

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL**



**Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica  
automotriz de la ciudad de Chota-2020**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL

**AUTOR**

Soimer Hurtado Gonzáles

**ASESOR**

M.Sc. Azucena Chávez Collantes

**CHOTA – PERÚ**

**FEBRERO, 2022**

Firma manuscrita en tinta azul de Azucena Chávez Collantes.

**M. Sc. Azucena Chávez Collantes**  
CIP N°203685  
Docente UNACH

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N<sup>o</sup> 006-2022/EPIFA - FCA/UNACH

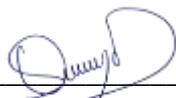
Siendo las 12:05 horas, del día 09 de marzo de 2022, en video conferencia del aplicativo Meet Google, los miembros del Jurado de Tesis titulada: Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota-2020, integrado por:

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Dr. Alejandro Seminario Cunya             | Presidente |
| 2. Mtr. Denisse Milagros Alva Mendoza        | Secretario |
| 3. Dr. Guillermo Alejandro Chávez Santa Cruz | Vocal      |

Sustentada por Bach. Soimer Hurtado Gonzáles, con la finalidad de obtener Título Profesional en Ingeniería Forestal y Ambiental.

Terminada la sustentación, con las preguntas formuladas por los integrantes del Jurado y las respuestas otorgadas por el graduando, luego de deliberar, acuerda Aprobar la tesis, calificándola con la nota de: 15 (quince), se eleva la presente Acta al Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrarias, a fin de que se le declare EXPEDITO para conferirle el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental.

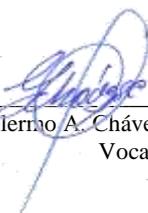
Chota, 09 de marzo del 2022



Dr. Alejandro Seminario Cunya  
Presidente



Mtr. Denisse Milagros Alva Mendoza  
Secretario



Dr. Guillermo A. Chávez Santa Cruz  
Vocal

## AGRADECIMIENTO

A Dios por regalarme cada día maravilloso, que me da fuerzas para continuar, lograr mis metas y sueños.

De manera muy especial a mis padres por formarme con buenos sentimientos, por creer en mí y acompañarme hasta estos días en mi camino.

Mi más sincero agradecimiento a mi asesora, M.Sc. Azucena Chávez Collantes por su orientación en la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de Chota por darme la oportunidad de ser partícipe de esta fascinante aventura universitaria.

Finalmente, a todos los que han brindado su apoyo en la culminación de este trabajo, les agradezco con todo mi corazón.

**Soimer**

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor y cariño  
a mi querida madre por la  
enseñanza de aquellos  
símbolos que ahora me  
significan.

**Soimer**

## ÍNDICE

Agradecimiento.....	3
Dedicatoria.....	4
Resumen.....	11
Abstract.....	12
Capítulo I. Introducción .....	13
Capítulo II. Marco teórico.....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases teóricas.....	21
2.2.1. <i>Aceite lubricante usado</i> .....	21
2.2.2. <i>Composición de los aceites</i> .....	21
2.2.3. <i>Características del aceite lubricante usado</i> .....	22
2.2.4. <i>Fases del manejo de aceite usado</i> .....	23
2.2.5. <i>Efectos en la salud que generan los aceites lubricantes usados</i> .....	24
2.2.6. <i>Efectos al ambiente que generan los aceites lubricantes usados</i> .....	24
2.2.7. <i>Gestión integral de los aceites usados</i> .....	25
2.2.8. <i>Sistema local de gestión ambiental</i> .....	26
2.2.9. <i>Legislación en el Perú</i> .....	27
2.3. Definición de conceptos.....	28
2.3.1. <i>Calidad ambiental</i> .....	28
2.3.2. <i>Formas de valorización</i> .....	28
2.3.3. <i>Residuos peligrosos</i> .....	28
2.3.4. <i>Talleres de mecánica automotriz</i> .....	28
2.3.5. <i>Aceite lubricante</i> .....	29
2.3.6. <i>Aceite lubricante usado</i> .....	29
2.3.7. <i>Generador</i> .....	29
2.3.8. <i>Dispositivo de almacenamiento</i> .....	29

2.3.9.	<i>Embudo</i> .....	29
2.3.10.	<i>Derrame</i> .....	30
2.3.11.	<i>Rotulado</i> .....	30
2.3.12.	<i>Riesgo significativo</i> .....	30
2.3.13.	<i>Infraestructura de disposición final</i> .....	30
2.3.14.	<i>Manejo integral</i> .....	30
2.3.15.	<i>Reaprovechamiento</i> .....	30
2.3.16.	<i>Control municipal</i> .....	31
Capítulo III. Marco metodológico .....		32
3.1.	Ubicación .....	32
3.2.	Población y muestra .....	33
3.2.1.	<i>Población</i> .....	33
3.2.2.	<i>Muestra</i> .....	33
3.3.	Equipos, materiales e insumos .....	35
3.4.	Metodología de la investigación .....	35
3.4.1.	<i>Tipo de investigación</i> .....	35
3.4.2.	<i>Diseño de la investigación</i> .....	35
3.4.3.	<i>Variable de estudio</i> .....	36
3.4.4.	<i>Operacionalización de variables</i> .....	36
3.4.5.	<i>Formulación de hipótesis</i> .....	36
3.4.6.	<i>Técnicas de recolección de datos</i> .....	37
3.4.7.	<i>Instrumento de recolección de datos</i> .....	37
3.4.8.	<i>Procedimiento de recolección de datos</i> .....	37
3.4.9.	<i>Validación del instrumento de recolección de datos</i> .....	38
3.5.	Análisis estadístico .....	39
Capítulo IV. Resultados y discusiones .....		40
4.1.	Volumen generado de aceite lubricante usado .....	40

4.2. Condiciones de la generación, recolección y almacenamiento del aceite lubricante usado.....	41
4.3. Disposición final y formas de uso de los aceites lubricantes usados.....	45
4.4. Control municipal.....	47
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones .....	50
5.1. Conclusiones.....	50
5.2. Recomendaciones.....	51
Capítulo VI. Referencias bibliográficas.....	52
Capítulo VII. Anexos .....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Concentración de los elementos que conforman los aceites usados .....	22
Tabla 2. Operacionalización de la variable .....	36
Tabla 3. Volumen promedio en galones mes <sup>-1</sup> de aceite usado generado .....	40
Tabla 4. Control del volumen de aceite lubricante usado .....	41
Tabla 5. Espacio exclusivo para realizar el cambio de aceite .....	42
Tabla 6. Derrames en el momento de la recolección .....	43
Tabla 7. Mezcla del aceite usado con otros líquidos .....	43
Tabla 8. Destino de los aceites usados .....	45
Tabla 9. Responsables de la disposición final de los aceites lubricantes usados .....	45
Tabla 10. Necesidad de capacitación sobre manejo del aceite lubricante usado .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales contaminantes del aceite lubricante usado.....	22
Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio.....	32
Figura 3. Mapa de muestreo.....	34
Figura 4. Recipiente de almacenamiento del aceite lubricante usado .....	44
Figura 5. Uso final de los aceites lubricantes usados.....	47
Figura 6. Instrumento de recolección de datos .....	59
Figura 7. Instrumento de recolección de datos .....	60
Figura 8. Validación del contenido por experto N° 01 .....	61
Figura 9. Validación específica del experto N° 01 .....	62
Figura 10. Criterios de validez del experto N° 01 .....	63
Figura 11. Validación del contenido por el experto N° 02 .....	64
Figura 12. Validación específica del experto N° 02 .....	65
Figura 13. Criterios de validez del experto N° 02 .....	66
Figura 14. Validación del contenido por el experto N° 03 .....	67
Figura 15. Validación específica del experto N° 03 .....	68
Figura 16. Criterios de validez del experto N° 03 .....	69
Figura 17. Aplicación del cuestionario al trabajador. Av. Tacabamba N° 290.....	70
Figura 18. Taller con inapropiada infraestructura y derrames en el piso. Av. Tacabamba N° 290.....	70
Figura 19. Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Tacabamba N° 258.....	71
Figura 20. Taller de mecánica automotriz con mala infraestructura. Av. Tacabamba N° 258 .....	71
Figura 21. Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Tacabamba N° 645.....	72

Figura 22. Ocurrencia de derrames y cambio de aceite en la vía pública. Av. Tacabamba N° 645.....	72
Figura 23. Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Santa Clara N° 219.....	73
Figura 24. Generación de derrames de aceite lubricante usado en la vereda. Av. Santa Clara N° 219.....	73
Figura 25. Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Todos los Santos N ° 413.....	74
Figura 26. Mal estado de los recipientes de almacenamiento de aceite usado y derrames en la vereda. Av. Todos los Santos N ° 413.....	74
Figura 27. Aplicación del cuestionario al propietario. Jr. Diego Villacorta N° 364.....	75
Figura 28. Lugar inadecuado para el almacenamiento de aceite lubricante usado. Jr. Diego Villacorta N° 364.....	75
Figura 29. Aplicación del cuestionario al trabajador. Jr. Anaximandro Vega N°1074.....	76
Figura 30. Área inadecuada para el almacenamiento de aceites usados. Jr. Anaximandro Vega N°1074.....	76
Figura 31. Aplicación del cuestionario al propietario. Jr. Hernán López segura N° 172.....	77
Figura 32. Recipientes en mal estado y sin etiquetar. Jr. Hernán López segura N° 172.....	77
Figura 33. Aplicación del cuestionario al propietario. Jr. José Arana N° 095.....	78
Figura 34. Ubicación incorrecta del recipiente para almacenar aceite lubricante usado. Jr. José Arana N° 095.....	78
Figura 35. Aplicación del cuestionario al trabajador. Av. Bambamarca N° 201.....	79
Figura 36. Desorden en el manejo de aceite lubricante usado. Av. Bambamarca N° 201.....	79
Figura 37. Trabajador sin equipo de protección personal (EPP). Av. Todos los Santos N° 609.....	80

## RESUMEN

Esta investigación tuvo por objetivo evaluar el estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota; investigación de tipo descriptivo, donde la muestra estuvo constituida por 30 talleres mecánicos a los que se aplicó un cuestionario diseñado para evaluar las diferentes etapas del manejo de aceites lubricantes usados según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008). Con la investigación se logró determinar que en la ciudad de Chota se genera mensualmente 2918,36 galones de aceite lubricante usado, además que el 100% de los talleres no cumplen con las especificaciones establecidas por la referida norma, también se determinó que el 66,67% de talleres realizan el cambio de aceite en la vía pública y los recipientes utilizados no son los adecuados para recoger y almacenar el aceite residual, provocando derrames; por lo que se concluyó que en los talleres automotrices de la ciudad de Chota no se realiza un adecuado manejo de aceites lubricantes usados debido a que las condiciones en las etapas de generación, recolección y almacenamiento son deficientes.

**Palabras clave:** lubricantes, aceites usados, talleres de mecánica.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the situational status of the management of used lubricating oil in the auto mechanic workshops of the city of Chota; descriptive research, where the sample consisted of 30 mechanical workshops to which a questionnaire designed to evaluate the different stages of handling used lubricating oils was applied as established in the Peruvian Technical Standard 900.051 (2008). With the investigation it was possible to determine that in the city of Chota 2918.36 gallons of used lubricating oil are generated monthly, in addition that 100% of the workshops do not comply with the specifications established by the aforementioned standard, it was also determined that 66, 67% of workshops carry out the oil change on public roads and the containers used are not adequate to collect and store the residual oil, causing spills; Therefore, it was concluded that in the automotive workshops of the city of Chota, an adequate management of used lubricating oils is not carried out because the conditions in the generation, collection and storage stages are deficient.

**Keywords: lubricants, used oils, mechanical workshops.**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

El incremento de procesos industriales y comerciales están ocasionando problemas ambientales como la contaminación del aire, agua y suelo, que han modificado las condiciones ambientales de los seres vivos; por lo que controlar estos cambios se ha convertido en uno de los principales desafíos de los países a nivel internacional (Morales, 2018).

El desarrollo significativo de la industria automotriz ha conllevado a intensificar la explotación de recursos naturales y al mismo tiempo incrementar la generación de residuos, entre ellos se encuentran los aceites lubricantes usados (aceite sintético o a base de petróleo usado); los cuales al no ser gestionados adecuadamente representan un riesgo para el medio ambiente y por consiguiente para la salud de la población (Duran, 2013). Según Loayza y Silva (2005), este tipo de aceites son utilizados como combustibles sin haber recibido un tratamiento previo, lo cual genera impactos negativos sobre los ecosistemas naturales.

El inadecuado manejo de los aceites lubricantes usados ocasiona impactos ambientales significativos, debido a que gran parte de estos residuos son arrojados al sistema de drenaje o directamente al suelo, produciéndose de esta forma la contaminación de los cuerpos receptores (Mills et al., 2006); el problema es originado por utilizar estos cuerpos receptores como medio de evacuación o eliminación de residuos, los cuales no son sometidos a ningún procedimiento previo, es decir, al no ser tratados y evacuados adecuadamente, provocan la degradación del ecosistema en los cuerpos receptores (Mendoza y Robles, 2015).

En el Perú, el aumento del parque automotor ha llevado a un incremento en la generación de residuos peligrosos; por lo tanto, la mitigación de los impactos ambientales de estos residuos se basa en una adecuada gestión. Es por ello que, en la investigación se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es el estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz en la ciudad de Chota-2020?

El objetivo general fue evaluar el estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz en la ciudad de Chota-2020; asimismo, los objetivos específicos fueron: determinar el volumen y las condiciones de generación, recolección y almacenamiento de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota; identificar la disposición final y formas de uso del aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota; determinar el porcentaje de talleres de mecánica automotriz que cumplen con la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008) sobre el manejo de aceite lubricante usado en la ciudad de Chota y verificar si se está realizando el control por parte de la municipalidad sobre el manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota.

Las hipótesis planteadas en la investigación fueron: H1: Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota realizan un inadecuado manejo del aceite lubricante usado y H0: Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota realizan un adecuado manejo del aceite lubricante usado.

En esta investigación se evaluó el estado situacional del manejo de aceites usados en los diferentes talleres de la ciudad de Chota; debido a que las instituciones no involucran dentro de sus programas el manejo adecuado de este tipo de residuos, es por ello que los datos que proporciona esta investigación servirán como información base para el desarrollo de diferentes planes de manejo de aceites usados que se generen en esta ciudad.

Esta investigación es de tipo descriptiva no experimental, debido a que estuvo orientada a identificar la realidad que se presenta en el manejo de aceites usados en los diferentes talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota.

La población de estudio estuvo conformada por 42 talleres de mecánica identificados en la ciudad de Chota, en la que se calculó una muestra de 30, a los cuales se les aplicó un

cuestionario con la finalidad de recolectar información que contribuyó con el cumplimiento de los objetivos planteados.

El trabajo está estructurado en siete capítulos, en el capítulo I se encuentra la descripción de la realidad problemática y objetivos; en el capítulo II se compone de investigaciones que sirvieron de antecedentes, también se encuentran las bases teóricas y definición de términos; en el capítulo III presenta la ubicación de los talleres, la muestra de estudio, los equipos y materiales, la hipótesis, el diseño, las técnicas e instrumento y la validación del instrumento; en el capítulo IV se detalla los resultados y discusiones; el capítulo V describe las conclusiones y recomendaciones; en el capítulo VI se presentan las referencias bibliográficas y finalmente en el capítulo VII los anexos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

Ruíz (2018), evaluó el estado situacional de la ciudad de Iquitos en cuanto al manejo de lubricantes usados en 25 lubricentros, para lo cual aplicó un cuestionario que permitió analizar el manejo de estos residuos. Obtuvo como resultado la generación de 8,20 litros por día; concluyó que, el proceso de recolección y manipulación del aceite lubricante es realizado adecuadamente en ambientes impermeabilizados, con la finalidad de impedir las fugas de los aceites que puedan derramarse al momento de realizar el cambio de aceite.

Esqueche (2018), determinó los planteamientos teóricos directamente relacionados con la gestión integral de aceites lubricantes utilizados en centros automotrices de la ciudad de Cajamarca, en el que realizó un análisis descriptivo mediante un cuestionario a 41 lubricentros, los cuales representan el 68,30% del total de talleres registrados en esta ciudad. Se obtuvo como resultado que, el volumen total de aceite lubricante usado es de 11,52 litros al mes, con un promedio de 0,28 litros por generador; además, el 100% de los talleres realizan sus actividades en condiciones inadecuadas; concluyendo que la mayoría de los establecimientos no cuentan con infraestructura adecuada ni realizan un manejo adecuado de estos residuos, los cuales ocasionan un gran impacto ambiental.

Cabrera (2018), diagnosticó la generación de aceite automotriz usado en lubricentros y estaciones de servicio; realizó un análisis tipo descriptivo mediante la aplicación de un cuestionario a 29 empresas lubricadoras y estaciones de servicio. Se obtuvo como resultado que, el 20,69% de los establecimientos cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes; el 10,34% de talleres cuenta con un piso impermeabilizado para evitar infiltraciones en el suelo y el 62,06% de los trabajadores de estos talleres desconocen los

procedimientos para la recolección de estos residuos; concluyó que, los aceites lubricantes usados no se manejan adecuadamente.

Morales (2018), identificó el impacto ambiental de los residuos peligrosos generados en talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, en el periodo de octubre a diciembre del año 2017; mediante la aplicación de un cuestionario a 30 talleres de mecánica. Obtuvo como resultado que, el 76,70% de los talleres mecánicos la gestión de los residuos peligrosos no fue la apropiada, sin embargo, en el 23,30% de estos se gestionan adecuadamente; concluyendo de esta forma que el manejo de los aceites lubricantes usados es inadecuado; al respecto, que los efectos sobre el medio ambiente pueden ser positivos o negativos, dependiendo de las actividades que el ser humano realice; en este caso, los talleres mecánicos tienen efectos negativos sobre el medio ambiente, porque la mayoría de los residuos generados contienen sustancias tóxicas, por lo que al no ser manipulados adecuadamente estos residuos aumentan el nivel de contaminación ambiental.

Fong et al. (2017), realizaron la caracterización físico-química de aceites usados de motor en el área industrial de Mamonal de la ciudad de Cartagena- Colombia, para lo cual mediante un análisis en laboratorio se determinaron los valores de 13 parámetros: viscosidad, humedad, azufre, aluminio, hierro, sodio, zinc, cobre silicio, fósforo, cloro, calcio, sedimentos, cenizas y densidad. Obtuvo que, no existe la presencia significativa de metales pesados dentro de estos residuos; concluyó que, estos aceites se pueden reciclar y dar una utilización adecuada con la finalidad de no contaminar el ambiente; además, que los motores poseen una serie de sustancias que hacen posible su funcionamiento, estas sustancias contienen diversas características las cuales en grandes concentraciones producen efectos adversos sobre el ambiente. Los aceites lubricantes no son considerados como residuos peligrosos, sin embargo, al no realizarse un adecuado manejo, estos terminan mezclándose con otras sustancias las cuales los convierten en residuos peligrosos.

Masías et al. (2017), elaboraron un plan de reciclaje de lubricantes usados en el taller de motos Ssenda del distrito Ate Vitarte para reducir la contaminación ambiental que producen; para ello, se aplicó un cuestionario a sus trabajadores. Obtuvieron como resultado que en este taller se desconoce el manejo de los aceites usados, por lo que es necesario implementar dicho plan para reducir el impacto ambiental que producen estos residuos; concluyó que el plan de manejo es viable a todos los talleres de Lima Metropolitana.

Vale-Capdevila et al. (2016), valorizaron el impacto ambiental de una empresa dedicada a la producción de aceites y grasas lubricantes, mediante un diagnóstico ambiental basado en un esquema de entradas y salidas de procesos, para lo cual se establecieron estaciones de monitoreo que permitieron la caracterización de aguas residuales, emisiones atmosféricas y el suelo, obtuvo que, los resultados de los análisis para aguas residuales y emisiones atmosféricas no exceden los límites permitidos, en cambio para el suelo, las concentraciones de los parámetros indicadores de contaminación superan los valores permitidos; concluyeron que, los impactos ambientales influyen negativamente sobre el entorno de la empresa.

Restrepo y Rojas (2016), diagnosticaron la gestión de aceite lubricante usado, generado por pequeñas instalaciones que cambian aceite de motocicletas en áreas urbanas de la ciudad de Florencia Caquetá; para lo cual se aplicó un cuestionario a la muestra estudiada, que estuvo conformada por 44 establecimientos de mecánica. Obtuvieron como resultado que, el 82% de los encuestados desconocen las normas y los procedimientos de la gestión de residuos peligrosos, además, el 90% de los talleres encuestados generan más de 6 galones de aceite usado al mes; concluyeron que, el manejo de aceites usados es inadecuado, debido a las deficientes medidas adoptadas por las autoridades ambientales encargadas de identificar, capacitar y hacer cumplir las obligaciones ambientales a los dueños de estos establecimientos.

Enriquez (2016), analizó el impacto ambiental de residuos de aceite de motor en la ciudad de Piñas-Ecuador; el análisis fue realizado en dos talleres mediante la utilización del método

EPA 418,1. Determinó que, en esta ciudad se genera 5,68 galones de aceite al año; el 99% del aceite es utilizado como combustible y el 1% se utiliza como lubricante; además, se obtuvo que las concentraciones de los hidrocarburos totales de petróleo exceden los límites máximos permisibles; concluyó que, la infraestructura de almacenamiento de lubricantes usados no cumplen con los requisitos reglamentarios para prevenir y controlar la contaminación de residuos peligrosos.

Manzanarez (2015), desarrolló un plan de manejo basado en la normativa ambiental vigente para lubricantes usados en motores de combustión interna del municipio de Ahome, Sinaloa, de tal manera que permita aplicar un manejo adecuado al residuo, en tal sentido se consideró como muestra a 387 generadores. Obtuvo como resultado que, el volumen total de aceite usado por semana es de 20 464 litros; el 44% cumple con los planes de manejo; el 42% de los talleres clasifican los residuos de aceites generados; y el 71% reutiliza los aceites usados sin ningún tratamiento previo; en conclusión, se logró diseñar, aplicar y validar el plan de manejo de residuos basado en la NAV-ALU, obteniendo un modelo de reciclaje que garantice la gestión segura y adecuada de los residuos en el sitio de producción.

Navarro (2014), analizó la situación actual de la gestión de lubricantes usados en la ciudad de Ayacucho y propuso pautas para su manejo; por lo que para dicho análisis se consideró como muestra de 35 centros de servicio de cambio de aceite a los cuales se le aplicó un cuestionario con la finalidad de recolectar información para dicho estudio. Se obtuvo como resultado que en esta ciudad se genera un total de 13 256 galones de aceite usado mensual; el 80% de los talleres cumplen con la NTP 900.051 (2008) y el 34,30% de los generadores mezclan los aceites con otros productos; concluyó que, el 100% de los talleres presentan deficiencias en las etapas de manejo de estos residuos; es por ello que el nivel de contaminación que generan los aceites usados al ambiente, depende del manejo que se les dé desde su generación hasta su disposición final. Asimismo, la experiencia de los operarios y los

recipientes a utilizar en la recolección de aceites usados, son dos factores clave para realizar un manejo adecuado de este tipo de residuos y de esa forma disminuir el nivel de riesgo de contaminación.

Barrera y Velecela (2015), diagnosticaron la contaminación ambiental por aceites usados del área automotriz de Cantón Azogues-Ecuador, para lo cual se consideró como muestra a 66 centros automotrices, de los cuales sirvieron para recolectar los datos mediante la aplicación de un cuestionario. Obtuvieron como resultado que, el 91% de los talleres cuenta con un plan de manejo; el 92% cuenta con un área adecuada para el almacenamiento; y 79% tiene conocimiento del manejo de los aceites usados; concluyendo que para gestión ambiental del Municipio de Azogues hace falta implementar programas de monitoreo en todas las tiendas de automóviles y lubricantes de la ciudad, debido a que no existe personal que realice el control a estos establecimientos comerciales.

Guevara (2012), analizó impactos ambientales sobre los recursos hídricos y los suelos derivados del manejo de lubricantes en la ciudad del Puyo, en el que se analizaron 64 establecimientos mediante la recolección de información por intermedio de la utilización de un cuestionario. Obtuvo como resultado que, en esta ciudad se genera 2,17 galones por mes; la cantidad promedio de aceite que es evacuada al río Puyo es de 1,34 ppm, lo cual no excede los límites máximos permisibles (20 ppm), en cambio las concentraciones de los vertidos arrojados al río Estero Citayacu (236 ppm) y al río Pindo (63,43 ppm) sobrepasan los límites máximos permisibles; concluyó que, se debe implementar un sistema de gestión de aceites usados que permita tener procesos adecuados de recolección y disposición final con el fin de que estos tengan un valor energético o sean regenerados evitando la pérdida de energía y materia prima no renovable.

Rimapa (2011), analizó el estado actual de la disposición final de aceites lubricantes usados en la ciudad de Iquitos, para lo cual se consideró como muestra a 106 empresas

dedicadas a la venta de aceite, de las cuales los datos se obtuvieron mediante la aplicación de un cuestionario. Obtuvo como resultado que, el 87% de los encuestados tienen conocimiento sobre el manejo de aceites usados; en el 64% de los establecimientos se almacena volúmenes menores a 200 litros y el 36% volúmenes inferiores a esta cantidad; concluyendo que, las entidades competentes deben supervisar el manejo de estos residuos con el fin de que se cumpla con la normatividad establecida.

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1. Aceite lubricante usado***

El aceite lubricante que ha sido utilizado en diferentes procesos, se contamina con metales pesados, compuestos orgánicos clorados y también puede contaminarse cuando estos aceites se mezclan con otros líquidos (González, 2014). Estos residuos son considerados como peligrosos, cuyo manejo inadecuado provoca un impacto negativo sobre el ambiente (Arner et al., 2006); además, por contener una serie compuestos químicos afectan directamente a la salud de los seres vivos (Fong et al., 2017).

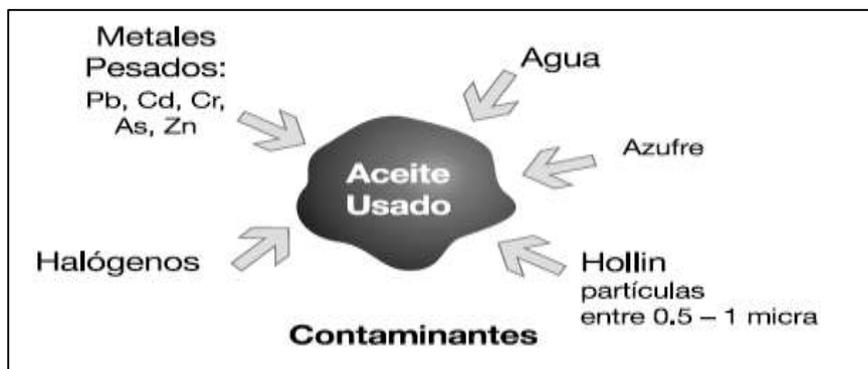
### ***2.2.2. Composición de los aceites***

El aceite lubricante usado contiene altas concentraciones de metales pesados como plomo, cadmio, cromo, arsénico y zinc que son resultado del desgaste en la lubricación de motores o maquinaria en la que se utilizó, como es el caso de la presencia de plomo derivado de la degradación de la gasolina (Martínez et al., 2005).

Los solventes clorados más comunes como tricloroetano, tricloroetileno y percloroetileno se derivan del refinado del petróleo y de la reacción de aditivos como el aceite con compuestos halogenados; asimismo, existen otros contaminantes como el azufre y hollín que se producen durante la combustión (Martínez et al., 2005).

**Figura 1**

*Principales contaminantes del aceite lubricante usado*



Fuente: Martínez et al. (2005).

En la siguiente tabla se muestra las concentraciones de los elementos que conforman los aceites lubricantes usados.

**Tabla 1**

*Concentración de los elementos que conforman los aceites usados*

Contaminantes	Aceites automóviles		Aceites industriales (ppm)
	Con motor gasolina ( ppm)	Con motor diésel (ppm)	
Cadmio	1,70	1,10	6,10
Cromo	9,70	2,00	36,80
Plomo	2,20	29,00	217,70
Zinc	951,00	332,00	373,30
Cloro total	3600,00	3600,00	6100,00
PCB's	20,70	20,70	952,20

*Nota.* ppm: partes por millón=mg/kg. Fuente: González (2014).

### **2.2.3. Características del aceite lubricante usado**

- a. Inflamabilidad.** Pueden provocar un incendio al entrar en contacto con una fuente de fuego que pueden ser chispas eléctricas o mecánicas, superficies calientes, colillas de cigarrillos, gasolina y acetona (Morales, 2018).
- b. Corrosividad.** Tienen la capacidad de corroer metales debido a la acción química; ocasionando daños graves en la piel y en los tejidos mucosos (Morales, 2018).

- c. Toxicidad.** Son aquellos residuos que al estar en contacto con cualquier ser vivo pueden causar la muerte (Ministerio de salud, 2006).
- d. Reactividad.** Es una característica de muy difícil manejo debido a que son muy inestables y tienen la tendencia de reaccionar o explotar violentamente (Abburá y Sbarato, 2012).
- e. Explosividad.** Al reaccionar químicamente pueden emitir gases cuya temperatura, presión y velocidad afectan al área circundante (Ministerio de salud, 2006).
- f. Radioactividad.** Capacidad que presentan algunos residuos peligrosos para emitir radiación ionizante procedente del núcleo de átomos inestables (Morales, 2018).

#### ***2.2.4. Fases del manejo de aceite usado***

- a. Generación.** Es el proceso por el cual el aceite es extraído de los vehículos motorizados, luego de haber finalizado la vida útil y este es sustituido por un nuevo el cual cumplirá con las funciones del lubricante anterior (Morales, 2018).
- ***Generadores de aceites usados.*** Según la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008), la industria automotriz genera el aceite usado, que incluye: automóviles particulares, flotas de taxi, vehículos para transporte urbano e interprovincial de pasajeros y de carga, estaciones de servicio (lubricentro), instalaciones militares, instalaciones industriales, industria minera, entre otras. De acuerdo al volumen mensual de aceite, los generadores son clasificados en pequeño generador (menores a 55 galones), mediano generador (mayores a 55 galones y menores a 200 galones) y gran generador (mayores a 200 galones).
- b. Recolección.** Etapa en la cual el generador u otra persona jurídica autorizada colecta el aceite usado constituyéndose en acopiador primario, esta recolección puede realizarse de forma manual o mecánica dentro de las instalaciones del generador, dependiendo de la cantidad generada de aceite usado (Norma Técnica Peruana 900.051, 2008).

- c. Almacenamiento.** Etapa en la que el residuo es almacenado temporalmente en un depósito, la cual puede ser realizada en las diferentes fases del manejo de aceites (Norma Técnica Peruana 900.051, 2008).
- d. Transporte.** Consiste en el traslado interno del aceite usado desde el sitio de producción hasta el área de almacenamiento, el cual se puede realizar haciendo uso del mismo tanque de recolección (Morales, 2018).
- e. Reaprovechamiento.** Proceso que consiste en recuperar el aceite lubricante o utilizar su poder calorífico de forma ambientalmente adecuada (Norma Técnica Peruana 900.053, 2009).
- f. Disposición final.** En este proceso se aísla y almacena los aceites lubricantes usados en áreas debidamente acondicionadas y autorizadas, para evitar la contaminación ambiental (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

#### ***2.2.5. Efectos en la salud que generan los aceites lubricantes usados***

Estas sustancias contienen aditivos que tienen compuestos tóxicos para la salud humana, debido a que presentan metales pesados, que son bioacumulables dentro de la cadena alimenticia y producen enfermedades cancerígenas, mutaciones, daños genéticos y lesiones cerebrales (Duran, 2013). Al respecto; Restrepo y Rojas (2016), sostienen que, la exposición de las personas a éstas sustancias producen salpullidos, anemia, dolor de cabeza, temblores y daño respiratorio. Además, que el uso de aceites lubricantes usados como combustible genera dioxinas y furanos porque contienen compuestos clorados (PCB's) nocivos para la para la salud, produciendo daños a nivel de la piel y el sistema nervioso (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

#### ***2.2.6. Efectos al ambiente que generan los aceites lubricantes usados***

Debido a la combustión no controlada de los aceites lubricantes usados, se producen gases tóxicos que generan contaminación atmosférica, estos residuos también afectan las aguas

superficiales que forman una película que evita la oxigenación, ocasionando pérdida de la flora y fauna a nivel acuático (Restrepo y Rojas, 2016).

- a. Contaminación del aire.** Al momento de la incineración del aceite usado, se emiten gases tóxicos que contienen compuestos de plomo, cloro, fósforo y azufre, los cuales generan grandes problemas de contaminación atmosférica, provocando fenómenos ambientales como la lluvia ácida que son perjudiciales para los ecosistemas (Masías et al., 2017). De los componentes mencionados, el plomo es considerado como el más volátil, en tal sentido, cuando se quema este residuo, este metal es el más que se expande en el ambiente (Depuroil S.A., 1999).
- b. Contaminación del agua.** Los vertidos directos de aceites usados en las fuentes de agua como ríos, quebradas y lagos, modifican las características fisicoquímicas del agua como el oxígeno disuelto que es indispensable para la vida acuática (Cardozo et al., 2014). Sobre el tema Manzanarez (2015), menciona que, 4,50 litros de aceite usado contaminan 4,50 millones de agua, que abastecerían a 50 personas durante un año; por otro lado, concentraciones de 50 a 100 ppm modifican los procesos de tratamiento de aguas residuales, afectando la operación de las plantas de tratamiento.
- c. Contaminación del suelo.** El aceite lubricante usado se expande rápidamente en el suelo, formando una película que impide la entrada de oxígeno (Barrera y Velecela, 2015), debido a que estos aceites contienen hidrocarburos saturados que no se degradan biológicamente, causando la pérdida de fertilidad del suelo producto de la destrucción del humus vegetal (Depuroil S.A., 1999).

### ***2.2.7. Gestión integral de los aceites usados***

Debido al impacto ambiental negativo que producen los aceites, es importante tener una gestión adecuada de estos, mediante técnicas como el reciclaje, en el que se utilizan tratamientos como el acondicionamiento y reacondicionamiento, que evitan impactos

negativos sobre el ambiente (Mendoza y Robles, 2015); para ello, se implementan planes que permiten un apropiado manejo de estos residuos y den su respectivo aprovechamiento como alternativa para remover contaminantes como los metales pesados (Haro y Italo, 2008).

Según Martínez et al. (2005), presenta cuatro alternativas de gestión de aceite lubricante usado:

- a. La reutilización en otros usos.** Se puede reutilizar como aceite de maquinaria de corte para estos usos depende de la calidad del aceite y del tratamiento previo mediante calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación.
- b. La regeneración.** Gracias a métodos de tratamiento es posible recuperar el material lubricante que presenta el aceite original, de tal modo que sea reformulado y utilizado nuevamente, aunque este proceso es dificultoso y económicamente inviable.
- c. La valorización energética.** El aceite es uno de los residuos que posee elevado poder calorífico, el cual puede ser empleado como combustible, sin embargo, esta es una práctica no recomendable, debido a la elevada concentración de contaminantes tóxicos emiten y que contaminan el aire.
- d. La destrucción en incineradores de residuos peligrosos.** Si el aceite contiene metales pesados o compuestos halogenados, es utilizado como combustible en hornos o calderas industriales.

#### ***2.2.8. Sistema local de gestión ambiental***

Según Andía y Andía (2009), afirman que, el gobierno local tiene la obligación de aprobar e implementar la política ambiental local, en base a lo establecido en su Ley Orgánica, el cual debe hacerse en coordinación con la comisión ambiental regional, debido a que en esta participan las municipalidades con el fin de implementar políticas ambientales regionales que faciliten el tratamiento de los problemas de gestión ambiental local.

### **2.2.9. Legislación en el Perú**

En el Perú actualmente no existe una normativa legal que regule el manejo de aceites lubricantes usados, simplemente existe leyes generales para residuos peligrosos (Calderón, 2020).

- a. Decreto legislativo N° 1278.** El artículo 54 establece que los residuos peligrosos deben ser manejados selectivamente, separados de los residuos sólidos municipales (MINAM. Decreto Legislativo 1278 que aprueba la ley de de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016).
- b. Decreto supremo 014-2017-MINAM.** El artículo 43 establece que los generadores de residuos sólidos peligrosos deberán segregar sus residuos, diferenciando entre peligrosos y no peligrosos; el manejo de los residuos peligrosos debe ser realizado por una empresa operadora de residuos sólidos o la municipalidad, la cual debe garantizar un adecuado manejo (MINAM. Reglamento del Decreto Legislativo 1278 que aprueba la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).
- c. Ley orgánica de municipalidades N° 27972.** Las municipalidades son entidades que poseen autonomía política económica y administrativa en asuntos de su competencia, que tienen la facultad de aprobar y aplicar ordenanzas que regulen la gestión ambiental; el artículo 80 menciona que las municipalidades tienen la obligación de controlar y supervisar la disposición final de residuos sólidos, líquidos, descargas industriales, emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes del ambiente (Ley orgánica de municipalidades N° 27972, 2003).
- d. Decreto supremo N° 021-2008-MTC.** El artículo 54 establece que para el transporte terrestre de residuos peligrosos se debe contratar exclusivamente empresas prestadoras de servicios de transporte autorizadas, las cuales deberán ser controladas por la autoridad competente (Decreto supremo N° 021-2008-MTC, 2015).

**e. Norma técnica peruana N° 900 051.2008.** Establece las medidas para el manejo adecuado de los aceites usados en las etapas de generación, recolección y almacenamiento, de tal manera se garantice la salud de las personas y la calidad ambiental, además de evitar impactos ambientales negativos ocasionados por la gestión inadecuada de estos residuos (Norma Técnica Peruana 900.051, 2008).

## **2.3. Definición de conceptos**

### **2.3.1. Calidad ambiental**

Las condiciones ecológicas del medio ambiente deben preservarse, restaurarse y controlarse a través de indicadores relacionadas con las normas de calidad ambiental (Ley general del ambiente N° 28611, 2005).

### **2.3.2. Formas de valorización**

La valorización de residuos están conformados por la reutilización, reciclaje, compostaje, recuperación, conversión biológica y otras alternativas que mediante procesos físicos y químicos, han demostrado viabilidad técnica, económica y ambiental (MINAM. Decreto Legislativo 1278 que aprueba la ley de de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016).

### **2.3.3. Residuos peligrosos**

Se trata de elementos, sustancias, compuestos o mezclas que, al final de su vida útil, adquieren la condición de residuos y debido a sus propiedades (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico), pueden resultar nocivos para el ser humano y el ambiente (Morales, 2018).

### **2.3.4. Talleres de mecánica automotriz**

Son pequeños negocios donde uno o más mecánicos se dedican a la reparación y mantenimiento de vehículos de transporte, principalmente vehículos livianos o con motores a gasolina (Morales, 2018).

### ***2.3.5. Aceite lubricante***

Está compuesto por una base mineral, sintética o vegetal cuya función es evitar la fricción entre las partes móviles de motores de combustión, de sistemas de transmisión, turbina y sistemas hidráulicos, que si no se utiliza correctamente el aceite lubricante, tienen consecuencias como el incremento de la temperatura, desgaste, ruido, golpes y vibraciones en el vehículo (Norma Técnica peruana 900.050, 2008).

### ***2.3.6. Aceite lubricante usado***

En el Convenio de Basilea, los aceites lubricantes usados son considerados como residuos peligrosos, los cuales contienen sustancias contaminantes (plomo, cloro, bario, magnesio, zinc, fósforo, cromo, níquel, aluminio, cobre, estaño y azufre) que se convierten en fuentes de contaminación ambiental debido a su inadecuada gestión (Navarro, 2014).

### ***2.3.7. Generador***

Persona que realiza actividades en las cuales se generan residuos de aceite lubricante (Restrepo y Rojas, 2016).

### ***2.3.8. Dispositivo de almacenamiento***

Recipiente en que se depositan temporalmente los residuos de aceites lubricantes, cuyo tamaño depende del volumen generado, pudiendo utilizarse para tal fin: galones de boca ancha, cilindros y tanques, los cuales deben estar asegurados con tapa hermética (Norma Técnica Peruana 900.051, 2008).

### ***2.3.9. Embudo***

Es un dispositivo que garantiza la transferencia segura del aceite lubricante desde el motor al recipiente de almacenamiento, diseñado para evitar derrames, goteos o fugas de este líquido en el área de trabajo (Duran, 2013).

### **2.3.10. Derrame**

Es un suceso en el que un líquido se esparce al suelo debido a prácticas inadecuadas o por algún hecho accidental (Pari y Yacolca, 2019).

### **2.3.11. Rotulado**

Consiste en pegar un pictograma en los dispositivos de almacenamiento donde contenga información de las características del producto que se encuentra dentro de estos (Norma Técnica peruana 900.050, 2008).

### **2.3.12. Riesgo significativo**

Es la probabilidad elevada para producir accidentes, cuyas consecuencias son indeseables para la salud y el medio ambiente (Ministerio de salud, 2006).

### **2.3.13. Infraestructura de disposición final**

Instalación que cuenta con las condiciones sanitarias y ambientales para disponer de forma segura los residuos sólidos, entre ellas se encuentran los rellenos sanitarios y rellenos de seguridad (Ministerio de salud, 2006).

### **2.3.14. Manejo integral**

Es la aplicación de todas las medidas necesarias durante las actividades de prevención, reducción, segregación, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, las cuales deben ser realizadas de manera apropiada para proteger la salud humana y el medio ambiente, de los efectos dañinos que puedan derivarse en el manejo de estos residuos (Molina y Rankin, 2013).

### **2.3.15. Reaprovechamiento**

La Norma Técnica Peruana 900.053 (2009), considera que es posible el reaprovechamiento del aceite usado mediante tratamientos que combinen procesos físicos y químicos. Actualmente existen diferentes procesos de reaprovechamiento como la refinación por diversos métodos como ácido-arcilla, extracción con propano líquido, entre otros.

El aceite usado tratado puede ser utilizado como: base lubricante, insumo para fabricar plásticos, fluidos para temple, preservación de maderas, combustible alternativo industrial, etc.

#### ***2.3.16. Control municipal***

Labores de inspección y supervisión que la municipalidad realiza para determinar si se está cumpliendo con las medidas técnicas o legales sobre el manejo de aceite lubricante usado (Fraume, 2007).

## CAPÍTULO III

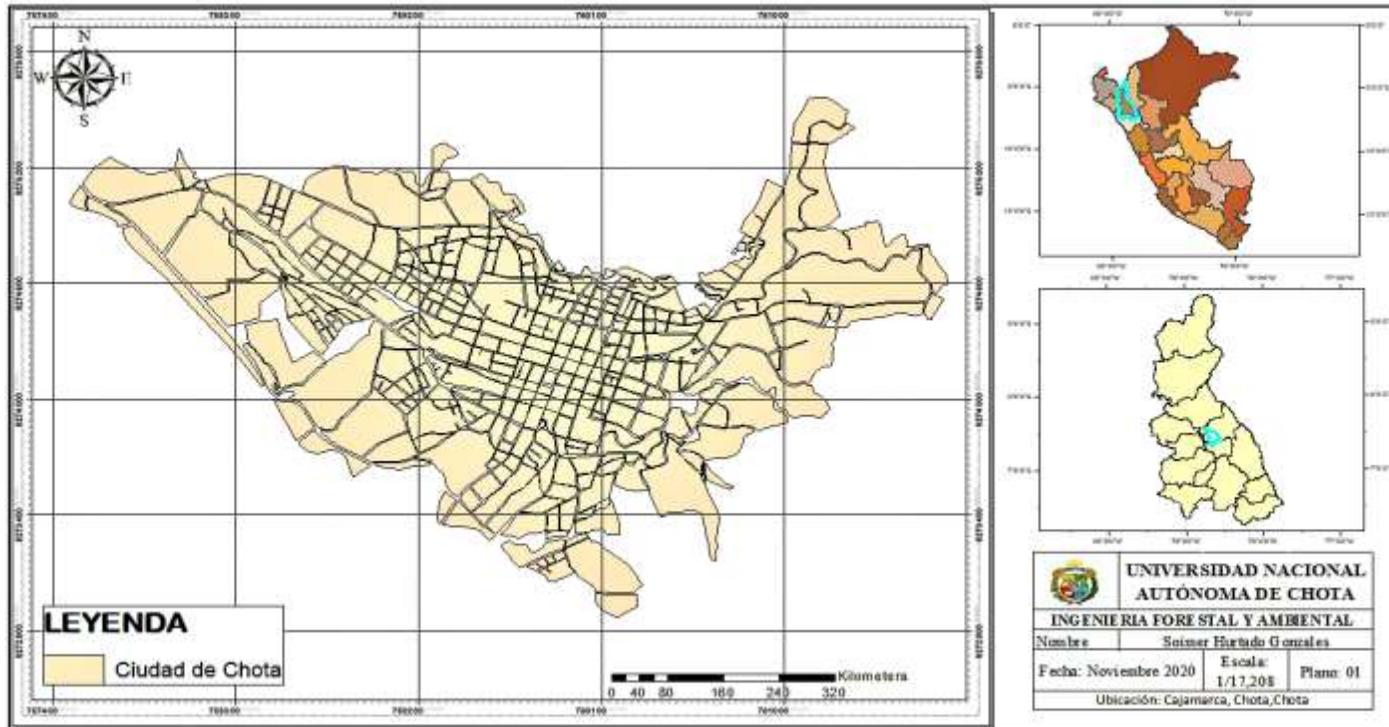
### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en la ciudad de Chota, distrito de Chota, provincia de Chota, Región de Cajamarca.

#### Figura 2

*Mapa de ubicación del área de estudio*



## 3.2. Población y muestra

### 3.2.1. Población

Mediante un diagnóstico se identificaron 42 talleres de mecánica automotriz, los cuales constituyen la población de estudio en esta investigación.

### 3.2.2. Muestra

Esta fue obtenida por muestreo aleatorio simple, ya que cada elemento tiene igual probabilidad de ser seleccionado, por lo cual se utilizó la fórmula de población finita.

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 (N-1) + Z^2 PQ}$$

Donde:

$Z^2$  = Nivel de confianza al 95% (1,96).

P = Proporción estimada, considerándose P = 0,5.

Q = 1-P.

e = Precisión o magnitud del error 10% .

N = Población.

$$n = \frac{(1,96)^2(0,50)(0,50)(42)}{(0,10)^2 (41) + (1,96)^2(0,50)(0,50)}$$

$$n = \frac{40,34}{0,41 + 0,96}$$

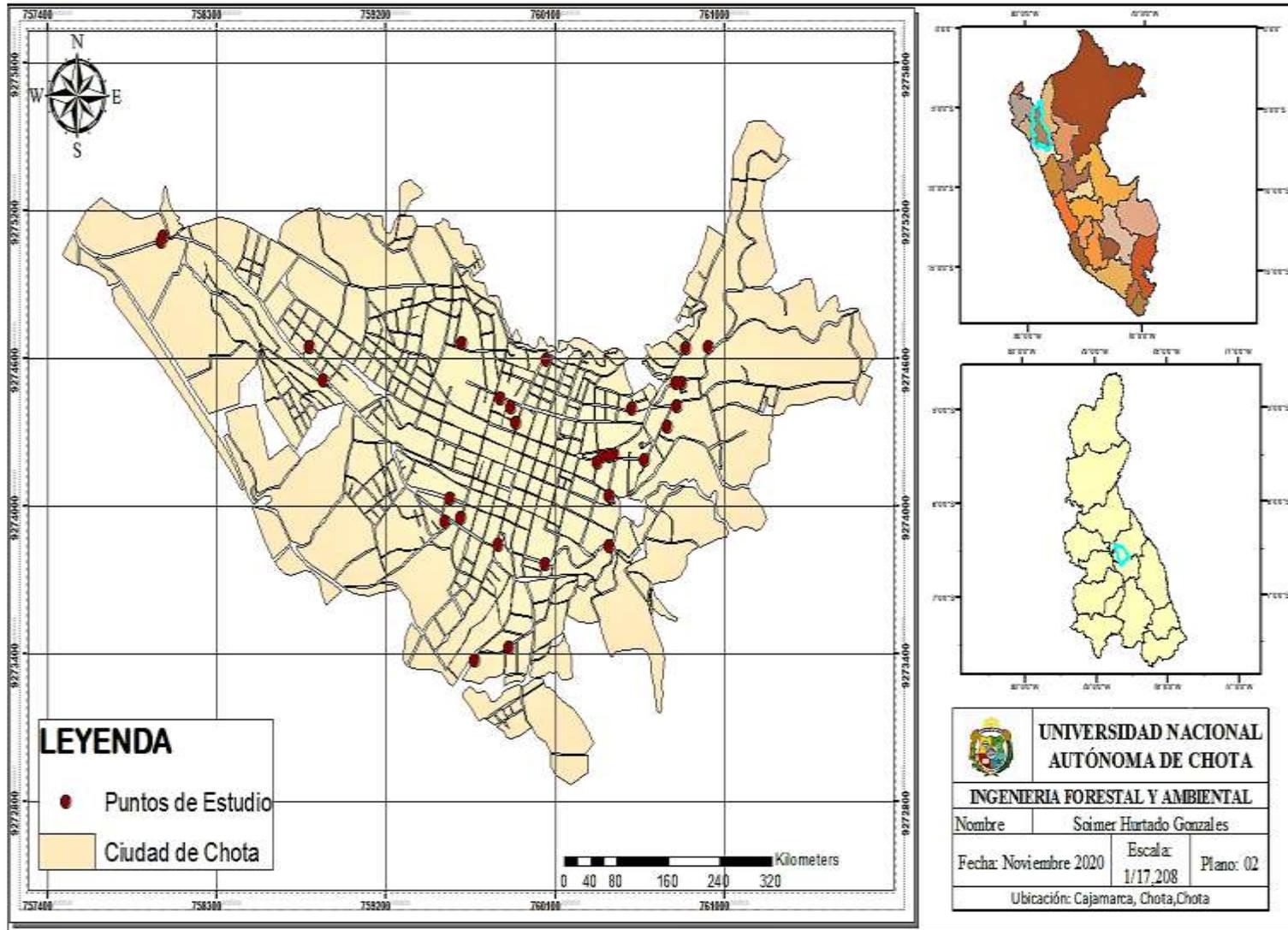
$$n = \frac{40,34}{1,37}$$

$$n = 30$$

Se obtuvo como muestra a 30 talleres mecánicos automotrices de la ciudad de Chota.

Figura 3

Mapa de muestreo



### 3.3. Equipos, materiales e insumos

#### Materiales de oficina

- Hojas bond A4 (paquetes)
- Cuaderno
- Lapicero
- Lápiz
- Borrador
- Resaltador
- USB
- CD
- Corrector
- Laptop
- Cámara

#### Software

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Power point
- SPSS

### 3.4. Metodología de la investigación

#### 3.4.1. Tipo de investigación

La investigación descriptiva tiene como objetivo estudiar y describir los efectos de las características o niveles de una o más variables en una población (Hernández et al., 2014), en tal sentido que la variable (manejo de aceite lubricante usado) no fue manipulada pero si estudiada, analizada y descrita.

#### 3.4.2. Diseño de la investigación

Esta investigación es no experimental, porque los hechos fueron observados tal como ocurrieron en su contexto natural, además, es de corte transversal por que los datos fueron recolectados en un solo momento (Hernández et al., 2014).

Cabe mencionar que, por ser una investigación transversal, se realizó una sola evaluación, por lo tanto, los resultados de futuros trabajos podrían variar dependiendo del número de evaluaciones y el momento en que se realice.

### 3.4.3. Variable de estudio

**a. Manejo de aceite lubricante usado.** Estos residuos deben ser gestionados a través de la implementación de un Sistema Integral de Residuos Peligrosos, que incluye los procesos de generación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final, con el propósito de asegurar el manejo adecuado de los aceites usados.

### 2.3.17. Operacionalización de variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de la variable*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos
<b>Manejo de aceite lubricante usado</b>	Generación	Ítem (1-3)	Observación y encuesta	Cuestionario
			Observación y encuesta	Cuestionario
	Recolección	Ítem (4-5)	Observación y encuesta	Cuestionario
			Observación y encuesta	Cuestionario
	Almacenamiento	Ítem 6	Observación y encuesta	Cuestionario
			Observación y encuesta	Cuestionario
	Disposición final y formas de uso	Ítem (7-9)	Observación y encuesta	Cuestionario
			Observación y encuesta	Cuestionario
NTP 900.051 2008	% de talleres que cumplen la norma	Observación y encuesta	Cuestionario	
		Observación y encuesta	Cuestionario	
Control municipal	Ítem (10-11)	Observación y encuesta	Cuestionario	

*Nota.* Los ítems se describen en el cuestionario y están ubicados en anexo A (Figura 6 y 7).

### 2.3.18. Formulación de hipótesis

H1: Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota realizan un inadecuado manejo del aceite lubricante usado.

H0: Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota realizan un adecuado manejo del aceite lubricante usado.

### ***2.3.19. Técnicas de recolección de datos***

La técnica de recolección de datos usada en la presente investigación fue la encuesta y la observación, que permitió evaluar el manejo del aceite lubricante usado en los talleres mecánicos de la ciudad de Chota durante el periodo de recolección de datos.

### ***2.3.20. Instrumento de recolección de datos***

Para recolectar los datos, se utilizó como instrumento a un cuestionario el cual se encuentra en el Anexo A.

#### **a. Cuestionario**

##### **Diseño del cuestionario**

En la ciudad de Chota no existe información de referencia en el tema del manejo de aceite lubricante usado, por lo que el diseño del cuestionario buscó ser consistente con el nivel educativo de los encuestados, elaborándose 6 preguntas cerradas y 5 preguntas abiertas, asegurando que el instrumento sea de fácil comprensión.

A continuación, se detallan los principales puntos considerados en el instrumento, que son: identificación del taller encuestado (nombre del establecimiento, dirección); volumen generado; condiciones de generación, recolección y almacenamiento; disposición final y formas de uso; y verificación del control por parte de las autoridades competentes.

### ***2.3.21. Procedimiento de recolección de datos***

#### **Prueba piloto**

La prueba piloto se llevó a cabo en 5 talleres elegidos al azar, esto con el propósito de evaluar los criterios del diseño y metodología del instrumento utilizado para recolectar la información. Luego de aplicar la prueba piloto, se realizaron las correcciones y ajustes necesarios en algunos ítems del cuestionario, con la finalidad de mejorar su comprensión.

La dificultad presentada en la aplicación de la prueba piloto se centra principalmente en las posibles sanciones, razón por la cual los encuestados se sintieron controlados, por lo que fue necesario aclarar el objetivo de la investigación con la finalidad de poder aplicar dicha prueba.

### **Aplicación del instrumento de investigación**

- Luego del diagnóstico, se visitaron a los diferentes talleres de la ciudad, con la finalidad de identificar los establecimientos donde se realizaba cambios de aceite.
- Se programaron visitas a los establecimientos para la aplicar el cuestionario.
- Se elaboró el cuestionario definitivo dirigido a los dueños de los talleres de mecánica automotriz, además, nos agenciamos de los respectivos materiales de bioseguridad que utilizaríamos para la aplicación del instrumento.
- Se contactó a dos personas encargadas de tomar fotografías y georreferenciar los talleres y también de trasladar el material logístico.
- Se aplicó el cuestionario a los administradores y/o trabajadores de los talleres de mecánica en el mes de septiembre, donde se les explicó el motivo e importancia de la investigación, por lo que su participación fue voluntaria.
- El encuestador se ubicó en lugares estratégicos para constatar los hechos de las actividades realizadas en el manejo de los aceites usados, de acuerdo a los aspectos considerados en el instrumento.

### **2.3.22. Validación del instrumento de recolección de datos**

Para mejorar la calidad del instrumento, este fue revisado por tres profesionales de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, quienes realizaron algunos aportes de acuerdo a su experiencia en el tema de estudio.

Los profesionales responsables de la validación de este cuestionario fueron:

Dr. Seminario Cunya Alejandro

Dr. Chávez Angulo Héctor Orlando

Dr. Chávez Santa Cruz Guillermo Alejandro

Las fichas de validación se muestran en el Anexo A.

#### **2.4. Análisis estadístico**

En la investigación se realizó un análisis estadístico descriptivo, donde la información fue procesada en el Software SPSS Statistics 25, según la variable en estudio, realizando lo siguiente:

- Construcción de tablas (rangos, frecuencias y porcentajes).
- Elaboración de gráficos (frecuencias y porcentajes).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la ciudad de Chota existe un aproximado de 42 talleres de cambio de aceite, los cuales ofrecen servicio a diferentes tipos de unidades vehiculares, desde motos lineales hasta camiones. Los ambientes en los que se presta este servicio en su mayoría no están diseñados para este fin, sin embargo, se permite atender la demanda local.

El cambio de aceite de las unidades móviles, genera residuos constituidos por el mismo aceite, que al cumplir con su vida útil deben ser reemplazados, el cual tiene diversos destinos tal como se demuestra en los siguientes párrafos.

#### 4.1. Volumen generado de aceite lubricante usado

Según la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008), que clasifica al generador en base al volumen promedio mensual de aceite usado.

**Tabla 3**

*Volumen promedio en galones mes<sup>-1</sup> de aceite usado generado*

Volumen (Galones mes <sup>-1</sup> )	Generador		
	Pequeño ≥0 a ≤ 55	Mediano >55 a ≤200	Grande >200
N° Talleres	16	14	0

El 53,33% de los talleres son pequeños generadores y el 46,67% generadores medianos, cabe señalar que no existe ningún taller generador de grandes volúmenes que puedan ser clasificado como tal, esto se debe a que el parque automotor no es muy numeroso como en las grandes ciudades.

En la ciudad de Chota existen 42 talleres mecánicos en los que se cambia el aceite lubricante de los vehículos, de los cuales solo 30 fueron considerados como muestra; en base a los datos proporcionados por los encuestados, se determinó que el volumen promedio diario generado por taller es de 2,32 galones; es decir, la proyección mensual a la totalidad

de talleres es de 2918,36 galones de aceite lubricante usado. En la ciudad de Ayacucho se genera 157591 galones de aceite al año, lo que representa el 0,72% del volumen total nacional (Navarro, 2014); por lo tanto, los 35 020 galones año<sup>-1</sup> que se generan en la ciudad de Chota, representa el 0,16% del volumen total de aceite usado generado en el Perú.

**Tabla 4**

*Control del volumen de aceite lubricante usado*

Control de volumen	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	10%
No	27	90%
Total	30	100%

En la Tabla 4 se muestra la cantidad de talleres que realizan el registro del volumen de aceite lubricante usado generado, obteniendo como resultado que solamente el 10% de los talleres realizan dicha actividad; este resultado muestra la falta de interés y el incumplimiento a la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008), que señala que los establecimientos que generen aceites usados deben llevar un registro de los volúmenes generados diariamente, es por ello que en el Perú es difícil de cuantificar los volúmenes de aceites usados, por el hecho de que no existe un registro de estos, que puedan proporcionar datos específicos, en tal sentido los valores obtenidos de generación del residuo en el Perú se ha realizado en función al consumo de aceite nuevo y según estos valores se ha hecho estimaciones (Navarro, 2014).

#### **4.2. Condiciones de la generación, recolección y almacenamiento del aceite lubricante usado**

Según la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008), las condiciones de manejo de los aceites usados durante las etapas de generación, recolección y almacenamiento deben ser las

adecuadas, de tal manera que se garantice la salud de las personas que están en contacto y se eviten impactos negativos al ambiente. En este apartado se muestra los resultados obtenidos acerca de las condiciones durante el manejo de este residuo.

**Tabla 5**

*Espacio exclusivo para realizar el cambio de aceite*

<b>Espacio exclusivo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	10	33,33%
No	20	66,67%
Total	30	100%

El 33,33% de los talleres cuentan con un área exclusiva para el cambio de aceite dentro del mismo taller. El 66,67% de estos realizan el cambio de aceite en áreas inadecuadas como la vía pública. Esto coincide con Guevara (2012), quien manifiesta que el 64,06% de los talleres mecánicos de la ciudad de Puyo (Ecuador) no cuentan con un espacio físico para el cambio de aceite, por lo que lo realizan en la vía pública. Esta situación es preocupante ya que al hacerlo en la vía pública genera desorden en el tráfico vehicular, deteriora el ornato público y se convierte a la vez en fuente de contaminación ambiental. Por lo tanto, la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008), establece que las condiciones del área en el que se realiza el cambio de aceite debe ser adecuada la cual debe estar impermeabilizada para evitar contaminaciones por derrames, los cuales dependen de la capacitación al personal, sobre el manejo de aceites usados.

La contaminación ambiental por derrames de aceites es muy frecuente, lo que generalmente ocurre en el proceso de recolección, en este sentido, la siguiente tabla muestra los resultados de los derrames de aceites producidos en los talleres durante el proceso mencionado.

**Tabla 6***Derrames en el momento de la recolección*

Derrames	Frecuencia	Porcentaje
Si	22	73,33%
No	8	26,67%
Total	30	100%

En el 73,33% de los talleres, los derrames ocurren al momento de la recolección de aceite usado. En Ayacucho, Navarro (2014), encontró que el 94,30% de talleres generan derrames durante la recolección de aceites usados. Pues la gran parte de estos derrames se debe al mal estado de los recipientes y la inadecuada forma que se recolecta el aceite, debido a falta de capacitación del personal encargado, ya que se pudo comprobar in situ que efectivamente si se producen derrames de aceite usado al momento de realizar el cambio de aceite y no se tiene el cuidado respectivo, por el hecho de tratarse de un residuo de bajo valor económico.

La mayoría de los aceites usados al ser mezclados con otros líquidos aumentan su toxicidad, haciéndolos muy perjudiciales para el medio ambiente (Vazquez-Duhalt, 1989), es por ello que, en la siguiente tabla se muestran los resultados sobre la cantidad y porcentaje de talleres que mezclan aceites con otros líquidos.

**Tabla 7***Mezcla del aceite usado con otros líquidos*

Mezclas	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	16,67%
No	25	83,33%
Total	30	100%

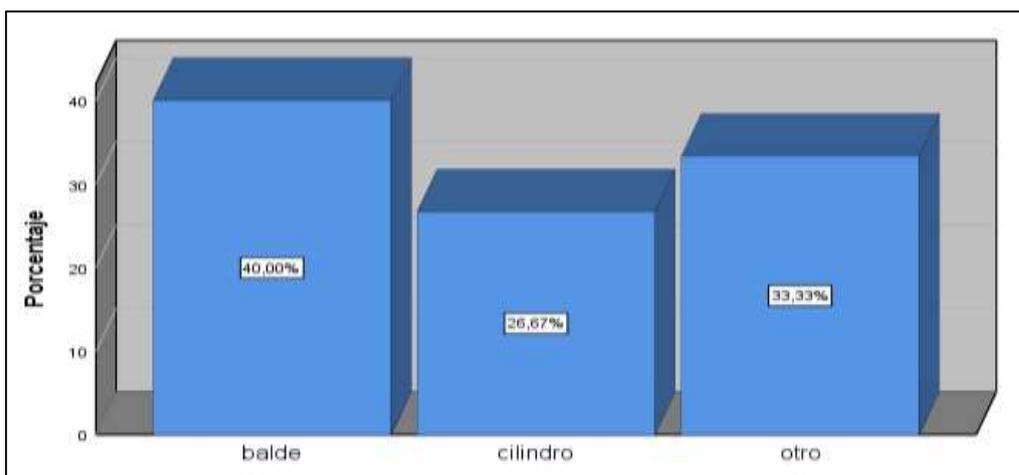
El 16,67% de los talleres mecánicos mezclan el aceite usado generalmente con combustible (gasolina y petróleo). Estas acciones evidencian que los operadores desconocen la normatividad ambiental (Norma Técnica Peruana 900.051, 2008), que indica que no se debe mezclar otros residuos con el aceite usado, por ejemplo, residuos de pintura, thinner, gasolina, líquido de frenos, solvente o anticongelante; si el aceite usado se mezcla con estos residuos peligrosos, debe ser dispuesto como residuo peligroso.

Asimismo; el Ministerio de salud (2006); menciona que se evitarán especialmente las mezclas que aumenten su peligrosidad o dificulten su manejo, a fin de no incrementar los efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente.

En la siguiente figura se muestra los diferentes recipientes en los cuales se almacena el aceite lubricante usado.

#### **Figura 4**

*Recipiente de almacenamiento del aceite lubricante usado*



El 40% de los talleres de la ciudad de Chota almacenan sus residuos de aceite usado, en baldes de plástico de 20 litros, mientras que el 26,67% de los talleres lo almacenan en cilindros de 200 litros y el 33,33% almacenan en otros tipo de envases (generalmente tinas de plástico); además, se evidenció que todos los talleres no cuentan con un lugar de almacenamiento adecuado y no realizan el respectivo etiquetado de sus recipientes; así como

la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008), menciona que el almacenamiento de volúmenes de aceite usado se realice en cilindros o tanques en buen estado y debe tener un etiquetado con el término “ACEITE USADO”.

#### 4.3. Disposición final y formas de uso de los aceites lubricantes usados

**Tabla 8**

*Destino de los aceites usados*

Destino	Frecuencia	Porcentaje
Desecho	0	0,00%
Venta	27	90%
Reúso	0	0.00%
Regalo	3	10%
Otro(s)	0	0,00%
Total	30	100%

En cuanto al destino de los aceites usados, los resultados obtenidos revelan que el 90% de los talleres venden dichos residuos y el 10% los regalan. Sobre esto, Navarro (2014), encontró en la ciudad de Ayacucho que el 28,60% de los talleres venden el aceite usado sin importar su destino o uso final y el 71,40% mencionó que lo regalan a los acopiadores informales.

Por su parte Barrera y Veleccla (2015) obtuvieron que el 47% del aceite es reutilizado por la entidad municipal, el 38% lo regalan, el 11% es entregado a instituciones públicas no locales y el 4% lo venden a personas particulares. Al comparar los resultados de las investigaciones, podemos afirmar que la mayoría de talleres de la ciudad de Chota, realizan la venta ilegal del aceite usado; ya que, al ser un residuo peligroso, debe cumplir con los estándares establecidos para su comercialización y evitar la contaminación.

**Tabla 9***Responsables de la disposición final de los aceites lubricantes usados*

Responsables	Frecuencia	Porcentaje
Misma Empresa	24	80%
EPS de residuos peligrosos	0	0.00%
Municipalidad	0	0.00%
Usuario	6	20%
Total	30	100%

En lo relacionado a los responsables de la disposición final de los aceites se obtuvo que el 80% de los talleres son ellos los encargados de la disposición final y el 20% son realizados por los mismos usuarios, estos resultados son semejantes al obtenido por Rimapa (2011), lo que obtuvo que el 66% de los encuestados refieren que lo realiza la misma empresa y el 34% lo realizan los mismos usuarios.

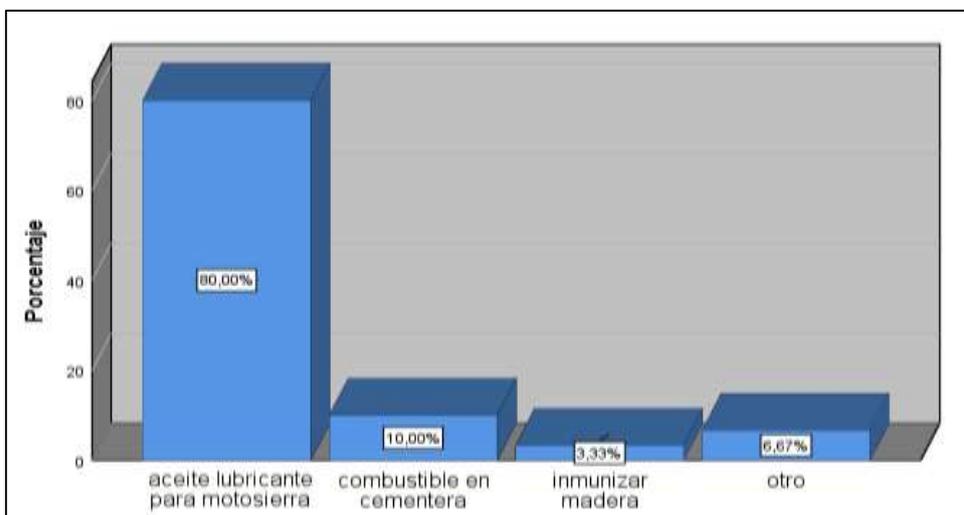
El Ministerio de salud (2006), sostiene que el manejo de los residuos peligrosos en el Perú está establecida en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, la cual menciona que la gestión será realizada únicamente por empresas con personería jurídica y que estén inscritas en la Dirección General de Salud ambiental. Asimismo, la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008) sostiene que el aceite lubricante usado que no va a ser reciclado, recuperado o reusado, deberá ser dispuesto en rellenos de seguridad a cargo de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos.

Los resultados obtenidos determinaron que existe incumplimiento de las normas establecidas para la gestión de estos residuos, esto se debe a que en la ciudad de Chota no

existe empresas dedicadas al manejo de residuos peligrosos, por lo que los generadores de aceites usados tendrían que contratar una empresa de otras ciudades.

### Figura 5

*Uso final de los aceites lubricantes usados*



De acuerdo con los resultados, la gran parte de los aceites usados son utilizados como aceite lubricante para motosierra (80%), el 10% lo utiliza como combustible en cementera en las ciudades de la costa, el 3,33% de los aceites son utilizados para inmunizar madera (preservación de madera contra ataque de insectos) y el 6,67% de los propietarios de los talleres mecánicos en la ciudad de Chota desconocen la utilidad de los aceites usados, contrastando esta información con Guevara (2012), quien obtuvo que en la ciudad de Puyo (Ecuador), el 52% del volumen de aceite usado generado se destina a comercialización, cumpliendo los propósitos de: tratamiento de la madera, mantenimiento de automóviles y la mayor parte como aceite lubricante para motosierra. Esta información nos lleva a afirmar que, en las ciudades donde se realizaron estas investigaciones, el mayor porcentaje de aceite lo utilizan como lubricante para motosierras, el cual se le entrega sin importarles la utilidad que se les dé a los aceites usados.

Los resultados anteriores contrastan con lo expresado por Martínez et al. (2005), quienes afirman, que en la Comunidad Europea, el 50 % del aceite usado es utilizados como

combustible en la producción de cemento, el 25% fue regenerado y el 25 % restante se desecha ilegalmente.

#### **4.4. Control municipal**

Con respecto a las medidas implementadas por el área ambiental de la Municipalidad para regular la disposición final de los aceites lubricantes usados, el 100% de los encuestados indican que no existe ninguna medida implementada por esta entidad; estos resultados difieren de los obtenidos por Barrera y Velecela (2015), quienes tomaron en cuenta la intervención de dos entidades como el GAD Municipal de Azogues-Ecuador, determinando que, el 77% del total de encuestados respondieron que esta entidad fue la quien realizó la supervisión de sus establecimientos, mientras que el 23% del total de encuestados afirman haber sido inspeccionados por el Ministerio del Ambiente. Esto muestra claramente la falta de control e interés por parte de la Municipalidad de Chota con respecto al manejo de aceites usados, por lo que es necesario incluir en las políticas municipales una cultura ecológica que contribuya a la reducción de los aceites usados mediante el reciclaje y reutilización.

El control sobre el adecuado manejo de los aceites usados en el país es casi nulo, principalmente por la falta de compromiso de las entidades reguladoras; sin embargo, algunas instituciones locales como las municipalidades distritales de Comas-Lima, Andrés Avelino Cáceres- Ayacucho y la municipalidad distrital de Ananea- Puno, han creado ordenanzas con la finalidad de mitigar y/o evitar impactos negativos al ambiente (Calderón, 2020).

En la ciudad de Chota no existe regulación alguna que controle el manejo de aceites lubricantes usados, en tal sentido, la municipalidad provincial de Chota debe crear una ordenanza que permita regular el manejo de estos residuos, a través del área encargada de medio ambiente, debe capacitar y supervisar a los generadores de este residuo de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 900.051 (2008).

**Tabla 10***Necesidad de capacitación sobre manejo del aceite lubricante usado*

	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	80%
No	6	20%
Total	30	100%

En relación a la necesidad de capacitación en el manejo de aceite lubricante usado para los propietarios de los talleres mecánicos, el 20% de los propietarios encuestados respondieron que no necesitan capacitación, de los cuales dos propietarios de talleres mencionaron que reciben capacitación por parte de la empresa a la que pertenecen y la otra parte de propietarios por la sencilla razón que no quieren ser capacitados. Esto concuerda con los resultados de Barrera y Velecela (2015), quienes señalan que el 5% de los responsables respondió negativamente, debido a que mencionaron tener suficientes conocimientos en el tema de aceites usados y no necesitan recibir ningún tipo de capacitación actualizada. La Municipalidad y otras instituciones deben incluir dentro de sus programas ambientales el tema de manejo de aceites usados que permita a los generadores tener conocimiento pleno del manejo de este residuo; al respecto Restrepo y Rojas (2016), mencionan que por desconocimiento de las condiciones necesarias para el manejo adecuado de estos residuos; se debe principalmente a la falta de capacitación de los microempresarios. Estos resultados muestran que el principal problema de la sociedad es la cultura ambiental de cada ciudadano por la falta de educación ambiental y de las entidades responsables las cuales no asumen el rol que les corresponde.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- Los talleres mecánicos de la ciudad de Chota, generan un volumen de 2918,36 litros de aceite usado al mes y las condiciones en la generación, recolección y almacenamiento son deficientes en todos los talleres.
- Los aceites usados, se utilizan principalmente como aceite lubricante para motosierras (80%), otra parte lo usa como combustible en cementeras (10%) y una cantidad mínima lo usa para inmunizar madera (3,33%).
- El 100% de los talleres no cumplen con lo establecido en la NTP 900. 051-2008, debido a las falencias en las etapas del manejo de aceites usados.
- No existe un control por parte del municipio u otra institución sobre el manejo del aceite lubricante usado que es generado en los diferentes talleres de la ciudad de Chota.

## **5.2. Recomendaciones**

- El área de medio ambiente de la Municipalidad Provincial de Chota debe desarrollar un plan de manejo de aceite lubricante usado, en el cual contemple actividades a realizar desde la recolección hasta la disposición final.
- La Municipalidad Provincial de Chota debe crear una ordenanza, enmarcada en la legislación nacional, que controle y regule la disposición final de los lubricantes utilizados por la mala gestión.
- La Universidad Nacional Autónoma de Chota a través de la carrera profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental debe fomentar el desarrollo de programas de capacitación para el manejo de aceites lubricantes usados.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abburrá, R., y Sbarato, D. (2012). *El manejo de los residuos sólidos urbanos convencionales y no convencionales* (2nd. ed.). Editorial Brujas. <https://www.digitaliapublishing.com/a/41827/el-manejo-de-los-residuos-solidos-urbanos-convencionales-y-no-convencionales-2/3>
- Andía, J., y Andía, W. (2009). Manual de Gestión Ambiental. In *Arte y Pluma* (2nd.ed). Centro de Investigación y Capacitación Empresarial. <http://urpilibros.com/manual-de-gestion-ambiental-p-220.html>
- Arner, A., Barberán, R., y Mur, J. (2006). La política de gestión de residuos: los aceites usados. *Revista de Economía Aplicada*, 14(41), 81–100. <https://www.redalyc.org/pdf/969/96917230003.pdf>
- Barrera, L. A., y Velecela, F. A. (2015). *Diagnóstico de la contaminación ambiental causada por aceites usados provenientes del sector automotor y planteamiento de soluciones viables para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Azogues* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7691>
- Cabrera, J. G. (2018). *Elaboración de un diagnóstico de la gestión de aceites automotrices usados generados en lubricadoras y estaciones de servicio para el planteamiento de una propuesta de manejo adecuado ciudad de Quevedo, provincia de los Rios – 2016* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/UNITUMBES/275>
- Calderón, P. R. (2020). *Propuesta de gestión de aceites lubricantes usados de generadores*

- en la municipalidad provincial de Tacna, 2018.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4113>.
- Cardozo, A., Polania, D., y Rodolfo, J. (2014). *Diagnóstico ambiental de la generación y manejo de los residuos peligrosos (RESPEL) generados por los centros de servicios especializados en el mantenimiento motociclistico de Ibagué-Tolima* [Tesis de maestría, Universidad de Tolima]. Archivo digital. <https://core.ac.uk/download/pdf/51068121.pdf>
- Decreto supremo N° 021-2008-MTC. (2015). *Reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.* Diario El Peruano. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_3593.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3593.pdf)
- Depuroil S.A. (1999). *Riesgos medio ambientales de los aceites industriales.* Depuroil S.A. <http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html#F>
- Duran, R. W. (2013). *Manual de educación ambiental para el manejo adecuado de los aceites usados en la ciudad de Riobamba* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Archivo digital. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3074>
- Enriquez, G. E. (2016). *Diagnóstico del impacto ambiental causado por los aceites automotrices usados en la ciudad de Piñas, El Oro, Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad del AZUAY]. Archivo digital. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6265>
- Esqueche, C. A. (2018). *Diagnostico del uso y manejo de los aceites lubricantes usados en centros automotrices y lubricadoras de la ciudad de Cajamarca . 2017 .* [Tesis de maestría, Universidad Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6037>

Fong, W., Quiñonez, E., y Tejada, C. (2017). *Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su reciclaje*. 15(2), 135–144.

<https://doi.org/10.15665/rp.v15i2.782>

Fraume, N. J. (2007). *Diccionario Ambiental* (2nd ed.). ECOE Ediciones.

[http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1232/1/Fraume-Diccionario ambiental.pdf](http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1232/1/Fraume-Diccionario_ambiental.pdf)

González, C. (2014). *Propuesta de un plan de manejo de aceites lubricantes usados de automóviles para el estado Carabobo* [Tesis de maestría, Universidad de Carabobo].

Archivo digital. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/494/3/cgonzalez.pdf>

Guevara, M. A. (2012). *Análisis de los efectos ambientales, provocados por el manejo de aceites provenientes de las lubricadoras de la ciudad de Puyo, Cantón Pastaza* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica]. Repositorio.

<http://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/handle/123456789/117>

Haro, M., y Italo, E. (2008). Recuperación de aceites usados. *Revista Ciencia Unemi E-ISSN:*, 1(2), 16–21. <https://www.redalyc.org/pdf/5826/582663872005.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). Mc Graw Education. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.Hernandez,Fernandez,yBaptista-MetodologiaInvestigacionCientifica6taed.pdf>

[Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigación Científica 6ta ed.pdf](https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.Hernandez,Fernandez,yBaptista-MetodologiaInvestigacionCientifica6taed.pdf)

Ley general del ambiente N° 28611. (2005). *Congreso de la república*. Diario El Peruano. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N°-28611.pdf>

Ley orgánica de municipalidades N° 27972. (2003). *Ley orgánica de municipalidades*. Diario El Peruano. <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0015/3-ley-organica-de->

municipalidades-1.pdf

Loayza, J., y Silva, M. (2005). *Diseño de métodos rápidos para la caracterización de aceites lubricantes usados*. 8(1), 74–80.

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/5168/4258>

Manzanarez, L. A. (2015). *Manejo de aceite lubricante usado en motores de combustión interna en el municipio de Ahome, Sinaloa* [Tesis de pregrado, Instituto Politécnico Nacional]. Archivo digital.

<https://www.yumpu.com/es/document/read/63184020/manejo-de-aceites-propuesta-de-plan-de-manejo-para-uan-cartilla>

Martínez, J., Mallo, R., Álvarez, J., Salvarrey, A., y Gristo, P. (2005). *Guía para la gestión integral residuos peligrosos. Fichas temáticas. Tomo I*.

[https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia\\_para\\_la\\_gestion\\_integral\\_residuos/gestion\\_respel01\\_fundamentos.pdf](https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf)

Masías, R., Pichuca, E. D., y Pariona, R. A. (2017). *Implementación del plan y manejo de reciclaje de lubricantes en el taller mecánico de motos Ssenda para reducir la contaminación ambiental en el distrito de Ate Vitarte año 2017* [Tesis de pregrado, Instituto de Educación Superior Privada “Red Avansys”]. Repositorio. <http://repositorio.avansys.edu.pe/handle/AVANSYS/23>

Mendoza, E. I., y Robles, R. E. (2015). *Reciclaje de aceites usados para transmisión de potencia en las industrias y talleres de servicio de la ciudad de Milagro, Ecuador*. 19(77), 160–165. <http://ve.scielo.org/pdf/uct/v19n77/art02.pdf>

Mills, T., Arnold, B., Sivakumaran, S., Northcott, G., Vogeler, I., Robinson, B., Norling, C., & Leonil, D. (2006). Phytoremediation and long-term site management of soil

contaminated with pentachlorophenol ( PCP ) and heavy metals. *Journal of Environmental Management*, 79, 232–241.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.07.005>

MINAM. Decreto Legislativo 1278 que aprueba la ley de de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (2016). *Congreso de la república*. Diario El Peruano.  
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4/>

MINAM. Reglamento del Decreto Legislativo 1278 que aprueba la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (2017). *Reglamento d ela ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Diario El Peruano.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12895/ds\\_014-2017-minam.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12895/ds_014-2017-minam.pdf)

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados*.  
<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/manuales/Manejo de Aceites Lubricantes Usados.pdf>

Ministerio de salud. (2006). *Manual de difusión técnica N° 01. Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú*.  
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/MANUAL TECNICO RESIDUOS.pdf>

Molina, N. C., y Rankin, R. N. (2013). *Avance exploratorio del manejo y disposición final del aceite automotor usado, como residuo peligroso generado en las actividades de cambio de aceite en diferentes establecimientos de la ciudad de Cali* [Tesis de pregrado, Universidad ICESI]. Repositorio.

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2937126>

Morales, E. (2018). *Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de amarilis, Huánuco, octubre – diciembre 2017* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/956>

Navarro, W. (2014). *Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en la ciudad de Ayacucho y propuesta de disposición final* [Tesis de grado, Universidad de Piura]. Archivo digital. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2792/MAS\\_GAA\\_018.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2792/MAS_GAA_018.pdf)

Norma Técnica peruana 900.050. (2008). *Gestión de residuos. Manejo de aceites usados*. Diario El Peruano.

Norma Técnica Peruana 900.051. (2008). *Gestión de residuos. Manejo de aceites usados. Generación, recolección y almacenamiento*. Diario El Peruano.

Norma Técnica Peruana 900.053. (2009). *Gestión de residuos. Manejo de aceites usados. Reaprovechamiento. Refinación*. Diario El Peruano.

Pari, G. M., y Yacolca, K. V. (2019). *Afectación de la calidad del suelo por la incorrecta manipulación y almacenamiento de las fracciones de hidrocarburos F1 y F3 , en la empresa Bike Tuning , Arequipa-2018* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1882>

Restrepo, L. M., y Rojas, Á. (2016). *Diagnóstico y programa de capacitación del aceite usado- sector mantenimiento motocicletas Florencia Caquetá* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta a Distancia]. Repositorio. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/12205>

- Rimapa, M. (2011). *Disposición final de aceites lubricantes usados en la ciudad de Iquitos- Diagnóstico situacional* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2079>
- Ruíz, E. C. (2018). *Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en la ciudad de Iquitos- Loreto* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5735>
- Vale-Capdevila, R. M., Pérez- Silva, R. M., y Ramírez- Gotario, M. (2016). *Valoración del impacto ambiental en una productora de aceites y grasas lubricantes*. 28(2), 736–750. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v28n2/ind14216.pdf>
- Vazquez-Duhalt. (1989). Environmental impact of used motor oil. *The Science of the Total Environment*, 79, 1–23. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-9697\(89\)90049-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-9697(89)90049-1)

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

#### Anexo A. Instrumento de recolección de datos

##### Figura 6

*Instrumento de recolección de datos*

#### CUESTIONARIO

##### Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota-2020

Nombre del establecimiento.....

Dirección.....

Fecha.....

1. ¿Cuál es el volumen promedio en litros/día de aceite lubricante usado generado?

.....

2. ¿Lleva usted un control del volumen de aceite lubricante usado?

Si ( )

No ( )

3. ¿Dispone de un espacio exclusivo para realizar el cambio de aceite?

Si ( )

No ( )

4. ¿En el momento de la recolección del aceite lubricante usado se genera derrames?

Si ( )

No ( )

5. ¿Mezcla el aceite lubricante usado con otros líquidos?

Si ( )

No ( )

6. ¿En qué recipiente almacena el aceite lubricante usado?

Tanque ( )

Balde ( )

Cilindro ( )

Otro(s) ( ).....

7. ¿Cuál es el destino de los aceites lubricantes usados?

Desecho ( )

Regalo ( )

Reúso ( )

Otro (s) ( ).....

Venta ( )

**Figura 7***Instrumento de recolección de datos*

8. ¿Quién se encarga de la disposición final de los aceites lubricantes usados?
- La misma Empresa ( )                      EPS de residuos peligrosos ( )
- Municipalidad ( )                              Usuario ( )
9. ¿Cuál es el uso final de los aceites lubricantes usados?
- Aceite lubricante para motosierra                      Combustible en cementera ( )  
     ( )    Otro (s) ( ).....
- Inmunizar madera ( )
10. ¿Conoce algunas medidas implementadas por el área de medio ambiente de la  
 Municipalidad para regular la disposición final de los aceites usados?
- Si ( )    No( )
- Si la respuesta es sí, especifique ¿Cuál(s)?.....
11. ¿Cree que necesita capacitación sobre manejo del aceite lubricante usado?
- Si( )    No( )

**Figura 8***Validación del contenido por experto N° 01***INSTRUMENTO PARA LA VALIDEZ DE CONTENIDO  
(JUICIO DE EXPERTOS)**

El presente instrumento tiene como finalidad validar el cuestionario, que será aplicado al propietario o encargado de los diferentes talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota, Distrito de Chota, Región Cajamarca, quienes constituyen la muestra en estudio de la validación del instrumento titulado: **"Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota-2020"**.

**Instrucciones**

La evaluación requiere de la lectura detallada y completa de cada uno de los ítems propuestos a fin de cotejarlos de manera cualitativa con los criterios propuestos relativos a: relevancia o congruencia con el contenido, claridad en la redacción, tendenciosidad o sesgo en su formulación y dominio del contenido. Para ello deberá asignar una valoración si el ítem presenta o no los criterios propuestos, y en caso sea necesario se ofrece un espacio para las observaciones.

Juez N°:

Nombres y Apellidos de juez: Alejandro Seminario Cunya

Institución donde labora: Universidad Nacional Autónoma de Chota

Años de experiencia profesional o científica: 24 años

  
Alejandro Seminario Cunya

Figura 9

Validación específica del experto N° 01

**INSTRUMENTO PARA FINES ESPECÍFICOS DE LA VALIDACIÓN  
(JUICIO DEL EXPERTO)**

NOMBRE Y APELLIDO DEL JUEZ: \_\_\_\_\_ Alejandro Seminario Cunya \_\_\_\_\_

TÍTULO Y GRADO: Ingeniero Agrónomo con grado de Doctor

AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL TEMA: 4 años

Ítem o pregunta	Claridad <sup>1</sup>		Congruencia <sup>2</sup>		Contexto <sup>3</sup>		Dominio del constructo <sup>4</sup>		Sugerencias
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Cuál es el volumen promedio en litros/día de generación de aceite lubricante usado?	x		x		x		x		
2. ¿Se registra el volumen de aceite lubricante usado recolectado?		x		x		x		x	Reemplazar por: ¿lleva usted un control del volumen de aceite...
3. ¿El lugar de recolección del aceite lubricante usado es?	x		x		x		x		
4. ¿En el momento de la recolección del aceite lubricante usado se genera derrames?	x		x		x		x		
5. ¿Mezcla el aceite usado con otros líquidos (pinturas, thinner, gasolina, líquido de frenos, solventes, anticoagulantes)?	x		x		x		x		
6. ¿En que es almacenado el aceite lubricante usado?	x		x		x		x		
7. ¿Cuál es el destino de los aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		
8. ¿Quiénes se encargan de la disposición final de los aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		
9. ¿Cuál es la utilidad del aceite lubricante usado recolectado?	x		x		x		x		Cambiar por: ¿Cuál es el uso final del aceite...
10. ¿Conoce Ud. de algunas medidas implementadas por el área de medio ambiente de la Municipalidad para regular la disposición final de aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		
11. ¿Cree que necesita capacitación sobre manejo de aceite lubricante usado?	x		x		x		x		 <i>Alejandro Seminario Cunya</i>

<sup>1</sup> Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem.

<sup>2</sup> En el ítem todas las palabras son usuales para nuestro contexto.

<sup>3</sup> El ítem tiene relación con el constructo (comprensión oral de estructuras gramaticales).

<sup>4</sup> El ítem evalúa el componente o dimensión específica del constructo (práctica).



**Figura 11**

*Validación del contenido por el experto N° 02*

**INSTRUMENTO PARA LA VALIDEZ DE CONTENIDO  
(JUICIO DE EXPERTOS)**

El presente instrumento tiene como finalidad validar el cuestionario, que será aplicado al propietario o encargado de los diferentes talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota, Distrito de Chota, Región Cajamarca, quienes constituyen la muestra en estudio de la validación del instrumento titulado: **"Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota-2020"**.

**Instrucciones**

La evaluación requiere de la lectura detallada y completa de cada uno de los ítems propuestos a fin de cotejarlos de manera cualitativa con los criterios propuestos relativos a: relevancia o congruencia con el contenido, claridad en la redacción, tendenciosidad o sesgo en su formulación y dominio del contenido. Para ello deberá asignar una valoración si el ítem presenta o no los criterios propuestos, y en caso sea necesario se ofrece un espacio para las observaciones.

Juez N°:

Nombres y Apellidos de juez: Guillermo Alejandro Chávez Santa Cruz

Institución donde labora: UNACH- Chota

Años de experiencia profesional o científica: 35 años

.....  
Dr. Guillermo A. Chávez Santa Cruz

---

Figura 12

Validación específica del experto N° 02

**INSTRUMENTO PARA FINES ESPECÍFICOS DE LA VALIDACIÓN  
(JUICIO DEL EXPERTO)**

**NOMBRE Y APELLIDO DEL JUEZ:** Guillermo Alejandro Chávez Santa Cruz

**TÍTULO Y GRADO:** Ing. Agrónomo Grado de Doctor

**AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL TEMA:** 11 años

Ítem o pregunta	Claridad <sup>1</sup>		Congruencia <sup>2</sup>		Contexto <sup>3</sup>		Dominio del constructo <sup>4</sup>		Sugerencias
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1. ¿Cuál es el volumen promedio en litros/día de generación de aceite lubricante usado?	x		x		x		x		
2. ¿Se registra el volumen de aceite lubricante usado recolectado?	x		x		x		x		
3. ¿El lugar de recolección del aceite lubricante usado es?		x		x		x		x	Cambiar por: ¿Dispone de un espacio exclusivo para el cambio de aceite?
4. ¿En el momento de la recolección del aceite lubricante usado se genera derrames?	x		x		x		x		
5. ¿Mezcla el aceite usado con otros líquidos (pinturas, thinner, gasolina, líquido de frenos, solventes, anticoagulantes)?	x		x		x		x		Lo que está en paréntesis no es necesario
6. ¿En que es almacenado el aceite lubricante usado?	x		x		x		x		
7. ¿Cuál es el destino de los aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		
8. ¿Quiénes se encargan de la disposición final de los aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		Seria ¿Quién se encarga ...?
9. ¿Cuál es la utilidad del aceite lubricante usado recolectado?	x		x		x		x		
10. ¿Conoce Ud. de algunas medidas implementadas por el área de medio ambiente de la Municipalidad para regular la disposición final de aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		Seria ¿Conoce algunas...?
11. ¿Cree que necesita capacitación sobre manejo de aceite lubricante usado?	x		x		x		x		 Dr. Guillermo A. Chávez Santa Cruz

<sup>1</sup> Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem.

<sup>2</sup> El ítem tiene relación con el constructo (comprensión oral de estructuras gramaticales).

<sup>3</sup> En el ítem todas las palabras son usuales para nuestro contexto.

<sup>4</sup> El ítem evalúa el componente o dimensión específica del constructo (práctica).

Figura 13

*Criterios de validez del experto N° 02*

**CRITERIOS GENERALES PARA VALIEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO  
DICTAMINADO POR EL JUEZ**

1) ¿Está de acuerdo con las características, forma de aplicación y estructura del instrumento?

SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....

SUGERENCIAS.....

2) ¿A su parecer el orden de las preguntas es el adecuado?

SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....

SUGERENCIAS.....

3) ¿Existe dificultad para entender las preguntas del INSTRUMENTO?

SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....

SUGERENCIAS.....

4) ¿Existen palabras difíciles de entender en los ítems del INSTRUMENTO?

SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....

SUGERENCIAS.....

5) ¿Las opciones de respuesta son pertinentes para cada ítem del INSTRUMENTO?

SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....

SUGERENCIAS.....

6) ¿Los ítems del INSTRUMENTO tienen correspondencia con la dimensión a la que pertenece el constructo?

SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....

SUGERENCIAS.....



Dr. Guillermo A. Chávez Santa Cruz

**Figura 14**

*Validación del contenido por el experto N° 03*

**INSTRUMENTO PARA LA VALIDEZ DE CONTENIDO  
(JUICIO DE EXPERTOS)**

El presente instrumento tiene como finalidad validar el cuestionario, que será aplicado al propietario o encargado de los diferentes talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota, Distrito de Chota, Región Cajamarca, quienes constituyen la muestra en estudio de la validación del instrumento titulado: **"Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota-2020"**.

**Instrucciones**

La evaluación requiere de la lectura detallada y completa de cada uno de los ítems propuestos a fin de cotejarlos de manera cualitativa con los criterios propuestos relativos a: relevancia o congruencia con el contenido, claridad en la redacción, tendenciosidad o sesgo en su formulación y dominio del contenido. Para ello deberá asignar una valoración si el ítem presenta o no los criterios propuestos, y en caso sea necesario se ofrece un espacio para las observaciones.

Juez N°:

Nombres y Apellidos de juez: Héctor Orlando Chávez Angulo

Institución donde labora: Universidad Nacional Autónoma de Chota

Años de experiencia profesional o científica: 20 años



Héctor Orlando Chávez Angulo

Figura 15

Validación específica del experto N° 03

**INSTRUMENTO PARA FINES ESPECÍFICOS DE LA VALIDACIÓN  
(JUICIO DEL EXPERTO)**

**NOMBRE Y APELLIDO DEL JUEZ:** Héctor Orlando Chávez Angulo

**TÍTULO Y GRADO:** Dr. En Ciencias Agrarias

**AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL TEMA:** 20 años

Ítem o pregunta	Claridad <sup>1</sup>		Congruencia <sup>2</sup>		Contexto <sup>3</sup>		Dominio del constructo <sup>4</sup>		Sugerencias
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1. ¿Cuál es el volumen promedio en litros/día de generación de aceite lubricante usado?	x		x			x	x		Modificar: litros/día de aceite lubricante usado generado?
2. ¿Se registra el volumen de aceite lubricante usado recolectado?	x		x		x		x		
3. ¿El lugar de recolección del aceite lubricante usado es?	x		x		x		x		
4. ¿En el momento de la recolección del aceite lubricante usado se genera derrames?	x		x		x		x		
5. ¿Mezcla el aceite usado con otros líquidos (pinturas, thinner, gasolina, líquido de frenos, solventes, anticoagulantes)?	x		x		x		x		
6. ¿En que es almacenado el aceite lubricante usado?	x		x			x	x		Modificar: ¿En qué recipiente almacena el aceite lubricante usado?
7. ¿Cuál es el destino de los aceites lubricantes usados?									
8. ¿Quiénes se encargan de la disposición final de aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		
9. ¿Cuál es la utilidad del aceite lubricante usado recolectado?	x		x		x		x		Agregar uso final y dar alternativas
10. ¿Conoce Ud. de algunas medidas implementadas por el área de medio ambiente de la Municipalidad para regular la disposición final de aceites lubricantes usados?	x		x		x		x		
11. ¿Cree que necesita capacitación sobre manejo de aceite lubricante usado?	x		x		x		x		

<sup>1</sup> Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem.

<sup>3</sup> En el ítem todas las palabras son usuales para nuestro contexto.

<sup>2</sup> El ítem tiene relación con el constructo (comprensión oral de estructuras gramaticales).

<sup>4</sup> El ítem evalúa el componente o dimensión específica del constructo (práctica).

**Figura 16***Crterios de validez del experto N° 03*

**CRITERIOS GENERALES PARA VALIEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO  
DICTAMINADO POR EL JUEZ**

1) ¿Está de acuerdo con las características, forma de aplicación y estructura del instrumento?  
 SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....  
 SUGERENCIAS.....

2) ¿A su parecer el orden de las preguntas es el adecuado?  
 SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....  
 SUGERENCIAS.....

3) ¿Existe dificultad para entender las preguntas del INSTRUMENTO?  
 SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....  
 SUGERENCIAS.....

4) ¿Existen palabras difíciles de entender en los ítems del INSTRUMENTO?  
 SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....  
 SUGERENCIAS.....

5) ¿Las opciones de respuesta son pertinentes para cada ítem del INSTRUMENTO?  
 SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....  
 SUGERENCIAS.....

6) ¿Los ítems del INSTRUMENTO tienen correspondencia con la dimensión a la que pertenece el constructo?  
 SI (  )                      NO (  )

OBSERVACIONES.....  
 SUGERENCIAS.....



Héctor Orlando Chávez Angulo

**Anexo B. Panel fotográfico****Figura 17**

*Aplicación del cuestionario al trabajador. Av. Tacabamba N° 290*

**Figura 18**

*Taller con inapropiada infraestructura y derrames en el piso. Av. Tacabamba N° 290*



**Figura 19**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Tacabamba N° 258*

**Figura 20**

*Taller de mecánica automotriz con mala infraestructura. Av. Tacabamba N° 258*

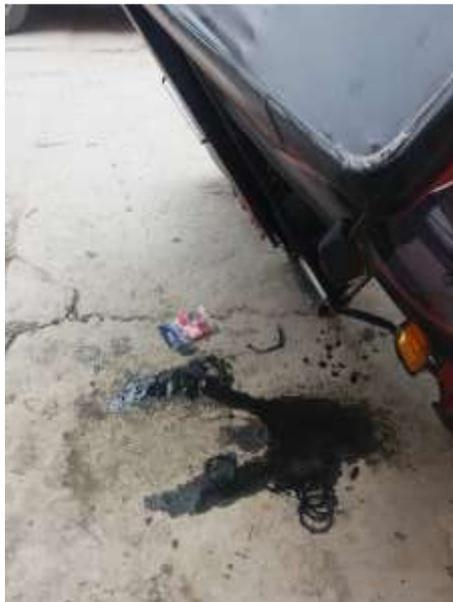


**Figura 21**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Tacabamba N° 645*

**Figura 22**

*Ocurrencia de derrames y cambio de aceite en la vía pública. Av. Tacabamba N° 645*



**Figura 23**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Santa Clara N° 219*

**Figura 24**

*Generación de derrames de aceite lubricante usado en la vereda. Av. Santa Clara N° 219*



**Figura 25**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Av. Todos los Santos N ° 413*

**Figura 26**

*Mal estado de los recipientes de almacenamiento de aceite usado y derrames en la vereda. Av. Todos los Santos N ° 413*



**Figura 27**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Jr. Diego Villacorta N° 364*

**Figura 28**

*Lugar inadecuado para el almacenamiento de aceite lubricante usado. Jr. Diego Villacorta N° 364*



**Figura 29**

*Aplicación del cuestionario al trabajador. Jr. Anaximandro Vega N°1074*

**Figura 30**

*Área inadecuada para el almacenamiento de aceites usados. Jr. Anaximandro Vega*

*N°1074*



**Figura 31**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Jr. Hernán López segura N° 172*

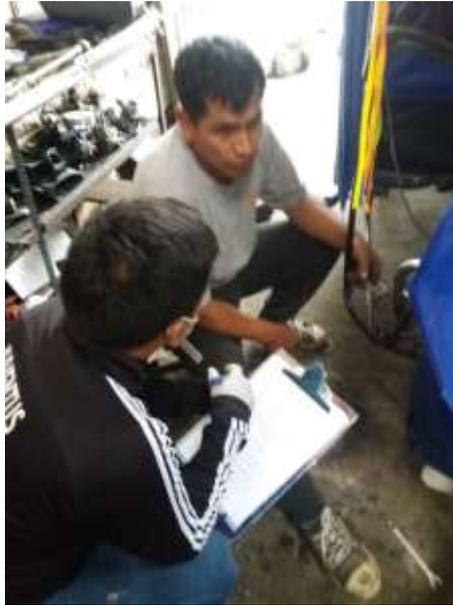
**Figura 32**

*Recipientes en mal estado y sin etiquetar. Jr. Hernán López segura N° 172*



**Figura 33**

*Aplicación del cuestionario al propietario. Jr. José Arana N° 095*

**Figura 34**

*Ubicación incorrecta del recipiente para almacenar aceite lubricante usado. Jr. José Arana N° 095*



**Figura 35**

*Aplicación del cuestionario al trabajador. Av. Bambamarca N° 201*

**Figura 36**

*Desorden en el manejo de aceite lubricante usado. Av. Bambamarca N° 201*



**Figura 37**

*Trabajador sin equipo de protección personal (EPP). Av. Todos los Santos N° 609*

