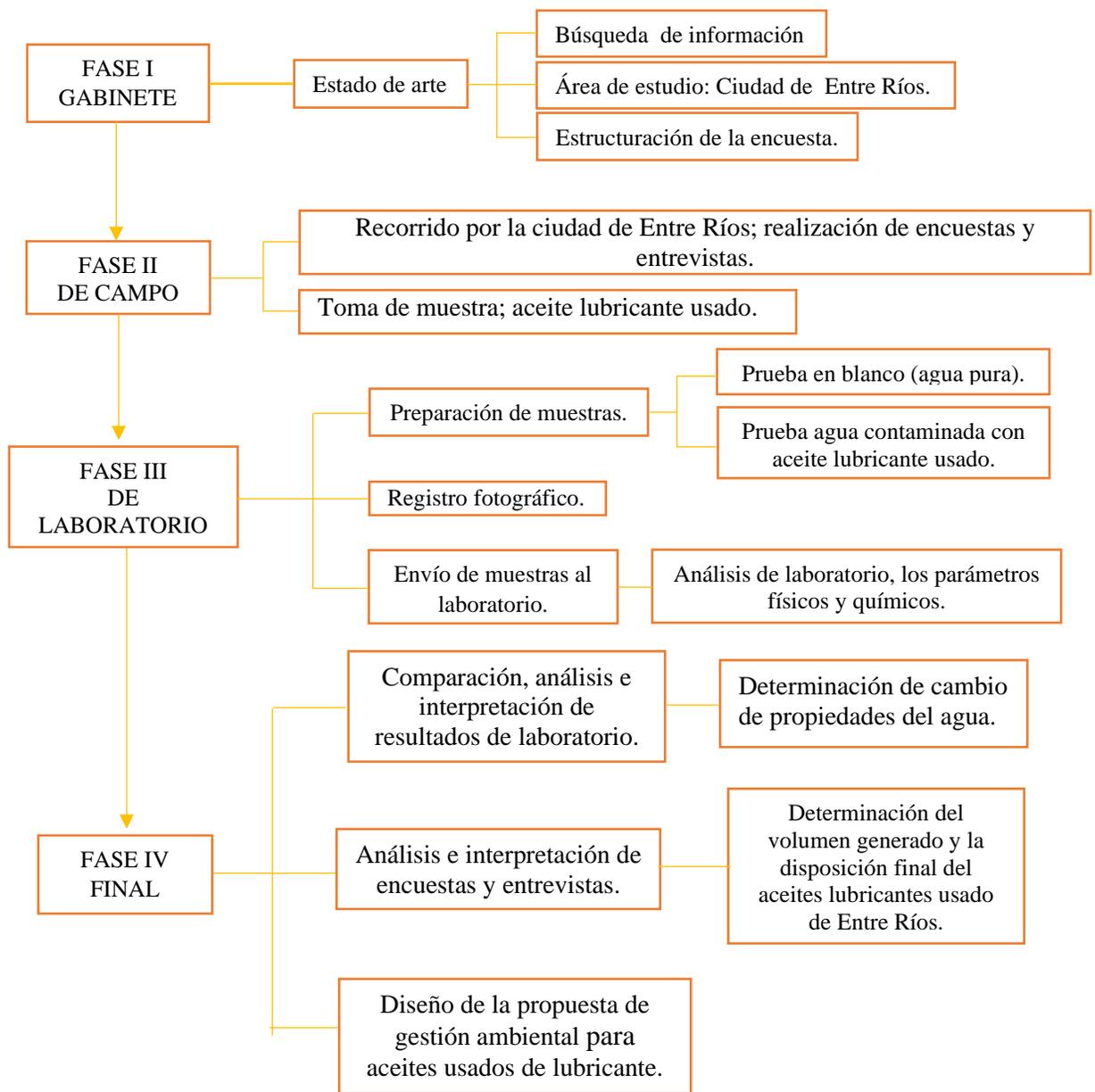
Un cuestionario es aquel que plantea una serie de preguntas para extraer determinada información de un grupo de personas.

El cuestionario permite recolectar información y datos para su tabulación, clasificación, descripción y análisis en un estudio o investigación. (significados, 2017).

El instrumento que se utilizó es un cuestionario diseñado con preguntas.

6.1.9. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN.

FIGURA N° 3 ESQUEMA DE PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN



6.1.10. DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue desarrollada en la Ciudad de Entre Ríos, el desarrollo de la investigación está comprendida por las siguientes fases.

FASE I (GABINETE)

Esta fase involucra las siguientes actividades:

➤ *Estado de Arte:*

a) Búsqueda de información:

Se investigó información bibliográfica acerca del manejo adecuado de aceite lubricante usado para conocer más a fondo, de qué manera tendrá que ir desarrollada la encuesta y el diseño de la propuesta.

b) Área de estudio:

En primer lugar, se conoció las características del municipio, se identificó el área de estudio, como se puede ver en el ANEXO N°1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

c) Elaboración de encuestas:

Investigación bibliográfica para la estructuración de la encuesta.

FASE II (CAMPO)

➤ ***Recorrido por toda la ciudad de Entre Ríos; realización de encuestas y entrevistas:***

El recorrido se realizó a los establecimientos generadores (talleres mecánicos, lubricadoras y lavanderías) para ver cuál es la disposición final que le dan a los aceites lubricantes utilizados, aplicando la técnica de observación, lo que nos permitió recopilar la información, para elaborar la situación actual de la problemática, como también nos ayudará a cuantificar el volumen generado de aceite lubricante usado.

➤ ***Toma de muestra (aceite lubricante usado):***

La toma de muestra de aceite lubricante usado fue a un taller mecánico de la ciudad de Entre Ríos.

FASE III (LABORATORIO)

➤ ***Preparación de muestra:***

Materiales

- 1,5ℓ de aceite usado de lubricante
- 3ℓ de agua
- Probeta de 1ℓ
- Embudo de separación
- 1 botella de 5ℓ
- Cámara fotográfica

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la determinación de los parámetros se requiere una muestra de 1500ml para que se presente en el laboratorio de “CEANID”, para ello se tomaron dos muestras diferentes, una es agua contaminada con aceite usado de lubricante y otra una prueba en blanco para estos parámetros; se describe a continuación el procedimiento empleado:

a) Prueba en blanco:

La prueba en blanco es agua destilada que se utiliza en el laboratorio de CEANID, se presentó para analizar; una vez obtenidos los resultados se realizó la comparación con los resultados del agua contaminada.

b) Preparación de la muestra de agua contaminada con aceite lubricante usado:

- Se recopiló en un recipiente muestra de aceite usado de lubricante de un establecimiento (taller mecánico, lubricadora o lavadora).
- En el laboratorio se realizó la mezcla de la muestra de aceite usado de lubricante con agua destilada, se agito por 2 min.
- Después se realizó la decantación para la separación del agua contaminada con aceite usado de lubricante.

➤ *Registro fotográfico:*

Se realizó un registro fotográfico para garantizar que se realizó el trabajo.

Ver el anexo N° 7 Registro fotográfico.

➤ ***Envío de muestras al laboratorio:***

Una vez que las muestras estuvieron preparadas, se presentó al Laboratorio de CEANID, para el análisis de los parámetros.

• **Parámetros muestreados:**

Para la muestra se tomó en cuenta un amplio rango de parámetros que son:

Parámetros físicos: Turbiedad, densidad, color, olor, sólidos suspendidos.

Parámetros químicos: pH, cloro total, fósforo y metales pesados (calcio, plomo, hierro, zinc, cromo y sulfuro).

Los resultados se encuentran en el ANEXO N°2.

FASE IV (FINAL)

➤ ***Comparación, análisis e interpretación de resultados de laboratorio:***

Se realizó el análisis de los resultados de las muestras de laboratorio.

El análisis e interpretación lo veremos más adelante (**CAPÍTULO VI**).

➤ ***Análisis e interpretación de encuestas y entrevistas:***

En esta fase se aplicó el método analítico para realizar el análisis a la información que se llegará a obtener mediante el relevamiento de encuestas, lo que nos ayudó a entender la problemática actual, véase en el ANEXO N° 4.

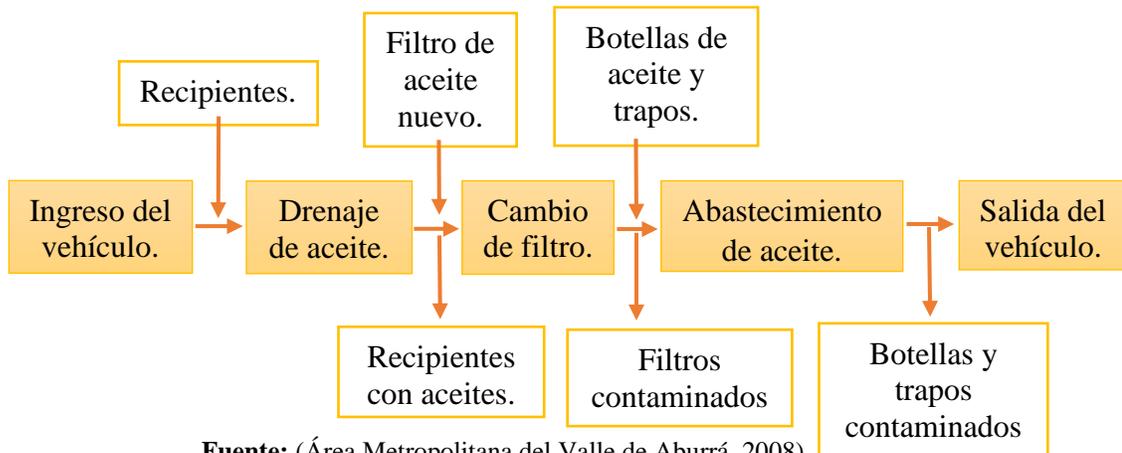
➤ ***Diseño de la propuesta de gestión ambiental de aceites lubricantes usados:***

Una vez sistematizada la información de campo y laboratorio, se procedió a la elaboración de la Propuesta de Gestión Ambiental de Aceites Lubricantes Usados para el Parque Automotor de la Ciudad de Entre Ríos, el mismo que se realizó siguiendo esquemas de otros planes ya elaborados, como también tomamos en cuenta nuestras normas y leyes vigentes para el desarrollo, las cuales se encuentran en el siguiente Cuadro:

<p align="center">REGLAMENTO PARA ACTIVIDADES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS</p>	<p>Art. 28 al Art. 68</p> <p>Trata del manejo de las sustancias peligrosas que comprende las siguientes actividades, interconectadas o individuales: generación, recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje y disposición fina.</p>
<p align="center">REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</p>	<p>Art. 36</p> <p>Queda prohibido la incineración y/o combustión a cielo abierto sustancias y/o materiales tales con los aceites sucios.</p>
<p align="center">REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR HIDROCARBUROS</p>	<p>Art. 85; b)</p> <p>Prohibir las descargas de los desechos líquidos sin tratamiento, la superficie del terreno o en los cuerpos de aguas superficiales.</p>
<p align="center">ORDENANZA MUNICIPAL 112/2012 CERCADO – TARIJA REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE ACEITES USADOS DE LUBRICANTES</p>	<p>Art. 3 al Art. 24</p> <p>El presente reglamento tiene como objetivo establecer los requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para regular todas las actividades en el manejo de residuos de aceites; incluyendo las acciones de generación; separación; almacenamiento interno en el establecimiento, transporte, recepción y disposición final con el objetivo de disminuir las precisiones de contaminación que se ejercen sobre el medio ambiente y la posibilidad de efectos adversos a la salud humana</p>

Para diseñar la propuesta de gestión ambiental, se tomó en cuenta el proceso de cambio de aceite que se desarrolla dentro del sitio de trabajo, como se ve en la siguiente figura N° 4.

FIGURA N° 4 ESQUEMA DEL PROCESO DE CAMBIO DE ACEITE



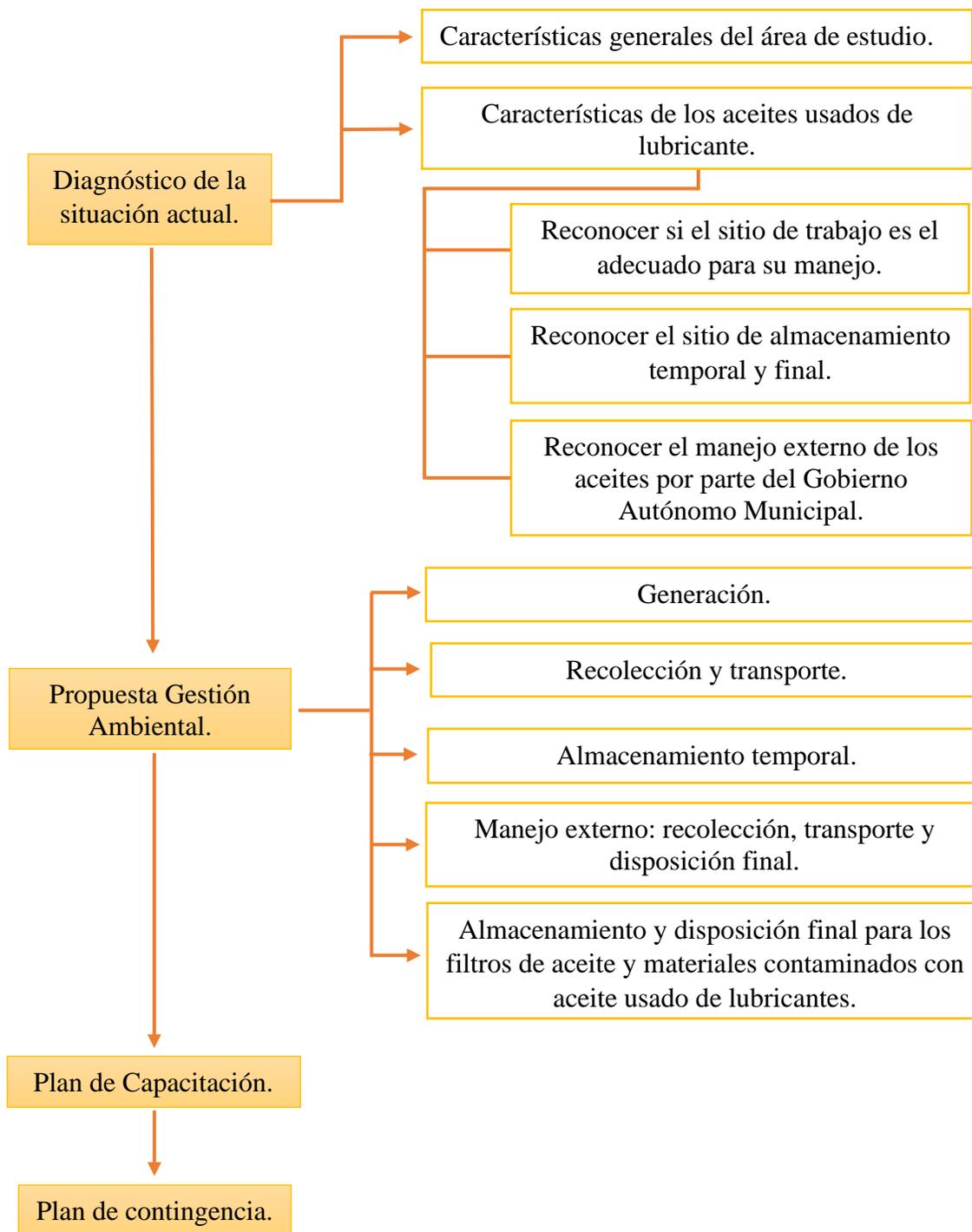
Fuente: (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2008).

El proceso del cambio consiste principalmente en el drenaje de aceite usado, el cambio del filtro del aceite y el abastecimiento del nuevo aceite.

Para el desarrollo de la propuesta de Gestión Ambiental se elaboró un esquema, tomando en cuenta un sistema que integre todas las fases del manejo del aceite, desde su generación hasta su tratamiento final o regeneración.

Este esquema se presenta en la figura N°5 (Esquema para la elaboración de la propuesta de gestión ambiental de aceite usado de lubricante).

FIGURA N° 5 ESQUEMA PARA LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE ACEITE USADO DE LUBRICANTE



Fuente: Elaboración Propia.

6.2. DESCRIPCIÓN Y RELACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS CON LOS OBJETIVOS:

CUADRO N° 5 DESCRIPCIÓN Y RELACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS CON LOS OBJETIVOS

ESTRATEGIAS	OBJETIVOS
<p>La estrategia que se tomó para la realización de este objetivo, es la toma de muestra, preparación de la misma y entrega al laboratorio, para que una vez obtenidos los resultados se puedan comparar y así poder determinar si el aceite lubricante usado llega a cambiar las propiedades físicas y químicas del agua.</p>	<p>Realizar un análisis de agua contaminada por aceites lubricantes usados para determinar el cambio de sus propiedades naturales físicas y químicas.</p>
<p>Al usar estratégicamente el levantamiento de encuestas estructuradas, se podrá determinar el volumen y la disposición final del aceite lubricante usado generado en los establecimientos involucrados del proyecto.</p>	<p>Cuantificar el volumen de aceites lubricantes usados a través de cuestionarios dirigidos a los talleres mecánicos y agencias.</p>
	<p>Determinar la disposición final de los aceites usados de lubricantes de la ciudad de Entre Ríos.</p>
<p>La estrategia que se adoptó en este objetivo, es el análisis de la información recopilada para la elaboración del diagnóstico de la situación actual y análisis documental para la definición de normas y leyes para el diseño de la propuesta.</p>	<p>Diseñar una propuesta de gestión ambiental de aceites usados para la ciudad de Entre Ríos.</p>

6.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

CUADRO N° 6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES					
	Jul. 1	Ago. 2	Sep. 3	Oct. 4	Nov. 5	Dic. 6
FASE I (GABINETE)						
➤ Estado de Arte:						
FASE II (CAMPO)						
➤ Recorrido por toda la ciudad de Entre Ríos; realización de encuestas y entrevistas:						
➤ Toma de muestra (aceite lubricante usado:						
FASE III (LABORATORIO)						
➤ Preparación de muestra:						
➤ Registro fotográfico:						
➤ Envío de muestras al laboratorio:						
FASE IV (FINAL)						
➤ Comparación, análisis e interpretación de resultados de laboratorio:						
➤ Análisis e interpretación de encuestas y entrevistas:						
➤ Diseño de la propuesta de gestión ambiental de aceites lubricantes usados:						

CAPÍTULO VII

RESULTADOS

7.1. RESULTADOS ESPERADOS:

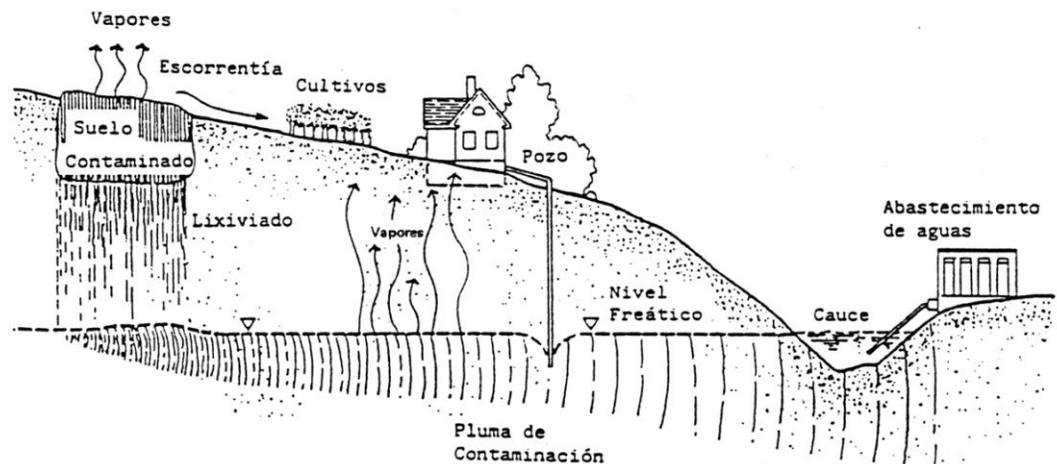
7.1.1. ANÁLISIS DE AGUA CONTAMINADA POR ACEITES LUBRICANTES USADOS PARA DETERMINAR EL CAMBIO DE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Antes de comenzar con el análisis de los resultados de laboratorio explicaremos la conducta de los contaminantes vertidos en el suelo y sus mecanismos de transporte en distintos medios: suelo, agua y aire.

La conducta de los contaminantes, su permanencia y su posible transporte, dependen de las propiedades físicas y químicas de los mismos y de las características del medio.

En la Figura N°6 se muestran esquemáticamente las diversas rutas de movilización de los contaminantes presentes en un suelo contaminado.

FIGURA N° 6 RUTAS DE MOVILIZACIÓN DE CONTAMINANTES



Fuente: Contaminación de Suelos y Aguas Subterráneas, 2005

Los mecanismos de transporte se basan en la interacción entre los tres medios: aire, agua y suelo. La contaminación de uno de los medios suele resultar en la contaminación subsecuente de uno o dos de los otros. Por ejemplo, las aguas subterráneas pueden surgir como aguas superficiales en forma de manantiales o descargarse por infiltración en ríos o lagos. También los contaminantes

transportados por el viento pueden depositarse en las aguas superficiales y luego ser transportados ulteriormente. Igualmente, los contaminantes volátiles pueden desprenderse de las aguas subterráneas y difundirse a través del suelo, alcanzando frecuentemente la superficie (Conde, 2005).

Los contaminantes pueden alcanzar las aguas subterráneas en forma disuelta, por infiltración directa de aguas superficiales y disolución/lixiviación, o bien como un líquido independiente, si se encuentran en este estado. Cuando alcanzan el agua subterránea los contaminantes que puedan disolverse en ella, se moverán con ella. Si hay una fuente continua de contaminación entrando en una masa de agua subterránea que se mueve, se puede formar un volumen de agua contaminada que se denomina “pluma”. Una combinación de una masa de agua subterránea en movimiento y de una fuente continua de contaminación puede, por tanto, contaminar grandes volúmenes de agua subterránea. Algunas plumas generadas por suelos contaminados tienen varios kilómetros de largo (Conde, 2005).

Algunas sustancias peligrosas se disuelven muy lentamente en el agua, como es el caso de muchos compuestos orgánicos. Cuando estas sustancias se infiltran en el suelo hasta las aguas subterráneas, más rápido de lo que pueden disolverse, una parte permanecerá en forma líquida. Si el líquido es menos denso que el agua, flotará sobre la superficie del nivel freático (Conde, 2005).

Como podemos ver, si se llega a derramar aceite usado de lubricante al suelo, este llega a contaminar las napas freáticas y en muchos casos el agua que se encuentra en las napas freáticas es usada para el consumo humano. Es por eso que realizamos un análisis de agua contaminada con aceite lubricante usado y agua destilada con el propósito de hacer una comparación de ambas muestras y determinar si llega a cambiar sus propiedades, como también se llegó a realizar la comparación con NB 512 para ver si esta agua contaminada es apta para el consumo humano.

7.1.1.1. ANÁLISIS DEL AGUA DESTILADA CON EL ACEITE USADO DE LUBRICANTE:

Como se puede apreciar en la siguiente figura N° 7: el agua destilada y el aceite usado de lubricante no llegan a formar una solución homogénea, es decir se forman dos fases: en la parte superior el aceite y en la parte inferior el agua, esto se debe que el aceite es menos denso que el agua.

FIGURA N° 7 AGUA DESTILADA CON EL ACEITE USADO DE LUBRICANTE



7.1.1.2. ANÁLISIS DE PARÁMETROS:

De forma general se considera que independientemente de las causas de la disolución del compuesto químico orgánico que se investiga, hay disolución cuando 0,05g de la sustancia sólida ó 0,1 ml de la sustancia líquida forman una fase homogénea a la temperatura ambiente con 3 ml de solvente. De forma específica y según la temperatura y compuesto químico orgánico o inorgánico, tienen su respectiva solubilidad, la cual se la puede encontrar en tablas.

a) COLOR	RESULTADO
Agua destilada	13 (UCV)
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	758 (UCV)

$$\text{Relación} \Rightarrow \frac{758 \text{ UCV}}{13 \text{ UCV}} = 58,3$$

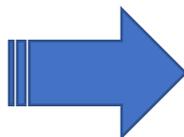
- Como se puede apreciar el agua contaminada con aceite usado de lubricante es 58,3 veces mayor que el agua destilada usada por el CEANID.

Como se muestra en la siguiente figura N° 8.

FIGURA N° 8 COLOR



Muestra 1;
Agua destilada



Muestra 2;
Agua Contaminada

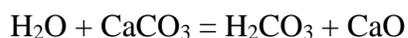
- Como se ve en la figura, hay una diferencia de color muy contrastante, pasando de una muestra incolora del agua destilada a un color verde lima.
- Si esta agua (Muestra 2) llegaría a considerarse para el consumo humano, de acuerdo a la NB 512, los límites máximo permisible es de 15 UCV, eso quiere decir que no es apta para el consumo humano teniendo 758 UCV. Aunque a simple vista se ve que efectivamente no es apta para el consumo.

b) OLOR	RESULTADO
Agua destilada	Aceptable

Agua contaminada con aceite usado de lubricante	No Aceptable
---	--------------

- Además debe considerarse que el olor de las aguas se originan por la solubilidad de compuestos químicos sean orgánicos y/o inorgánicos.
- También esta agua contaminada, tiene un olor característico del olor típico al aceite usado de lubricante por el cual se hizo la mezcla original.

c) ACIDEZ	RESULTADO
Agua destilada	7,2 mgCaCO ₃ /ℓ
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	56 mgCaCO ₃ /ℓ



$$100\text{mg} - 62\text{mg}$$

$$7,2 - X_1$$

$$X_1 = 4,46 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \text{H}_2\text{CO}_3$$

$$100\text{mg} - 62\text{mg}$$

$$56\text{mg} - X_2$$

$$X_2 = 34,72 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \text{H}_2\text{CO}_3$$

- Si el contaminante supuesto fuese Ácido Carbónico en el aceite usado de lubricante, estaría aumentando en cada litro de agua en 30,26 mg/ℓ, llegando aproximadamente a aumentar 7 veces la acidez.

La presencia de los altos niveles de acidez indicaría una posible y gran oxidación del aceite o el agotamiento de aditivos, lo que puede causar corrosión en los componentes internos del motor.

d) CALCIO	RESULTADO
-----------	-----------

Agua destilada	7,34 mg/ℓ
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	89,27 mg/ℓ

$$\text{Relación} \Rightarrow \frac{89,27 \frac{\text{mg}}{\text{l}}}{7,34 \frac{\text{mg}}{\text{l}}} = 12,16$$

- La muestra de agua contaminada con aceite usado de lubricante presenta un contenido superior llegando a ser 12,16 veces mayor a la muestra de agua destilada usada por el CEANID.

La presencia de calcio puede atribuirse a los detergentes, los cuales neutralizan los ácidos presentes en el aceite ayudando a mantener el aceite limpio (libre de depósitos) y neutralizando los precursores de depósitos que se forman bajo altas temperaturas (Tejada, Quiñones, & Fong, 2017).

e) CLORO	RESULTADO
Agua destilada	n. d.
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	n. d.

- No se encuentra cloro en la muestra

El contenido de cloro presente en aceites nuevos con frecuencia posee solventes clorados, los cuales provienen del proceso de refinación del petróleo y también debido a la contaminación durante su 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 (Tejada, Quiñones, & Fong, 2017).

Estos compuestos presentes en el aceite usado de lubricantes llegan a generar daños a la salud humana llegando a afectar las vías respiratorias superiores y los tejidos pulmonares.

- Según el RASIM, el Tricloroetileno es considerado tóxico e inflamable.

f) CROMO	RESULTADO
Agua destilada	$< 2,45 \times 10^{-3} \text{ mg/}\ell$
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	$< 2,45 \times 10^{-3} \text{ mg/}\ell$

- No se detecta Cromo en la muestra.

Si la muestra tendría presencia de Cromo, esto llegaría a interpretarse como indicio de desgaste de piezas.

Este compuesto Al igual que el anterior afecta a las vías respiratorias tejidos pulmonares.

g) DENSIDAD RELATIVA	RESULTADO
Agua destilada	0,99366 mg/ℓ
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	0,99672 mg/ℓ

$$\Delta = 0,99672 \text{ mg/}\ell - 0,99366 \text{ mg/}\ell$$

$$\Delta = 0,00306 \text{ mg/}\ell$$

- Este dato representa un aumento del 0,31% con respecto a la densidad de referencia.
- Lo cual implica el hecho de que efectivamente hay aumento de masa en la muestra original no contaminada y de que algunos aditivos químicos del aceite se solubilizaron.

h) FÓSFORO	RESULTADO
Agua destilada	0,37 mg/ℓ
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	5,49 mg/ℓ

$$\text{Relación} \Rightarrow \frac{5,49 \frac{\text{mg}}{\text{l}}}{0,37 \frac{\text{mg}}{\text{l}}} = 14,84$$

- La muestra de agua contaminada con aceite usado de lubricante presenta un contenido de fósforo superior a la de la muestra de agua destilada.

El fósforo junto con el zinc se agrega al aceite para cumplir funciones antidesgaste y su concentración depende del tipo de fabricante, tipo, uso y aplicación. Los compuestos de zinc y fósforo se colocan en lugares críticos del motor para ser gastado en lubricación límite cuando la lubricación hidrodinámica no alcanza las necesidades de presión y fricción.

i) HIERRO	RESULTADO
Agua destilada	0,06 mg/ℓ
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	0,15 mg/ℓ

$$\text{Relación} \Rightarrow \frac{0,06 \frac{\text{mg}}{\text{l}}}{0,15 \frac{\text{mg}}{\text{l}}} = 2,5$$

- La presencia de hierro en el agua contaminada es 2,5 más que en la del agua destilada usada por CEANID.

La cantidad de hierro proviene de un motor reductor en donde el contacto metal-metal es bastante crítico. Su valor excede sustancialmente al de la muestra de referencia. Un aumento brusco en el contenido de hierro (Fe) en este aceite también pudo haber sido ocasionado por excesivo desgaste de las Camisas (Cilindros) en el bloque del motor. También puede estar relacionado con la corrosión (oxidación de piezas del motor) debido a periodos prolongados de parada del motor y no poseer un aceite protector adecuado que la minimice.

j) pH (21,5 °C)	RESULTADO
Agua destilada	7,0

Agua contaminada con aceite usado de lubricante	6,95
---	------

- El valor del pH varía de 0 a 14. Bajo 7 el agua es considerada ácida y sobre 7, alcalina. Agua con pH 7 es neutra.
- Eso quiere decir que el agua contaminada por el aceite usado de lubricante (6,95) es ácida. Pero de acuerdo a la NB 512, los límites permisibles del agua potable, es aceptable para su consumo siendo 6,5 como mínimo y 9 como máximo.

k) PLOMO	RESULTADO
Agua destilada	$< 1,4 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	$< 1,4 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$

- No varía en ninguna muestra el contaminante.

Esto se debe a que en condiciones normales el plomo no reacciona con el agua. Sin embargo, cuando el plomo se pone en contacto con aire húmedo, la reactividad con el agua aumenta. En la superficie del metal se forma una pequeña capa de óxido de plomo (PbO); en presencia de oxígeno y agua, el plomo metálico se convierte en hidróxido de plomo II (Pb (OH)₂) (Lenntech , 2010).

Este compuesto al ser ingerido o manipulado de manera inadecuada llega a tener efectos tóxicos sobre el riñón.

l) SÓLIDOS SUSPENDIDOS	RESULTADO
Agua destilada	8,4 mg/l
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	18,0 mg/l

- La presencia de sólidos suspendidos en el agua contaminada es mayor a la del agua destilada, debido a los coloides formados por las partículas extrañas que se producen dentro del motor por su funcionamiento.

m) SULFUROS	RESULTADO
Agua destilada	n. d.
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	n. d.

- No se encuentra sulfuros en las muestras.

n) TURBIEDAD	RESULTADO
Agua destilada	0,24 UNT
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	33,38 UNT

$$\text{Relación} \Rightarrow \frac{33,38 \text{ UNT}}{0,24 \text{ UNT}} = 138,67$$

- El agua contaminada presenta una turbiedad 138,67 veces mayor que la turbiedad del agua destilada.
- De acuerdo a la NB 512 el valor máximo aceptable para el consumo humano es de 5 UNT.
- Este valor se relaciona con el de sólidos suspendidos, ya que representa los sólidos no disueltos.

o) ZINC	RESULTADO
Agua destilada	0,03 mg/ ℓ
Agua contaminada con aceite usado de lubricante	23,7 mg/ ℓ

$$\text{Relación} \Rightarrow \frac{23,7 \frac{\text{mg}}{\text{l}}}{0,3 \frac{\text{mg}}{\text{l}}} = 79$$

- El Zinc presente en la muestra del agua contaminada con aceite usado de lubricante es 79 veces mayor que la muestra de agua destilada.

La presencia de zinc en todo aceite usado es normal debido a que son incluidos como metales de aditivación del aceite nuevo con el objeto de mejorar las características lubricantes de los mismos. Además, varía de acuerdo con la composición química del aceite nuevo y según la aplicación, es decir, si va a ser empleado en un motor diésel o a gasolina. La mayoría de los motores no tienen piezas de plata, pero en aquellos que tienen, el uso de lubricantes con zinc ocasiona corrosión de las mismas. La principal función del zinc y el fósforo (ya que trabajan en conjunto) consiste en proveer lubricación límite cuando la lubricación hidrodinámica no alcanza las necesidades de presiones y fricción. Este tipo de protección se conoce como protección antidesgaste.

- De acuerdo al RASIM, el Zinc es considerado como un compuesto tóxico.

7.1.1.3.CONCLUSIONES.

- De la comparación de los resultados de las dos muestras, llegamos a la conclusión de que el aceite lubricante usado de automotor llega a cambiar las propiedades físicas y químicas del agua.
- El agua contaminada con aceite usado de lubricante no puede ser usada para el consumo humano de acuerdo a la NB 512, ya que sobrepasa los límites máximos permisibles, en varios parámetros.
- De acuerdo al RASIM los compuestos químicos presentes en el agua contaminada de aceite usado llegan a considerarse como tóxicos e inflamables.
- Estos compuestos presentes en el aceite usado de lubricante llegan a generar daños a la salud humana, afectando a las vías respiratorias y tejidos pulmonares, como también produce de efectos asfixiantes, impidiendo el transporte de oxígeno, por contener monóxido de carbono,

disolventes halogenados, ácido sulfúrico, etc. (Sánchez, Santoyo, & Esparza, 2012)

Los metales como plomo, cadmio, manganeso, etc producen efectos cancerígenos sobre próstata, vejiga y pulmón por presencia de metales.

- El aceite usado de lubricante genera efectos directos sobre el medio ambiente se puede destacar su capacidad de contaminación de tierras, ríos por su baja biodegradabilidad:
 - *Vertidos a las aguas:* Originan una película impermeable entre la atmósfera y la superficie acuática que ocasiona una disminución del oxígeno disuelto en el agua. Prácticas como verter aceites a través de los sistemas de alcantarillado, provocan serios daños en las estaciones depuradoras.³
 - *Vertidos en suelos:* Recubren el suelo y provocan una disminución del oxígeno. El humus vegetal se va degradando y finalmente ocasiona una pérdida de la fertilidad. Por filtración pueden contaminar aguas subterráneas (contaminación de acuíferos, pozos, etc).³
 - *Emisiones a la atmósfera:* La combustión de aceites usados, provoca emisiones a la atmósfera de metales como el plomo, gases tóxicos (compuestos de cloro, azufre y fósforo) y otros elementos, con los correspondientes efectos).³

7.1.2. CUANTIFICAR EL VOLUMEN DE ACEITES LUBRICANTES USADOS A TRAVÉS DE CUESTIONARIOS DIRIGIDOS A LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES.

³ (Departamento de medio ambiente de Comisiones Obreras Observatorio de Medio Ambiente de Aragon, 2007)

En el siguiente Cuadro N° 7, se presenta el volumen generado de aceite lubricante usado por los establecimientos generadores de la ciudad de Entre Ríos.

CUADRO N° 7 VOLUMEN GENERADO POR LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES

FRECUENCIA DE GENERACIÓN	VOLUMEN (ℓ)	VOLUMEN (gal)
Diaria	91 ℓ	24,04 gal.
Mensual	2.730 ℓ	721,19 gal.
Anual	32.760 ℓ	8654,28 gal.
Fuente: Elaboración Propia		

La cantidad anual generada de aceite lubricante usado en los establecimientos generadores que fueron parte de esta investigación, indica que se producen 32.760 ℓ.

7.1.2.1. CONCLUSIONES.

Se determinó que en la ciudad de Entre Ríos los establecimientos generadores de aceites lubricantes usados generan 32.760 ℓ/año, esto irá aumentando por año, ya que el índice de crecimiento es 24,35% del parque automotor, llegando a aumentar la generación de aceites usados de lubricante.

7.1.3. DETERMINAR LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS ACEITES USADOS DE LUBRICANTE DE LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS.

El destino final de los aceites usados de lubricante, según los encuestados:

- **Grandes generadores (talleres mecánicos, lavanderías y lubricadoras).**

El 25% de los aceites usados del mantenimiento de los autos son vendidos, de los cuales se desconoce su destino, el otro 25% lo reutiliza y el 50% lo regala a personas que lo usan para prender fuego, para pintar los árboles, otros.

Como también realizamos la visita a los diferentes establecimientos, observando que los generadores lo rocían al suelo para evitar que se levante polvo. También se observó que estos aceites son dispuestos en tanques y abandonados a la intemperie, los cuales por alguna razón llegan a ser derramados al suelo como se ve en la siguiente figura N° 9.

FIGURA N° 9 DERRAME DE ACEITE LUBRICANTE USADO AL SUELO



Aceite usado lubricante vertido al suelo para evitar que se levante polvo.



Aceites abandonados a la intemperie.

- **Pequeños generadores (quienes realizan el cambio de aceite un su domicilio).**

De acuerdo a las encuestas n realizadas al parque automotor, se tiene que el 2% vierte directamente al alcantarillado, el 9% vierte directamente a una

fuentes de agua, el 8% vierte directamente al suelo, el 11% lo reutiliza para el engrasado de la cadena de sus motos, el 5% lo regala y se desconoce lo que hacen con el aceite usado de lubricante y el 65% no sabe lo que se hace con los aceites usados de lubricante.

7.1.3.1. CONCLUSIONES.

No se cuenta con una disposición final adecuada para los aceites usados de lubricante, tampoco alguna concientización o información ambiental, en tal sentido, es preciso disponer de una adecuada propuesta de gestión de disposición final para evitar que se siga contaminando.

7.1.4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE ACEITES USADOS PARA LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS.

7.1.4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

7.1.4.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

7.1.4.1.1.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Se detallan a continuación los datos actualizados de población actual, estabilidad poblacional, índice de crecimiento poblacional, entre las características demográficas:

a. POBLACIÓN ACTUAL

De acuerdo al registro único de la administración tributaria municipal del Instituto Nacional de Estadística (INE) del 2018, el número de vehículos registrados en el municipio son de 143.

b. ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

En el INE se encuentran registrados en el 2017, una población vehicular con un total 115 vehículos, en el año 2018 se tiene registrado 143 vehículos con un índice de crecimiento de 24,35%.

c. IDENTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA CIUDAD DE ENTRE RÍOS.

Una vez que se ha realizado una visita física a cada establecimiento, se puede apreciar los siguientes resultados, los mismos que serán analizados por

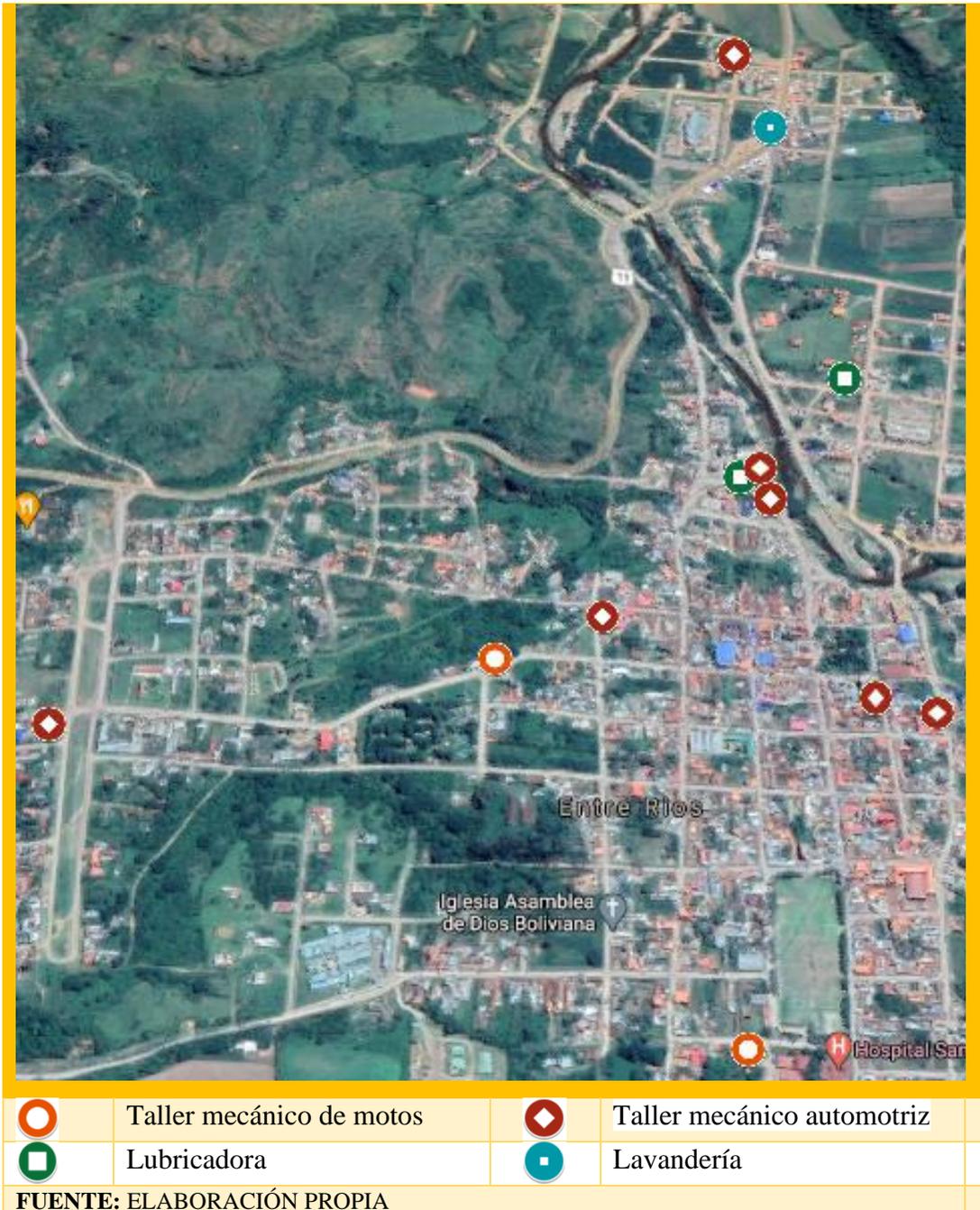
pregunta. Los establecimientos en la Ciudad de Entre Ríos se clasifican de la siguiente manera en base a las actividades que realizan:

N°	ACTIVIDAD
1	Taller Mecánico
2	Taller Mecánico
3	Taller Mecánico
4	Taller Mecánico
5	Taller Mecánico
6	Taller Mecánico
7	Taller Mecánico
8	Taller Mecánico
9	Taller Mecánico
10	Lavadora
11	Lubricadora
12	Lubricadora
13	Pequeños generadores

d. UBICACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES:

La ubicación de los establecimientos se encuentra el MAPA N°3.

MAPA N° 1 UBICACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES



7.1.4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE LOS ACEITES USADOS DE LUBRICANTE:

En vista de la naturaleza y el ámbito de la presente propuesta, se ha tenido que efectuar los correspondientes a los residuos generados por el mantenimiento de los vehículos de la zona urbana de Entre Ríos. En este caso se aplicó la encuesta a los establecimientos generadores y personas que son propietarias de un vehículo, cuyos resultados se presentan en el ANEXO 4.

Para el efecto se ha seguido la metodología específica y los procedimientos pertinentes.

Etapas de manejo de los aceites usados de lubricantes, filtros de aceite, materiales contaminados con aceite y envases de aceite virgen:

Generación	SI
Almacenamiento	SI
Recolección	NO
Transporte directo	NO
Tratamiento	NO
Disposición final	NO
Reaprovechamiento de residuos	NO
Comercialización	NO
Fuente: Elaboración propia	

7.1.4.1.2.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS:

En la generación de aceite automotor usado lo dividimos en grandes y pequeños generadores, los grandes generadores son quienes realizan su mantenimiento en un taller mecánico u otro tipo de establecimiento y los pequeños generadores son quienes no realizan el cambio de aceite en ningún lugar autorizado, sino que lo hacen en sus propias viviendas, generando residuos contaminantes como: los filtros usados, envases contaminados con el aceite nuevo, partes de telas y envases contaminados con el aceite usado.

En la ciudad de Entre Ríos, los establecimientos donde se generan aceite automotor usado debido al cambio del mismo por la finalización de su vida útil como lubricante de motor, son los siguientes:

Lubricadora: Son estaciones de servicio donde se venden y cambian aceites lubricantes, entre otras actividades que realizan estos lugares tenemos las siguientes: lavado, engrasado y pulverizado de vehículos. (Llanos, 2003)

Mecánica: Talleres improvisados donde se realizan la revisión, mantenimiento y reparación de vehículos, donde también se puede encontrar aceites lubricantes y filtros. (Llanos, 2003)

Lavadoras: Establecimientos donde prestan los servicios de lavado de vehículos, en estas prácticas de lavado se utiliza el aceite automotor usado para pulverizar y limpiar el motor, en estos mismos lugares se realiza el cambio de aceite de motor y filtro de aceite, aceite de caja de cambios, diferencial. (Llanos, 2003)

7.1.4.1.2.2. ALMACENAMIENTO TEMPORAL:

El área de almacenamiento temporal de los desechos contaminantes tanto solidos como líquidos producidos por el mantenimiento del parque vehicular, es uno de los puntos en los que más precaución se debe tener al momento de la instalación y funcionamiento del centro de servicio, pero luego de realizar la investigación en todos los establecimientos que realizan el mantenimiento vehicular en la ciudad de Entre Ríos, se ha podido constatar el inadecuado almacenamiento de los contaminantes.

Con respecto al almacenamiento temporal de los aceites lubricantes usados, filtros de aceite, envases de aceite virgen y materiales contaminados con aceite usado (trapos, cartones, etc.), se puede indicar que utilizan diversos recipientes los cuales se pueden ver a continuación:

**CUADRO N° 8 RECIPIENTES UTILIZADOS PARA EL
ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

TIPO DE RECIPIENTE	ORDEN DE PRIORIDAD
Turril	1
Tacho	2
Otros	9
Fuente: Elaboración Propia	

**FIGURA N° 10 RECIPIENTES UTILIZADOS PARA EL
ALMACENAMIENTO TEMPORAL**



Los pequeños generadores almacenan en los mismos recipientes o en botellas PET.

Los filtros de aceite, los materiales contaminados con aceite y envases de aceite virgen son almacenados en bolsas plásticas.

La mayoría de estos almacenamientos temporales no se encuentran bajo cubierta.

En referencia al aprovechamiento de los aceites usados de lubricante, la mayoría de los aceites usados no son aprovechados, tal como se puede ver en el CUADRO N° 9 siguiente:

CUADRO N° 9 APROVECHAMIENTO

TIPO DE RESIDUO	REUTILIZA	VENDE	REGALA	ENTREGA AL CARRO BASURERO	OTRO
Aceite usado de lubricante	3	3	6		
Filtro de aceite				12	
Envases de aceite virgen				12	
Materiales contaminados con aceite				9	3
Fuente: Elaboración propia					

De acuerdo a las encuestas realizadas los pequeños generadores en su mayoría no reciclan los aceites usados de lubricante, la otra parte lo reutiliza para el engrasado de la cadena de sus motos.

En cuanto a los grandes generadores, lo venden para el uso de las motosierras, o lo regalan a las personas que viven en el área rural que lo usan para prender el fuego, para pintar los árboles, etc.

En cuanto al mercado de reciclaje, se puede indicar que en la ciudad de Entre Ríos no se tiene actualmente un mercado para los materiales reciclables, pero este problema no solo se encuentra en la ciudad de Entre Ríos, sino que está presente en todo el departamento de Tarija.

7.1.4.1.2.2. ANÁLISIS DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE:

En la actualidad no existe un servicio de recolección y transporte, porque no se cuenta con un carro especial para la recolección de aceites usados de lubricantes.

Los filtros de aceite, envases de aceite virgen, materiales contaminados con aceite, son entregados al carro basurero.

7.1.4.1.2.3. ANÁLISIS DEL ÁREA DE TRABAJO:

En la visita a los establecimientos generadores de residuo contaminante, se observó que en la gran mayoría de las instalaciones cuentan con un piso de cemento, pero no cuenta con fosas de retención de derrames, otros talleres tienen una superficie de tierra, no cuentan con techo en el área de trabajo y debido a su condición, no tienen sistema de alcantarillado, los flujos derramados son absorbidos por la tierra, que con el agua de lluvia se expanden con facilidad por todo el sector produciendo gran contaminación.

7.1.4.1.2.4. ANÁLISIS DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL:

No se cuenta con una empresa, ni una infraestructura para la disposición final de los aceites usados de lubricantes.

La infraestructura para la disposición final de los filtros de aceite, envases de aceite virgen y materiales contaminados con aceite (telas, cartón, etc.), se encuentra ubicado en el lugar denominado relleno sanitario, que es un botadero a cielo abierto donde no se da ningún tratamiento para su disposición final.

Como se muestra en la siguiente figura N° 11:

FIGURA N° 11 DISPOSICIÓN FINAL



7.1.4.1.2.5. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL SERVICIO:

No se cuenta con servicios asignados.

7.1.4.1.2.6. ANÁLISIS EN CASO DE DERRAME:

Las acciones que se toman en caso de derrame en los establecimientos son las siguientes:

- Lo dejan que se seque.
- Lo echan agua.
- Lo echan tierra.

No se cuenta con medidas adecuadas para la limpieza en caso de derrame.

FIGURA N° 12 DERRAMES

7.1.4.1.2.7. ANÁLISIS DE SEGURIDAD DE MANIPULEO DE LOS ACEITES USADOS DE LUBRICANTES

De acuerdo a las encuestas realizadas, no se cuenta con las medidas adecuadas de seguridad para el manipuleo de los aceites usados de lubricantes en su gran mayoría.

7.1.4.1.2.8. GESTIÓN LEGAL:

Los instrumentos legales vigentes con que cuenta la Ciudad de Entre Ríos para la Propuesta de Gestión Ambiental de Aceites Usados de Lubricante, enmarcado en la ley N° 1333 del Medio Ambiente, que tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

No se cuenta con leyes municipales en la ciudad de Entre Ríos relacionadas con el manejo de aceites usados de lubricante.

7.1.4.1.2.9. GESTIÓN EDUCATIVA Y COMUNICACIONAL

En la ciudad de Entre Ríos no se realizan actividades de educación ambiental acerca del manejo adecuado de los aceites usados de lubricante.

7.1.4.1.3. IMPACTOS AMBIENTALES POR EL MANEJO ACTUAL DE LOS ACEITES USADOS DE LUBRICANTES:

En modo general y teniendo en cuenta las observaciones de campo:

CUADRO N° 10 IMPACTOS AMBIENTALES POR EL MANEJO ACTUAL DE LOS ACEITES USADOS DE LUBRICANTE

VARIABLE AMBIENTAL		SITUACIÓN ACTUAL
MEDIO FÍSICO		
Suelo		Los suelos donde son vertidos los aceites usados han provocado su contaminación y destrucción, no permitiendo su uso adecuado para otros fines.
Agua		La presencia de puntos de acumulación en los botaderos a cielo abierto ocasiona la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, muchas veces son utilizados tanto para el consumo, como para el uso en las actividades domésticas.
Aire		Los residuos que se llegan a incinerar, provocan gases y humos que contaminan el aire.
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO		
Social		A pesar de que la tasa de crecimiento no es significativa, las actividades de mantenimiento de vehículos, está produciendo un aumento apreciable de generación de aceites usados de lubricantes.
Económico		El desarrollo económico ha traído como consecuencia el aumento de la generación de residuos hasta constituir éste uno de los impactos medioambientales más graves de la actualidad. Los residuos generados por el sistema económico dan lugar a problemas de contaminación de diversos medios y de despilfarro de recursos.
Cultural		Las inadecuadas prácticas de manejo de los aceites usados de lubricante en sus diferentes etapas, puede llegar a afectar a la salud y deteriorar el medio ambiente.

7.1.4.1.4. GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN QUE SE PRETENDE

ENTENDER:

7.1.4.1.4.1. TEMPORALIDAD:

El problema de la deficiente gestión del servicio ha sido una constante en las diferentes gestiones municipales. Desde hace años atrás no se brinda servicio alguno, por esta razón no existe un manejo adecuado de los aceites usados de lubricantes y sus materiales contaminados con aceite usado de lubricante. En caso de no implementarse una gestión ambiental eficiente, se seguirá manejando inadecuadamente los aceites usados de lubricante.

7.1.4.1.4.2. RELEVANCIA

La implementación de una Gestión Ambiental de aceites usados de lubricantes de la Ciudad de Entre Ríos es de vital importancia. Con ello se complementa los servicios básicos para el saneamiento que permitirá cuidar el medio ambiente y evitar problemas a la salud, siendo esto una responsabilidad del Gobierno Municipal local, sin embargo, es importante tener en cuenta que los usuarios estén dispuestos a participar en la gestión y el financiamiento de las labores de operación y mantenimiento del servicio.

Debido a las características de ubicación, poblacionales y socioeconómicas del distrito, se prevé el aumento constante de la generación de los residuos de mantenimiento de los vehículos.

El problema de los aceites usados de lubricantes no se ha afrontado con criterios de eficiencia y sostenibilidad, generalmente no ha sido tratado por ninguna ONG. A largo plazo tiende a crecer efectivamente el problema de la contaminación y el riesgo para la salud.

7.1.4.2. PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

7.1.4.2.1. INTRODUCCIÓN

Después de identificar y analizar la inadecuada gestión ambiental del aceite lubricante usado en el mantenimiento vehicular por los establecimientos generadores de la ciudad de Entre Ríos, se ha considerado imprescindible la elaboración de una propuesta de Gestión Ambiental adecuada para aceites lubricantes utilizados para el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos, el que representa un complemento básico, indispensable y necesario para el sostenimiento y mejoramiento de la calidad y cuidado ambiental.

Lo que se pretende con el contenido de esta propuesta, es desarrollar un documento que complemente de manera organizada toda la información referente a la manipulación de los aceites usados de lubricante, resultado del mantenimiento vehicular que realizan los establecimientos de la localidad.

La responsabilidad del seguimiento de la aplicación del presente proyecto, estará a cargo del Gobierno Autónomo Municipal, quien será el encargado de cumplir y hacer cumplir los lineamientos generales y específicos contenidos en el presente estudio, en caso de ser ejecutado.

7.1.4.2.2. OBJETIVOS.

7.1.4.2.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Elaborar procedimientos para una gestión ambiental adecuada para aceites utilizados por el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos.

7.1.4.2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proponer un adecuado manejo de los aceites lubricantes utilizados en los establecimientos generadores.
- Disminuir la contaminación del agua, suelo, aire a consecuencia del manejo adecuado de los aceites utilizados de lubricante.

7.1.4.2.3. ALCANCE

Esta propuesta de gestión ambiental sobre el adecuado manejo de los aceites usados de lubricante, abarcará a todos los talleres automotrices, lubricadoras, lavadoras y a los pequeños generadores que realizan el cambio en su domicilio de la ciudad de Entre Ríos, así como también, a los talleres que sean implementados luego de la culminación del presente proyecto.

7.1.4.2.4. RESIDUOS GENERADOS EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR

A continuación se presentan los residuos generados con sus características físicas y/o químicas que usualmente se generan en el mantenimiento vehicular.

TIPO DE RESIDUOS	CARACTERÍSTICAS FÍSICA – QUÍMICAS
Aceite lubricante	Tóxico-Inflamable
Filtro de aceite	Tóxico-Inflamable
Tropos y cartones impregnados de aceite	Tóxico-Inflamable

7.1.4.2.5. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITE LUBRICANTE USADO Y DISPOSICIÓN DURANTE LA ETAPA DE GENERACIÓN:

7.1.4.2.5.1. OPERACIONES DENTRO DE LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES:

La actividad que se realiza dentro de los establecimientos, para lo cual a continuación se presentan los procedimientos a realizar en el mantenimiento vehicular:

a. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR:

Antes de realizar un cambio de aceites, se recomienda:

- Verificar que se cuenta con los elementos necesarios para efectuar el cambio: embudo o sistema de drenaje, recipiente de recibo primario, recipiente para el drenaje de filtros, etc.
- Disponer de elementos de seguridad como: material para control de filtraciones y derrames con características absorbentes tales como: aserrín y extintores de polvo químico seco.

Al efectuar un cambio de aceite usado es aconsejable disponer de un sistema que permita el traslado seguro del aceite usado desde el motor o equipo hasta el lugar de almacenamiento evitando derrames, goteos o fugas de aceite usados en la zona de trabajo.

La persona encargada de la recolección estará equipada con protección personal como: overol o ropa de trabajo y botas o zapatos antideslizantes, guantes impermeables ajustables y lentes de seguridad.

FIGURA N° 13 CAMBIO DE ACEITE



Fuente: (Llanos, 2003)

b. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Overol o ropa de trabajo.
- Botas o zapatos antideslizantes.
- Guantes resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Gafas de seguridad.

FIGURA N° 14 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



Fuente: (Dirección de Gestión Ambiental Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial, 2016)

Los aceites usados de lubricante por su contenido de metales pesados en su composición son considerados residuos peligrosos y por tanto se requiere un manejo cuidadoso. Ante todo, se debe evitar el contacto directo y, en general, aquellas condiciones que permitan la exposición de personas a cualquier situación de riesgo.

7.1.4.2.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITE LUBRICANTE USADO Y SU DISPOSICIÓN DURANTE LA ETAPA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE:

Los elementos necesarios aquí relacionados para esta etapa deben estar en buen estado para poder recibir y transportar los residuos sin derramar hasta su almacenamiento temporal.

➤ RECIPIENTE DE RECIBO PRIMARIO

- Permitirá trasladar el aceite lubricante usado removido, desde el lugar de servicio del motor o equipo hasta la zona para almacenamiento temporal.
- Debe estar elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Contar con agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.
- Contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados del recipiente de recibo primario al almacenamiento temporal, se realice sin derrames, goteos o fugas.

FIGURA N° 15 RECIPIENTE DE RECIBO PRIMARIO



Fuente: (Dirección de Gestión Ambiental Subdirección de Ecurbanismo y Gestión Ambiental Empresarial, 2016)

➤ EMBUDO:

- Debe garantizar el traslado seguro del aceite lubricante usado desde el recipiente de recibo primario al almacenamiento temporal, de manera que evite derrames, goteos o fugas de aceites lubricantes usados en la zona de trabajo.

FIGURA N° 16 EMBUDO



Fuente: (Quintero, 2014)

7.1.4.2.7. PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE ACEITES USADOS DE LUBRICANTE DURANTE LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL:

a. ALMACENAMIENTO TEMPORAL:

Dentro del área de almacenamiento temporal es necesario acondicionar el lugar de la siguiente manera:

- Los pisos deben ser pavimentados, para evitar la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que en la medida de lo posible no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante.
- Se debe garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada, en especial si hay presencia de sustancias combustibles.

- Deberá contar con extintor con capacidad mínima de 2Kg de polvo químico seco o extintor multipropósito, el cual deberá ser recargado por lo menos una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento, estar localizado a una distancia máxima de 10m del centro de acopio de aceites lubricantes usados.

b. RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

- Cada recipiente dependerá del volumen generado en cada establecimiento, los que generen de 2 a 6 ℓ por día tendrán que usar un recipiente de 20 a 30 ℓ y los que generen de 7ℓ en adelante usaran recipientes más grandes como ser los turriles o tambores que tienen una capacidad de 219ℓ como se ve en la figura N° 17.
- Deben garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado.
- El recipiente debe estar elaborado de materiales resistentes a los aceites usados de lubricante como ser metálicos o plástico.
- Debe permitir su traslado desde el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite lubricante usado.
- Estarán rotulados con las palabras “ACEITE LUBRICANTE USADO” en letra y tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.

FIGURA N° 17 RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL



Recipientes de 20ℓ



Recipiente de 30ℓ



Recipiente de 219ℓ

Fuente: (MECALUX, 2020)

- En el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de “PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA”, y “ALMACENAMIENTO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS”.

FIGURA N° 18 SEÑALIZACIÓN



Fuente: (Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, 2006)

➤ CUBIERTA SOBRE EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

- Debe evitar el ingreso de agua lluvia al sistema de almacenamiento del aceite lubricante usado.
- Permitirá realizar libremente las operaciones de cargue o llenado y de descargue del sistema de almacenamiento.

FIGURA N° 19 CUBIERTA SOBRE EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Fuente: (PROARCA, 2004)

c. ÁREA DE ACCESO A LA ZONA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL:

- Esta área debe permitir la operación de los vehículos autorizados para la recolección y transporte.

a) Extintores:

Deberá contar con extintor con capacidad mínima de 2Kg de polvo químico seco o extintor multipropósito, el cual deberá ser recargado por lo menos una vez al año y su etiqueta debe ser legible en todo momento, estar localizado a una distancia máxima de 10m del centro de acopio de aceites lubricantes usados.

FIGURA N° 20 EXTINTORES

Fuente: (ecosanexpress, 2014)

7.1.4.2.8. PROCEDIMIENTOS DE MANEJO EXTERNO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO: RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL:

7.1.4.2.8.1. RECOLECCIÓN:

7.1.4.2.8.1.1. VEHÍCULO RECOLECTOR

Para la recolección de aceites usados de lubricante se necesita un carro de mano, como se ve en la siguiente figura N° 21, para cargar los barriles de adentro del establecimiento al lugar donde se encuentre estacionado el vehículo recolector.

FIGURA N° 21 VEHÍCULOS RECOLECTORES



Fuente: (Istock by Getty images, 2013)

El modelo y las características de los vehículos recolectores se encuentran en el siguiente CUADRO N° 11:

CUADRO N° 11 VEHÍCULOS RECOLECTORES

VEHÍCULO	CARACTERÍSTICAS
	<p>Carro de mano diseñada para el transporte de barriles y bidones plásticos y/o metálicos. Estructura de acero tubular con variedad de sistemas de agarre y palas de distintos tamaños. Disponibles con ruedas macizas o neumáticas. Disponen de sistemas de sujeción para evitar el movimiento o la caída del barril durante el transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran estabilidad en posición vertical (carga). • Especialmente diseñadas para facilitar la carga y descarga. • Estructura tubular de acero soldado. • Hasta 150 kg de carga. • Ruedas neumáticas o de goma maciza.
	<p>Este vehículo permitirá transportar los turriles de aceite lubricante usado de manera segura, también se podrá transportar los residuos sólidos (filtros, trapos contaminados con aceite usado de lubricante).</p>

Fuente: <http://www.comansa.eu/carretillas-de-mano-para-barriles-v-bidones.html>

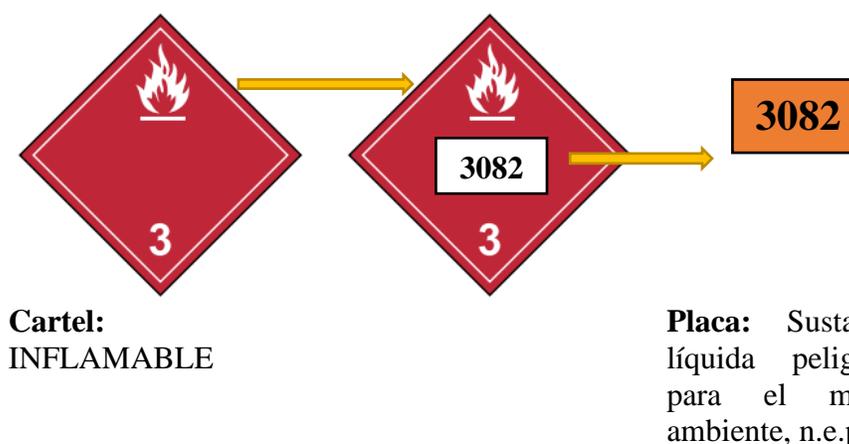
7.1.4.2.8.1.2. ELEMENTOS Y CONDICIONES DEL VEHÍCULO RECOLECTOR:

Las condiciones y elementos necesarios aquí relacionados se deben encontrar en buen estado de operación durante cualquier actividad de carga, movilización o descargue de aceites lubricantes usados.

Todos los vehículos de recolección aceite lubricante usado deberán tener la señalización adecuada, las cuales son las siguientes:

- Debe contar con una placa de número de las Naciones Unidas correspondiente al carácter del producto transportado (Figura N° 22; 3082) en todas las caras visibles de la unidad y la parte delantera de la cabina del vehículo de transporte de carga.

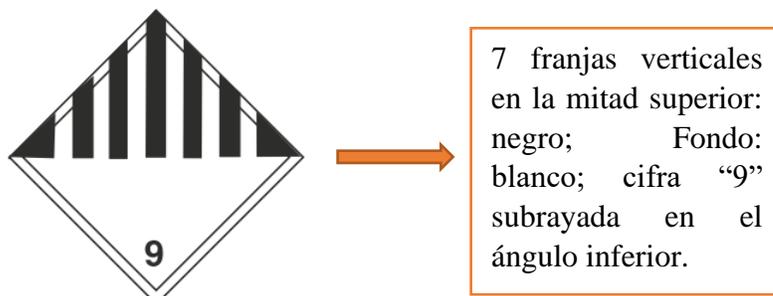
FIGURA N° 22 ETIQUETADO



Fuente: (Guía de Respuesta en Caso de Emergencia, 2016)

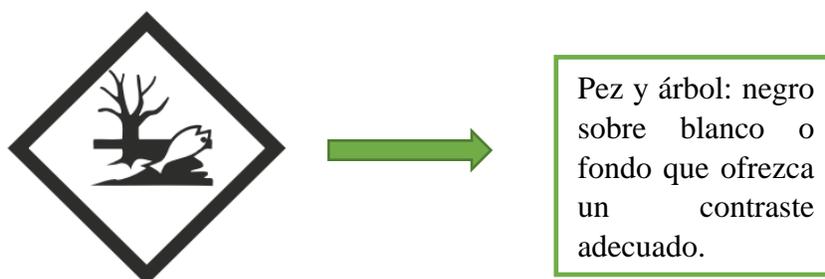
- La marca que se utilizará para identificar los peligros del aceite lubricante usado será aquella que corresponde a las mercancías de la clase 9 (sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente), ver Figura N° 23. La marca para las sustancias peligrosas para el ambiente deberá ser como la que se representa en la Figura N° 24.

FIGURA N° 23 SÍMBOLO QUE IDENTIFICA LAS SUSTANCIAS DE LA CLASE 9



Fuente: Guía de Respuesta en Caso de Emergencia; 2016

FIGURA N° 24 SÍMBOLO DE SUSTANCIAS O MERCANCÍAS QUE TIENEN EFECTOS ADVERSOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.



Fuente: Guía de Respuesta en Caso de Emergencia; 2016

Para el etiquetado se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Serán fácilmente visibles y legibles.
- Se colocarán en la superficie externa, en un fondo de color que haga contraste con el suyo.
- En el caso del transporte en tambores de 55 galones, estos deberán marcarse en dos lados opuestos con el número 3082 y con los dibujos indicados.

FIGURA N° 25 ETIQUETADO



Fuente: (Peña, 2016)

7.1.4.2.8.2. TRANSPORTE.

7.1.4.2.8.2.1. RESPONSABILIDADES FRENTE AL MANEJO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO.

El generador deberá realizar el transporte de sus aceites usados mediante Empresas Autorizadas de transporte, por personal capacitado para esta operación, para que se lleve a cabo de un modo adecuado y que se puedan enfrentar posibles emergencias.

El transportista que se encargue de la operación de transporte de aceites usados de lubricante, deberá seguir la normatividad legal vigente.

En el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas, en el Capítulo V del Art. 45°, indica que la exportación o importación de sustancias peligrosas, deberá ser comunicada por el REPRESENTANTE LEGAL a la Autoridad Ambiental Competente, por escrito.

Art. 46° Todo transportista que realice servicios con sustancias peligrosas deberá verificar que las mismas estén correctamente envasadas y que los datos que las identifican guarden exacta correspondencia con el Manifiesto de Transporte.

Art. 47° Todo transportista, bajo responsabilidad, deberá entregar a su destinatario las sustancias peligrosas a su cargo, salvo caso de fuerza mayor. Por ningún motivo podrán éstas abandonarse o entregarse a persona natural o

colectiva, pública o privada, que no tenga que ver con el referido transporte, o depositarse en lugar de acopio no autorizado ni especificado en el Manifiesto de Transporte.

Art. 48° En casos de emergencia, el transportista, podrá temporalmente entregar la(s) sustancia(s) peligrosa(s) a persona natural o colectiva, pública o privada, distinta y/o depositarla(s) en lugar de la emergencia y, bajo responsabilidad, dará aviso inmediato al representante legal.

Art. 49° Los contenedores y cualquier otro tipo de envase para transporte de sustancias peligrosas deberán cumplir con normas técnicas pertinentes.

Art. 50° Toda persona natural o colectiva, pública o privada, que realice actividades con sustancias peligrosas o desechos peligrosos, debe remitir el manifiesto de transporte a la Autoridad Ambiental Competente dentro de los 7 días hábiles, a partir de la fecha de embarque.

7.1.4.2.8.3. DISPOSICIÓN FINAL:

Para la disposición final de los aceites usados de lubricante, en este caso sería venderlo o entregarlo a alguna empresa recicladora autorizada, en el siguiente cuadro se presentan algunas empresas recicladoras en Bolivia.

**CUADRO N° 12 EMPRESAS RECICLADORAS DE ACEITE USADO DE
LUBRICANTE EN BOLIVIA**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	DATOS
J.R. Oil-Services	Reciclado de aceites usados de automotrices.	Dirección: Carretera Cochabamba-Oruro Km 75 N° S/n Zona: Bombeo Ciudad: Cochabamba Teléfono: 79964041 Email: ninaromau_alg@hotmail.com
Gestión Ecológica de Lubricantes Usados e Industrialización Ecoil S.R.L.	Recuperación, reciclaje y transformación de aceites lubricantes usados, elaboración de aceites bases, aditivos, comerciales, aceites de motor, lubricantes en general, grasas industriales, productos de mantención y limpieza	Dirección: Av. Julio Leigue N° S/n Zona: Parque Industrial Ciudad: Santa Cruz Teléfono: 3224049
Ecolubric D.L.O.	Reciclado de aceites según normas de calidad.	Dirección: Av. Manco Kapac N° 1819 Zona: San Antonio Bajo Ciudad: El Alto Teléfono: 70659316
Reicos	Industrial de reciclado de aceites vegetales y minerales. Representaciones. Servicios.	Dirección: Sobre El Rio Chillawiri N° S/n Zona: Pampa Grande. Ciudad: Cochabamba Teléfono: 4231871 Email: orlandobremso@yahoo.com

En el caso de que el municipio quiera hacerse cargo de la disposición final de los aceites usados de lubricantes en el ANEXO N° 6 se encuentran alternativas para una disposición final adecuada.

7.1.4.2.9. PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA LOS FILTROS DE ACEITE Y MATERIALES CONTAMINADOS CON ACEITE USADO DE LUBRICANTES.

7.1.4.2.9.1. CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE DE MOTOR

Los filtros de aceites usados deben ser drenados antes de ser almacenados para su posterior eliminación.⁴

Los pasos a seguir en el drenaje de los filtros son:

1. Perforar la parte superior del filtro con una herramienta adecuada, como un destornillador.
2. Colocar el filtro boca abajo, sobre una malla que se encuentre situada en la parte superior de un tambor de recolección de aceite usado.
3. Dejarlo drenar como mínimo durante 12 horas.
4. Guardar en un contenedor etiquetado con el nombre “filtros Usados”.
5. Desecharlo de manera compatible con el medio ambiente.

En todo momento se deben prevenir posibles derrames y/o goteos, durante el proceso de drenado, mediante la ayuda de bandejas de goteo.

⁴ (Gestión de Residuos Peligrosos en Chile, 2010)

FIGURA N° 26 FILTRO DE ACEITE DE MOTOR



Fuente: (Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, 2015)

7.1.4.2.9.2. RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

Con la finalidad de que la labor diaria de los técnicos no se vea afectada, se debe contar con recipientes para depositar los residuos peligrosos que se generan cerca del área de trabajo. La instalación de los recolectores no debe ser fija, es recomendable que sean móviles y con ruedas para poder trasladar los desechos fuera del establecimiento, tomando en cuenta que estos deben cumplir con la normativa correspondiente.

Los recipientes que se deben de utilizar en los talleres automotrices deben de contar con las siguientes características:

- Ser de polietileno de alta densidad.
- Tener tapa.
- Tener ruedas y agarraderas.
- No presentar roturas.
- Soportar la capacidad generada.
- Estar correctamente etiquetados.
- Para la recolección de los filtros de aceite y materiales contaminados.

FIGURA N° 27 RECIPIENTES PARA EL ALMACENAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.



Fuente: <http://recipientes+de+polietileno>

El recipiente nos sirve para la recolección de los filtros de aceite y materiales contaminados.

7.1.4.2.9.3. RECOLECCIÓN.

El área donde se ubicarán los recipientes deberá estar delimitada con franjas de color amarillo de 10cm de ancho, se colocará en la parte superior de cada uno de ellos el nombre del residuo que corresponda.

Los residuos se almacenarán según su compatibilidad, su clasificación se muestra a continuación:

- Filtros de aceite usados.
- Trapos y cartones impregnados de aceite.
- Aserrín.
- Envases de plástico vacíos que contuvieron aceite lubricante.

7.1.4.2.9.4. ALMACENAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.

- Los desechos sólidos generados deben ser entregados a la persona encargada del área de almacenamiento para que se realice el registro.
- Todo recipiente que ingrese al área de almacenamiento deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los

contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar debidamente identificados, para evitar confusión.

- No se debe mezclar por ningún motivo los desechos sólidos generados en los mantenimientos con otro tipo de residuos.
- Para que un recipiente sea considerado desecho y sea depositado en el recipiente correspondiente, en el interior del envase no debe tener el fluido que contenía en un inicio, este debe de ser previamente vaciado en el depósito asignado para el efecto.
- En referencia a los envases plásticos y metálicos, para que la capacidad de los recolectores se optimice es imperativo que los desechos generados se compacten.
- Se debe escurrir y compactar los filtros de aceite ya que esto permite disminuir su volumen y reducir el número de recipientes a ocupar para su almacenamiento.
- Se debe reutilizar los envases que contuvieron algún tipo de sustancia ya que con esto se disminuye la generación de mayores cantidades de residuos.
- Los depósitos deben encontrarse bajo techo, en áreas con buena ventilación sea esta natural o artificial.
- Los talleres automotrices deben obligatoriamente facilitar toda la información requerida al municipio, sobre el origen, naturaleza, composición, características, cantidades, forma de evacuación, sistema de tratamiento y destino final de los desechos sólidos. Así también brindarán las facilidades necesarias al personal autorizado de los municipios, para que puedan realizar inspecciones, labores de vigilancia y control.

7.1.4.2.9.5. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.

Los desechos sólidos deben tener la siguiente disposición final:

- **FILTROS DE ACEITE:** Los filtros de aceite luego de ser escurridos y compactados, deben ser entregados a las personas que realizan la recolección de los aceites lubricantes usados.

- **TRAPOS Y CARTONES IMPREGNADOS CON ACEITE:** Estos desechos deben ser reunidos en una bolsa plástica roja con la etiqueta de “residuo contaminado y peligroso”. No debe ser tratado por la empresa de aseo de la ciudad sino por organismos especializados en ello.
- **ASERRÍN:** El aserrín, después de haberse utilizado como material absorbente, en caso de una emergencia causada por algún derrame, debe ser recogido y almacenado en una bolsa plástica roja con la etiqueta de “residuo contaminado y peligroso” y no debe ser tratado por la empresa de aseo de la ciudad sino por organismos especializados en ello.
- **ENVASES VACÍOS DE PLÁSTICO:** Estos residuos deben ser previamente escurridos, por lo general son envases o recipientes que han contenido aceites, lubricantes, desengrasantes, combustible, limpiador de carburadores o inyectores, refrigerantes u otros componentes considerados como residuos de alto riesgo. Estos deben ser tratados por organismos especializados para darles una buena disposición final y no por la empresa de aseo general de la ciudad.

Se debe recalcar que los talleres automotrices deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los residuos.

Además, se deberá prohibir para los residuos contaminantes sólidos y líquidos lo siguiente:

- La quema de desechos sólidos producidos en los talleres automotrices.
- El abandono, disposición o vertido de cualquier material residual en orillas de los ríos y quebradas.
- Que el generador de desechos sólidos entregue los mismos a una persona natural o jurídica que no posea autorización de la autoridad ambiental y estarán sujetos a la imposición de las sanciones que establezcan las autoridades pertinentes.
- Mezclar diferentes tipos de desechos en un mismo recipiente.

Para la correcta disposición final de los desechos contaminantes es necesario que la municipalidad de la ciudad de Entre Ríos firme convenios con empresas que se dedican a la gestión de estos desechos, y ante todo que realice una ordenanza que obligue a los propietarios de los talleres a realizar la clasificación de los desechos y contar con áreas de almacenamiento, caso contrario, las cosas se seguirán manejando como en la actualidad y todos los residuos contaminantes irán al relleno sanitario y provocaran un daño a la salud y al medio ambiente que en algunos casos podría ser irreparable.

Para poder cumplir con el presente plan de gestión sobre el adecuado manejo de los desechos contaminantes, es necesario que la municipalidad se comprometa con lo siguiente:

- Promover campañas sobre la adecuada gestión de los residuos contaminantes.
- Contar con mecanismos y cronogramas de capacitación a las personas que laboran en los talleres automotrices de la ciudad de Entre Ríos.
- Poseer un plan sobre la adecuada disposición final que se les debe dar a los desechos contaminantes tanto sólidos y líquidos de cualquier tipo, sin que estos vayan a dar directamente al relleno sanitario.
- Entrenamiento del personal encargado de la recolección de los residuos contaminantes, para garantizar el cumplimiento del plan de gestión.
- Concienciar a la ciudadanía en general.

Con la realización de estas acciones, lo que se busca es que la situación actual en la que se manejan los talleres automotrices, como se demostró en los capítulos anteriores, cambie y se realice una adecuada gestión de los residuos contaminantes, garantizando así un menor impacto ambiental y la integridad de todos los involucrados.

En la figura N° 28 se presenta la manera en la que se deberá realizar la distribución de los tanques o recipientes de almacenamiento dentro del área temporal en los talleres automotrices de la ciudad:

FIGURA N° 28 DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS



Fuente: (Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano Quito, 2010)

La rotulación y el etiquetado se realizarán de la manera que se explicó anteriormente.

7.1.4.3. PLAN DE CONTINGENCIA:

7.1.4.3.1. ACCIONES A TOMAR EN CASO DE DERRAME

Las emergencias que se pueden presentar son básicamente de tres tipos: goteos o fugas, derrames e incendios. Las acciones mínimas a realizar en caso de presentarse cualquiera de estas contingencias son las siguientes:

- **Goteos o fugas:**

En caso de presentarse goteo o fuga, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales absorbentes o adherentes.
- b. Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejado de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- c. Entregar los materiales contaminados a personal debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final de acuerdo con las normas vigentes.

- **Derrames:**

En caso de presentarse un derrame, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Identificar el sitio de donde proviene el derrame y suspender inmediatamente la fuente del mismo.
- b. Aislar el área afectada, suspender operaciones en ella y controlar posibles fuentes de ignición.
- c. Confinar el área del derrame con diques de materiales oleofílicos absorbentes o adherentes, evitando que los aceites lubricantes usados entren al sistema de alcantarillado, al suelo o entren en contacto con agua u otro líquido.
- d. El personal libre en el momento de la emergencia, deberá evacuar los vehículos y otros elementos del lugar.

- e. Recoger, limpiar y secar el aceite lubricante usado con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes y recolectar con vasijas o baldes el derrame. Durante esta operación se deberán utilizar guantes resistentes a la acción de hidrocarburos y no se deberá aplicar agua ni otro líquido sobre el aceite lubricante usado.
- f. Almacenar los materiales contaminados con aceites lubricantes usados en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- g. Entregar los materiales contaminados a personal debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente para realizar la disposición final de acuerdo con las normas vigentes.

- **Incendios:**

Las condiciones de seguridad necesarias para prevenir incendios por causas eléctricas son:

- a. Los sistemas de desconexión como interruptores automáticos, fusibles y cuchillas deben estar marcados claramente para indicar su propósito.
- b. Los tomacorrientes de pared y los cables de extensión deben tener sistema de conexión a tierra.
- c. A los cables eléctricos y enchufes, se les debe hacer un mantenimiento periódico.
- d. Se debe evitar la manipulación de las instalaciones con las manos húmedas.
- e. Se debe verificar que los cables eléctricos no se recalienten.

En caso de presentarse un incendio, seguir cuidadosamente las siguientes indicaciones:

- a. Dar aviso al personal de la presencia de la emergencia y accionar las alarmas disponibles.
- b. Retirar el personal del área de influencia. Evacuar clientes y personal operativo a un lugar cercano en el que no corran riesgos.
- c. Combatir el fuego con extintores. Todo el personal del lugar deberá estar en condiciones de realizar esta actividad una vez se da la voz de alarma.

- d. En caso de no poder controlar el fuego, llamar a las entidades de emergencia. Cerca del teléfono deben ser ubicados, en un lugar visible, los números telefónicos a los cuales se debe llamar en caso de presentarse un incendio tales como: Bomberos, Dirección de Atención y Prevención de Emergencias, Defensa Civil, etc.

En caso de presentarse un incendio, la persona encargada de los aceites lubricantes usados en las instalaciones del Acopiador, debe elaborar un informe de atención a la emergencia en el que se registrará la fecha y hora del incidente, el tipo de incidente, los motivos que lo causaron, las acciones de atención adoptadas, las personas que participaron en la atención de la emergencia y las recomendaciones que permitan evitar este tipo de incidentes en el futuro.

7.1.4.3.2. ACCIONES A TOMAR EN CASO DE TENER CONTACTO CON LA PIEL:

- **Contacto con la piel:** contactos prolongados de aceites lubricantes usados con la piel pueden causar enfermedades en ella, sobre todo si se presentan pequeños cortes, arañazos o si se producen irritaciones causadas por ropa contaminada. Estos riesgos se evitarán tomando medidas elementales de higiene. En caso de entrar en contacto con la piel, se deben eliminar los aceites lubricantes usados lavando la zona afectada con agua y jabón. En caso de heridas en la piel, hay riesgo de penetración cutánea.
- **Contacto con los ojos:** lávelos inmediatamente con abundante agua y consulte inmediatamente a un médico especialista.
- **Ingestión:** en caso de ingestión de aceites lubricantes usados, existe riesgo de que se presenten vómitos y diarrea. No se debe dar a beber ningún líquido ni inducir al vómito. Se debe consultar inmediatamente a un médico especialista.
- **Inhalación:** la inhalación de vapores resultantes de la combustión de aceites lubricantes usados, puede provocar una ligera irritación de las vías respiratorias superiores. En caso de presentarse esta situación, la persona deberá ser trasladada al aire libre por un lapso de 20 a 30 minutos.

7.1.4.4. PLAN DE CAPACITACIÓN:**7.1.4.4.1. CAPACITACIÓN:****TEMA:**

Manejo y Gestión de los aceites usados de lubricantes por el mantenimiento del parque vehicular de la ciudad de Entre Ríos.

OBJETIVO:

Identificar, clasificar, manejar y controlar los aceites usados de lubricante, filtros de aceite, materiales contaminados y envases de los aceites virgen, generados por el mantenimiento del parque vehicular de la ciudad de Entre Ríos.

INVOLUCRADOS

- Talleres mecánicos
- Lubricadoras
- Lavadora
- Persona natural que realice el cambio en su casa

GUÍA DE CONTENIDO:

CONTENIDO	TIEMPO		ACTIVIDAD
	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO	PLANIFICADA
Introducción y presentación.	15 min.	15 min.	
Objetivo, alcance y definiciones.	10 min.	25 min	Lluvia de ideas de los participantes.
Residuos generados en el mantenimiento vehicular.	5 min.	30 min.	Identificación de residuos.
Procedimientos para la recolección y transporte dentro del área de trabajo.	10 min.	40 min.	Conocer cómo opera en cada taller y explicar el proceso adecuado.
Procedimientos para el almacenamiento temporal de aceites usados de lubricante.	15 min.	55 min.	
Procedimientos para el manejo externo de aceites usados de lubricantes; recolección, transporte y disposición final.	15 min.	70 min.	Análisis de la gestión actual que se brinda a estos residuos, exposición
Procedimiento para el almacenamiento y disposición final para los filtros de aceite y materiales contaminados con aceite usado de lubricantes.	20 min.	90 min.	fotográfica, lluvia de ideas de los participantes, identificación de residuos, explicación.

EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE:

Interacción y actuación de los participantes

MATERIAL NECESARIO:

Computador, marcador, papelógrafos, pizarra, cuadernos para tomar apuntes.
(Facilitador).

7.1.4.4.2. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN CASO DE DERRAME

TEMA:

GESTIÓN Y MANEJO DE DERRAMES DE ACEITES USADOS DE LUBRICANTES.

OBJETIVO:

Realizar un adecuado manejo en caso de derrame de aceites usados de lubricantes.

INVOLUCRADOS

- Talleres mecánicos
- Lubricadoras
- Lavadora
- Persona natural que realice el cambio en su casa.

GUÍA DE CONTENIDOS

CONTENIDO	TIEMPOS		ACTIVIDAD PLANIFICADA
	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO	
Introducción y presentación.	10 min.	10 min.	
Análisis de los daños que provocan los fluidos contaminantes al medio ambiente y a la salud.	10 min.	20 min.	Lluvia de ideas de los participantes, exposición de fotografías.
Marco legal nacional.	10 min.	30 min.	Analizar el marco legal nacional.
Características de los tanques de almacenamiento.	5 min.	35 min.	Explicación de las características.
Área de almacenamiento temporal.	15 min.	50 min.	Conocer cómo almacena cada taller.
Recolección y almacenamiento de los desechos sólidos contaminantes.	15 min.	65 min.	Análisis de la gestión actual que se brinda a estos residuos, exposición fotográfica, lluvia de ideas de los participantes, identificación de residuos, explicación.
Consideraciones para el trasvase de residuos peligrosos a disposición final.	15 min.	80 min.	
Manejo adecuado de derrames.	30 min.	110 min.	
Rotulación y etiquetado de residuos contaminantes.	10 min.	120min.	

EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

Interacción y actuación de los participantes

MATERIAL NECESARIO

Computador, marcador, papelógrafos o pizarra, cuadernos para tomar apuntes.
(Facilitador).

7.1.4.4.3. PROTECCIÓN PERSONAL

TEMA

PROTECCIÓN PERSONAL

OBJETIVO

Prevenir e identificar una emergencia, manejo y control de la misma hasta la derivación a un centro de salud.

INVOLUCRADOS

- Talleres mecánicos
- Lubricadoras
- Lavadora
- Persona natural que realice el cambio en su casa.

GUÍA DE CONTENIDOS:

CONTENIDO	TIEMPOS		ACTIVIDAD PLANIFICADA
	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO	
PROTECCIÓN PERSONAL			
Introducción y presentación.	5 min.	5 min.	
Objetivo, alcance y definiciones	10 min.	15 min.	Lluvia de ideas de los participantes.
Protección de la piel.	5 min.	20 min.	Elementos de protección, personal, accidentes de trabajo suscitados en la localidad, enfermedades causadas, exhibición fotográfica.
Protección de las manos.	5 min.	25 min.	
Protección de los pies.	10 min.	35 min.	
Ropa de trabajo.	5 min.	40 min	

EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

Interacción y actuación de los participantes.

MATERIAL NECESARIO

Computador, marcador, papelógrafo o pizarra, cuadernos para tomar apuntes.
(Facilitador).

7.1.4.5. CONCLUSIONES.

- La propuesta fue diseñada con éxito, llegando a cubrir la carencia de una gestión ambiental de aceites lubricantes utilizados por el parque automotor de la ciudad de Entre Ríos.

7.1.5. CONCLUSIONES DE LA HIPÓTESIS:

“El manejo del aceite usado de lubricante es adecuado en la ciudad de Entre Ríos.”.

La hipótesis que se encuentra en este trabajo consideramos que es falsa debido a que los resultados de las encuestas realizadas al municipio de Entre Ríos, demostraron que el manejo de los aceites usados de lubricante es inadecuado.

CAPÍTULO VIII
TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

8.1. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:

Los beneficiarios del proyecto serán aquellas personas que estén involucradas en las actividades, las cuales tenemos:

- **Beneficiarios Directos:** El Municipio, los establecimientos generadores (talleres mecánicos, lubricadoras y lavanderías), que se benefician directamente por la ejecución del proyecto, participando de forma activa en el desarrollo del mismo.
- **Beneficiarios Indirectos:** son las personas que habitan en la ciudad de Entre Ríos, ya que reciben indirectamente algún beneficio de su desarrollo.

8.2. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN:

Una vez finalizado el estudio y obtenido los resultados, estos serán divulgados en la defensa del Proyecto de grado.

CAPÍTULO X
PRESUPUESTO

9.1. APORTES PROPIOS:

N°	DESCRIPCIÓN	Unid.	Cant.	Prec Unit.	Parcial (Bs.)
1	Materiales (aceite usado)	Litros	1,5	3	4,5
2	Muestras (Laboratorio)		2	960	1940,0
3	Encuestas		115	0,20	23,0
4	Transporte		8	30	240,0
5	Internet	Hora	100	3	300,0
6	Bolígrafo		1,5	2	3,0
7	Llamadas telefónicas de consulta		5	3	15,0
9	Imprevistos				200,0
TOTAL					2.725,5 Bs.
Unid.; Unidad		Cant.; Cantidad			
Prec. Unit.; Precio Unitario					

9.2. PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA

Para el plan de capacitación el presupuesto se presenta en el siguiente cuadro:

N°	DESCRIPCIÓN	Unid.	Cant.	Prec. Unit.	Parcial (Bs.)
3	Capacitador	hora	4	700 Bs.	2800,0
2	Papelógrafos		12	5 Bs.	60,0
4	Material de escritorio		120	10 Bs.	1200,0
5	Data	hora	4	120 Bs.	480,0
6	Refrigerios		120	10 Bs.	1200,0
7	Imprevisto				1000,0
TOTAL					6740,0 Bs.
Unid.; Unidad		Cant.; Cantidad			
Prec. Unit.; Precio Unitario					

9.3. PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO:**CUADRO N° 13 PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO**

Aporte propio	2722,5 Bs.
Presupuesto de la propuesta	6740,0 Bs.
TOTAL	9462,5 Bs.

El presupuesto total tanto de investigación y de la propuesta es de 9462,5 Bs.