



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz y los  
impactos ambientales Miraflores Arequipa, 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Ambiental

**AUTORA:**

Perez Achahuanco, Kali Sharmely (ORCID: 0000-0002-8588-4858)

**ASESOR:**

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y gestión de los residuos

LIMA – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A mis padres Rita Achahuanco y Dacio Perez, por generar en mí el ímpetu y coraje para lograr una de mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiarme y bendecir mí día a día, haciendo realidad el cumplir una de mis metas.

A mis padres por darme la vida y el apoyo incondicional que me brindan.

A mi alma mater, Universidad Alas Peruanas, por haberme dado una instrucción de excelencia.

A mis asesores, por brindarme las pautas para poder realizar este trabajo de investigación.

A mi docente Ing. Wilber Samuel Quijano Pacheco por brindarme su asesoría en todo este trayecto.

A la Universidad César Vallejo por admitirme en su prestigiosa Institución para la cesación de una de mis metas.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEORICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	21
3.2. Variables y Operacionalización .....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	23
3.5. Procedimientos .....	24
3.6. Método de análisis de datos .....	26
3.7. Aspectos éticos .....	26
IV. RESULTADOS .....	27
Datos Generales de los encuestados .....	28
4.1. Sobre la Segregación de los Residuos Peligrosos .....	30
4.2. Sobre el almacenaje de los residuos .....	49
4.3. Sobre el Tratamiento de los Residuos .....	55
4.4. Sobre la Disposición Final .....	58
4.5. Sobre el Impacto Ambiental .....	62
Evaluación de impactos ambientales mediante el método Conesa .....	68
Impactos ambientales más significativos de la Matriz Conesa .....	69
V. DISCUSIÓN .....	71
VI. CONCLUSIONES .....	76
VII. RECOMENDACIONES .....	78
REFERENCIAS .....	79
ANEXOS .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Aceites usados: Características, contaminación y riesgos para la salud.....	14
Tabla 2: Filtro de aceites usado: Características, contaminación y riesgos para la salud.	15
Tabla 3: Neumáticos usados: Características, contaminación y riesgos para la salud.....	16
Tabla 4: Refrigerante usado: Características, contaminación y riesgos para la salud.....	17
Tabla 5: Batería usada: Características, contaminación y riesgos para la salud.....	18
Tabla 6: Gas de aire acondicionado: Características, contaminación y riesgos para la salud.....	19
Tabla 7: Técnicas e instrumentos.....	23
Tabla 8: Valoración de los instrumentos.....	23
Tabla 9: Distribución de los trabajadores por sexo.....	28
Tabla 10: Distribución de los trabajadores según edades.....	28
Tabla 11: Distribución según ocupación.....	29
Tabla 12: Residuos líquidos contaminantes generados en los talleres de mecánica.....	30
Tabla 13: Cantidad de residuos contaminantes líquidos que generan los talleres de mecánica.....	32
Tabla 14: Residuos sólidos contaminantes filtros generados en los talleres de mecánica.....	34
Tabla 15: Cantidad de filtros desechados que se generan en el taller.....	35
Tabla 16: Identificación de desechos sólidos envases plásticos.....	37
Tabla 17: Cantidad de envases plásticos que desechan.....	38
Tabla 18: <i>Identificación de generación de desechos sólidos envases metálicos</i> .....	39
Tabla 19: Cantidad desechos sólidos envases metálicos.....	41
Tabla 20: Identificación de otros desechos.....	42
Tabla 21: Conocimiento de la peligrosidad de los residuos.....	44
Tabla 22: Frecuencia con que desechan residuos sólidos, líquidos y gaseosos.....	45
Tabla 23: Realización de procesos de separación de los residuos peligrosos.....	46
Tabla 24: Rotulado de los residuos peligrosos: Etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019.....	48
Tabla 25: Etiquetado de los residuos en el taller.....	48
Tabla 26: Tiempo máximo de almacenaje y clasificación.....	49
Tabla 27: Características de los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos.....	51
Tabla 28: Lugar de los residuos en el taller.....	53
Tabla 29: Almacenamiento de los aceites lubricantes usados en el mantenimiento.....	54
Tabla 30: Reutilización de los residuos sólidos peligrosos.....	55
Tabla 31: Reciclaje de los residuos sólidos peligrosos.....	57
Tabla 32: Disposición final vertederos.....	58
Tabla 33: Proyección del destino final de los residuos.....	59
Tabla 34: Disposición final de los filtros de aceite desechados.....	60
Tabla 35: Características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).....	62
Tabla 36: Los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo.....	64
Tabla 37: Contaminación del suelo.....	65
Tabla 38: Uso de extractores y protección frente a la contaminación del aire.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Reparación y mantenimiento.....	10
Figura 2: Principales recursos para mantenimiento y reparación vehicular.....	10
Figura 3: Clasificación de los residuos.....	11
Figura 4: Residuos peligrosos sólidos, líquidos y gaseosos.....	13
Figura 5: Mapa Provincial de Arequipa.....	24
Figura 6: Mapa de los distritos de la Provincia de Arequipa.....	24
Figura 7: Distribución de los trabajadores por sexo.....	28
Figura 8: Distribución de los trabajadores según edades.....	29
Figura 9: Distribución según ocupación.....	30
Figura 10: Residuos líquidos contaminantes generados en los talleres de mecánica.....	31
Figura 11: Cantidad de desechos líquidos que generan los talleres de mecánica.....	33
Figura 12: Residuos sólidos contaminantes filtros generados en los talleres de mecánica.....	34
Figura 13: Cantidad de filtros desechados que se generan en el taller.....	36
Figura 14: Identificación de desechos sólidos envases plásticos.....	37
Figura 15: Cantidad de envases plásticos que desechan.....	39
Figura 16: Identificación de generación de desechos sólidos envases metálicos.....	40
Figura 17: Cantidad desechos sólidos envases metálicos.....	42
Figura 18: Identificación de otros desechos.....	43
Figura 19: Conocimiento de la peligrosidad de los residuos.....	44
Figura 20: Frecuencia con que desechan residuos sólidos, líquidos y gaseosos.....	46
Figura 21: Realización de procesos de separación de los residuos peligrosos.....	47
Figura 22: Etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019.....	48
Figura 23: Etiquetado de los residuos en el taller.....	49
Figura 24: Tiempo máximo de almacenaje y clasificación.....	50
Figura 25: Características de los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos.....	52
Figura 26: Lugar de los residuos en el taller.....	53
Figura 27: Almacenamiento de los aceites lubricantes usados en el mantenimiento.....	55
Figura 28: Reutilización de los residuos sólidos peligrosos.....	56
Figura 29: Reciclaje de los residuos sólidos peligrosos.....	57
Figura 30: Disposición final vertederos.....	59
Figura 31: Proyección del destino final de los residuos.....	60
Figura 32: Disposición final de los filtros de aceite desechados.....	61
Figura 33: Características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).....	63
Figura 34: Los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo.....	64
Figura 35: Contaminación del suelo.....	66
Figura 36: Uso de extractores y protección frente a la contaminación del aire.....	67

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz y los impactos ambientales Miraflores Arequipa, 2021. Es aplicada descriptivo, correlacional, transversal y no experimental. La población de estudio estuvo conformada por una muestra probabilística de 71 trabajadores, se realizó mediante una encuesta a través de un cuestionario, además se aplicó la matriz de Conesa para identificar los impactos y su valorización. Los resultados demostraron que el 59% producen residuos de aceite y lubricante, estos se desechan como los residuos de líquido de frenos y refrigerantes en 93%; residuos sólidos peligrosos como los filtros usados para aceite y para aire el 87% y los filtros de combustible 41%, envases plásticos (81%) y envases metálicos (27%), a través de la matriz de Conesa se determinó que los residuos peligrosos desechados son inadecuadamente manejados generando un impacto negativo en el medio ambiente, con contaminación del agua, suelo y aire; siendo mayor el impacto negativo en el suelo con una valoración de 76 puntos; seguido de la contaminación del aire y en menor proporción en las agua. En conclusión los talleres mecánicos no cumplen con la normativa NTP 900.058-2019 de gestión de residuos peligrosos.

*Palabras clave: Residuos peligrosos, talleres de mecánica, contaminación.*

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the hazardous waste from automotive mechanic workshops and the environmental impacts Miraflores Arequipa, 2021. It is applied descriptive, correlational, cross-sectional and non-experimental. The study population consisted of a probabilistic sample of 71 workers, a survey was conducted through a questionnaire, and the Conesa matrix was applied to identify the impacts and their valuation. The results showed that 59% produce oil and lubricant waste, which is disposed of as brake fluid and coolant waste in 93%; Hazardous solid waste such as used oil and air filters (87%) and fuel filters (41%), plastic containers (81%) and metal containers (27%), through the Conesa matrix it was determined that discarded hazardous waste is inadequately managed, generating a negative impact on the environment, with water, soil and air pollution, with the greatest negative impact on the soil with a score of 76 points, followed by air pollution and, to a lesser extent, water pollution. In conclusion, the mechanical workshops do not comply with NTP 900.058-2019 on hazardous waste management.

Keywords: Hazardous waste, mechanical workshops, contamination.



## **I. INTRODUCCIÓN**

La mecánica vehicular, es uno de los sectores que por las actividades de mantenimiento y reparación que realizan en los talleres destinados a este fin, generan grandes cantidades de residuos peligrosos compuestos por sólidos, líquidos, gases y otros. Se calcula que un taller automotriz que recibe un promedio de 15 autos cotidianos, cada uno corresponde a 4 litros de aceite usado, esto es, 60 litros/día de aceites residuales lo que al mes. La multiplicación de esta cantidad por el número de talleres en el mundo se tendrá una equivalencia de un litro de aceite usado contamina más de un millón de litros de agua; además de formar sobre el suelo una película de 4 mts<sup>2</sup> (Lombana et al., 2015). Así, lo reafirma (Falconí y Robalino, 2016), al señalar que un litro de aceite, tiene la capacidad de contaminar hasta 1.000000 litros de agua potable. Así, durante el uso y la vida del vehículo es cuando se producen más residuos.

El impacto negativo de estas actividades sobre el ambiente se agudiza, según el manejo que realicen los responsables, convirtiéndose este en un problema medio ambiental muy serio que la sociedad tiene que resolver (Silva, 2012).

En la mayoría de casos los responsables de los talleres de mecánica realizan un manejo improvisado y empírico; así, en Ecuador, un estudio realizado reveló que un relevante 91% no tenían un plan de manejo de aceites usados y que más de la mitad (55%) no recibió capacitación sobre la manipulación, los riesgos e impactos ambientales; así (Barrera y Velecela, 2015), encontraron que el impacto en el aire con el 85% son moderados;

En tanto que en Colombia, se encontró una problemática similar en el conocimiento de los residuos sólidos que, el 80% desconocía sobre el tipo de los residuos sólidos peligrosos, mostrando un manejo inadecuado de estos en el 74%, la que es realizada en la vía pública, generando 2823,4 kg semanalmente de residuos peligrosos, siendo la obtención más alta la del aceite con 86% y las baterías con 8% (Cardozo et.al., 2014).

Aunque en el Perú no existen datos estadísticos respecto a la generación de desechos peligrosos en los talleres de mecánica; sin embargo, (Falconí y Robalino, 2016) consideran que los negocios de talleres de mecánica automotriz, se han constituido en una de las actividades comerciales de gran impacto negativo para el medio ambiente; de esta manera el autor reconoce que los servicios de reparación y mantenimiento vehicular las que generan gran cantidad de residuos

peligrosos que afectan el medio ambiente, representando de esta manera un riesgo para la salud de quienes lo manipulan y para la sociedad en general, por la contaminación que producen. Al respecto, (Sánchez, 2017) afirma que: “los talleres de reparación de vehículos constituyen una actividad de fuerte implantación en nuestro país, avalada por la necesidad de un mantenimiento permanente del parque automovilístico”.

Un estudio realizado en Moquegua (Chambilla, 2019) determinó que “la mayor producción son derivan de los aceites usados (69,12 %), con un promedio de 823,02 litros/mes-taller y una producción total de 98 762,40 litros/año; en tanto que los neumáticos como residuos representan el 19,13 % (3 000,00 ud/año)”; mientras que Villegas en el 2016, en Puno encontró que el 35,7% sostuvo que vertían o esparcían aceites o grasas de las maquinarias, originando mayor impacto ambiental al factor agua y suelo; como en el aire. Además, en Huánuco (Morales, 2018) demostró que el 76,7% presenta un manejo contraproducente de los residuos en las mecánicas evaluadas.

La motivación del trabajo es que no existe un adecuado manejo de los residuos en general y de manera particular de los residuos peligrosos; además de una falta de respeto al medio ambiente en los talleres mecánicos producto de las actividades de mantenimiento y reparación de los vehículos; de allí que la motivación para realizar la presente investigación está relacionada con la observación en los talleres de mecánica en el distrito de Miraflores de una mala práctica en los talleres o el desinterés de los responsables en la adopción de medidas de seguridad y control de estos residuos que constituyen otro de los factores preponderantes del problema ambiental y social causado; por lo tanto, resulta de vital importancia llevar a cabo este estudio, para poder esclarecer los hecho de éste problema.

Por todo lo mencionado se formula el problema general ¿Cuál es el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz Miraflores Arequipa, 2021?; los problemas específicos son: ¿Cuál es la segregación de los residuos peligrosos en los talleres mecánicos de automotriz para el impacto ambiental?; ¿Cuál es el almacenaje de los residuos peligrosos de los talleres mecánicos de automotriz para el impacto ambiental? ¿Cuál es el tratamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz para el impacto ambiental? ¿Cómo es la disposición final de los residuos

peligrosos en los talleres de mecánica automotriz para el impacto ambiental? y ¿Cuál es el impacto ambiental por medio de la Matriz Conesa de los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz?.

El trabajo se justifica en lo teórico, en la contribución con información sistemática respecto al manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica; es por tanto un antecedente teórico de referencia para futuras investigaciones, fortaleciendo y contribuyendo las teorías existentes. En tanto que en el ámbito metodológico se justifica que se logra el conocimiento de la realidad sobre la cual se sustentarán las acciones propositivas orientadas a canalizar la problemática encontrada. El punto de vista práctico, se traduce que el estudio sistemático de la problemática de generación y disposición de residuos peligrosos permite un modelo de solución a la problemática encontrada. En lo social está orientado a reducir el riesgo de la salud de los trabajadores en los talleres de mecánica y de la población de este distrito, resolviendo uno de los problemas que les afectan. En lo económico, a través de una adecuada segregación y manipulación de los residuos peligrosos se reducen los riesgos de salud y la población e infraestructura que impacta en el distrito; reduciéndose de esta manera los costos económicos de manera significativa. En lo ambiental el estudio favorece a la reducción de la contaminación que provocan los talleres de mecánica automotriz en el distrito, con la evaluación sistemática del problema se plantearan estrategias orientadas a mejorar el manejo de los residuos peligrosos, mitigando de esta manera su impacto ambiental.

Y como objetivo general es: Determinar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz Miraflores Arequipa, 2021, el cual se alcanza a través de los objetivos específicos Determinar la segregación de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz para el impacto ambiental.; determinar el almacenaje de los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz para el impacto ambiental, identificar el tratamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz para el impacto ambiental, identificar la disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz para el impacto ambiental y determinar el impacto ambiental por medio de la Matriz Conesa de los residuos peligrosos de los talleres mecánicos.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Lina, R. (2015) tuvo como objetivo analizar y caracterizar el sector de estudio; de enfoque cuantitativo, la metodología fue aplicar un cuestionario de encuesta, Encontrando como resultados, que la mayor fuente receptora de estos vertidos son: el suelo (66%), el alcantarillado público (15%); y el restante 19% son empleados ambos métodos. Constituyéndose en una de las 96 principales fuentes de contaminación del medio ambiente. De 26 talleres, un 88% de locales no cuentan con Sistemas Insaturados para Protección (Sistema de Alarma Contra Incendios), a diferencia de un 84% que cuenta con un sistema de protección basado en el manejo de extintores. Concluyo que solo un 7% cumple con la señalética de seguridad; en las actividades generan en su mayoría líquidos peligrosos (58%), un 8% corresponde a sólidos peligrosos y solo el 34% son residuos sólidos no peligrosos. las actividades que causan mayor impacto ambiental es la de "Limpieza de Sitio" con una valoración de -530; seguida del "cambio de aceite" y "lavado de partes" con -497.

Arciniega et al. (2019), tuvo como objetivo examinar el manejo de residuos peligrosos, en especial de aceites usados y sólidos impregnados con grasas y aceites. Aplicó una encuesta y una lista de verificación formuladas en base a la legislación ambiental mexicana. Los resultados fueron que: el 43% de los talleres no cuenta con un almacén temporal, por lo que están propensos a derrames, el 39% no está registrados ante la autoridad, 43% genera más 100 kg de residuos peligrosos al mes y el 19% de estos residuos son aceites gastados y la mayoría tienen dificultad para su control correcto y al no estar registrados no se sienten obligados a cumplir las normas. Se concluyó que no todos los establecimientos trabajan bajo la legislación ambiental en materia de residuos, generan riesgo de contaminación del suelo, agua y aire, así como daños a la salud. El vender o regalarlos a personas o empresas que no cuentan con equipos, procedimientos y conocimiento sobre el manejo representan un grave problema ya que son depositados en el suelo, vertidos al agua o quemados sin control resultan más peligrosos.

Oche et al. (2020) El estudio tenía como objetivo identificar los factores determinantes de los riesgos para la salud en los talleres de mecánica de automóviles, como metodología se realizó un estudio descriptivo y transversal, en el cual se utilizó una técnica de muestreo en dos etapas; el resultado fue que la

mayoría no seguía prácticas de seguridad debido a falta de ropa de protección. Moreno (2019) obtuvo como resultados que de 21 talleres de mecánica y/o establecimientos de venta de aceites y lubricantes el 85.7% no fueron capacitados para manejar adecuadamente los residuos usados, el 42.9% (9) algunas veces se realizan los procesos de separación adecuada de residuos usados. Perciben que el mal manejo de los residuos sólidos se dan por que falta conciencia ambiental (28.6%), falta de capacitación (23.8%), falta de interés (28.6%) y para el 19% es por poco conocimiento. Concluyó en que en forma diaria se generan toneladas de residuos sólidos peligrosos, por lo tanto es urgente se realice un plan a futuro que favorezca una mejor recolección y disposición final de los aceites y lubricantes usados.

Gonzales (2018) los resultados demuestran que en los talleres sus actividades que desarrollan desechan residuos de aceite lubricante (40%) y gasolina (34%), en 191 L /día de aceite lubricante y 164L/día de gasolina. La cromatografía de gas (GC), señala que tienen hasta ocho compuestos con tiempos de retención entre 22,592 a 30,393 min. Concluyó que los suelos de los sectores de estudio presentan una baja calidad textural ya que se encuentra entre la clasificación de areno y areno franco, presentando una densidad elevada y baja porosidad, de allí que tienen poca capacidad de contención de agua y pérdida de la estructura, con una alta presencia de residuos de hidrocarburos.

Chambilla (2019) presenta como resultados que la mayor producción de residuos sólidos peligrosos en talleres mecánicos automotriz es de aceites usados con un promedio de 745,06 litros/mes-taller, 89 407,20 litros/año y es el 66,46 % de la producción, seguida de los neumáticos con 250 neumáticos/mes, 3 000 ud/año es el 20,29 %. Concluyo en que: Los talleres de mecánica automotriz no tienen un manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos; así, el uso adecuado que se le dará a los residuos sólidos peligrosos ocasionados por los talleres de mecánica automotriz estará sujeta a la disposición de una empresa comercializadora de residuos sólidos (EC – RS).

Hassanain E. et al. (2016), el estudio tenía el objetivo de evaluar los impactos ambientales de la recuperación del aceite lubricante usado como método se empleó la evaluación del ciclo de vida (ACV) para modelar los impactos ambientales de los

enfoques de gestión de residuos y como resultado indicaron que la estrategia de reciclaje por refinado es más respetuosa con el medio ambiente.

Kambris MEK, et al. (2019), el estudio tenía como objetivo la apreciación de salud de los trabajadores en el sector de la reparación de automóviles, como método se utilizó un muestreo de conveniencia, entrevista estructurada y una encuesta, el resultado fue que la exposición más peligrosa percibida era de los humos de monóxido de carbono (62.9%).

Varona-Urbe M. et al. (2020), como objetivo fue evaluar los efectos generados a la exposición a solventes orgánicos ocasionados en el taller de mecánica automotriz, el método fue el estudio de corte transversal que comparó entre grupos de pintores como resultado las personas expuestas refirieron síntomas sugestivos de neurotoxicidad.

Oche, O. et al. (2020), el estudio tenía como objetivo identificar los factores determinantes de los riesgos para la salud en los talleres de mecánica de automóviles, como metodología se realizó un estudio descriptivo y transversal, en el cual se utilizó una técnica de muestreo en dos etapas; el resultado fue que la mayoría no seguía prácticas de seguridad debido a falta de ropa de protección.

Odiwe A. et al. (2014), el nivel de contaminación del aire en los talleres mecánicos de automóviles ha sido ignorado por tal motivo el objetivo de este estudio fue examinar el nivel de metales traza en los talleres mecánicos, como método se realizó muestras de talos de líquenes, las concentraciones de Pb, Cu, Cd, Fe, Zn y S se determinaron con un espectrofotómetro de absorción atómica; el resultado demostró la tendencia de la concentración de estos metales pesados sugiere que las actividades en estos talleres podrían convertirse en una fuente importante de ciertos metales pesados en el medio ambiente.

Rowhani A. et al. (2016) alrededor de 1.500 millones de neumáticos (entre el 5% y el 7% del peso del neumático está compuesto por plastificantes) de desecho entran en el ciclo medioambiental cada año, existe una extrema demanda para gestionar y mitigar el impacto medioambiental que se produce por el vertido y la quema de neumáticos; el objetivo del artículo es dar a conocer los enfoques para reciclar y reutilizar el caucho de los neumáticos en diversas aplicaciones, entre los métodos



más importantes para la gestión medioambiental sostenible es convertir los componentes del caucho de los neumáticos en bio-aceite, incluyendo la gasificación, la licuefacción hidro-térmica y la pirólisis; como resultado se tiene la disminución de la contaminación por neumáticos, demostrando que el aceite pirolítico puede utilizarse como una alternativa a los combustibles en los motores de combustión.

Appiah-Adjei EK et al. (2019) en este estudio tiene como objetivo investigar los niveles de contaminación por metales pesados en el suelo en un taller mecánico automovilístico en el que se vierten residuos de aceite generado por el mantenimiento y revisión de los vehículos, la metodología consistió en el mapeo y el muestreo del suelo; como resultado de los niveles de contaminación por metales pesados en el suelo estaban en el orden  $Pb > Cd > Zn > Mn > Cu > Fe > Cr > Ni$ . La calidad del suelo hasta una la calidad del suelo hasta una profundidad de 0,6 m resultó estar muy contaminada con metales pesados.

Nyarko HD et al. (2019) Tiene como objetivo investigar las propiedades de los suelos contaminados por hidrocarburos de petróleo de los talleres mecánicos de automóviles, la metodología fue el muestreo de suelos analizadas mediante protocolos estándar y como resultado la contaminación hace que el suelo sea tóxico y alterara significativamente todas las propiedades del suelo, la relación carbono nitrógeno, en consecuencia, afectará a la diversidad bacteriana.

Ndokiari B. et al. (2017) El objetivo de este estudio es investigar las concentraciones de plomo en los suelos superficiales de los servicios de talleres de mecánica automotriz y soldadura, como metodología realizaron muestreos de polvo y suelos; como resultado se obtuvo niveles elevados del Pb en el suelo y la evaluación del riesgo de ingestión accidental de suelo y polvo basada en la fracción  $< 250 \mu m$  indicó más dosis de dosis diarias de Pb procedentes del polvo que del suelo.

La teoría que sustenta al trabajo, mecánica automotriz es una rama de la mecánica relacionada a aquella actividad que se dirige dar mantenimiento sea a nivel de prevención o de carácter correctivo en los vehículos, para lo cual se estudia y analiza los componentes del vehículo. Los talleres de mecánica automotriz son

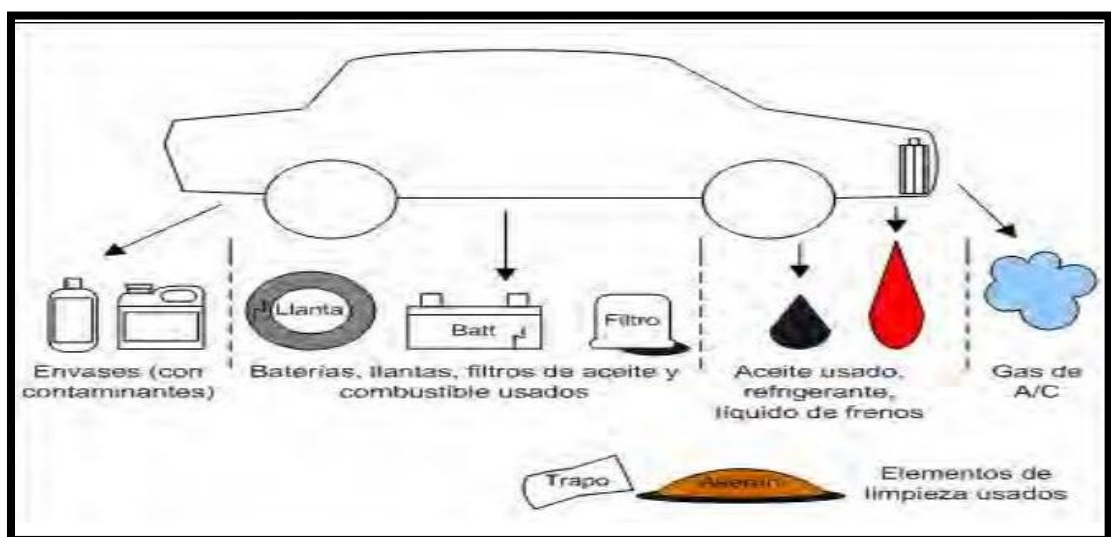
definidos por Falconí y Robalino (2016) como aquellos establecimientos que se han especializado en ejecutar reparaciones mecánicas (Figura 1) y de mantenimiento vehicular, tal como se aprecia en la Figura 1:



Fuente: Google.

Figura 1: Reparación y mantenimiento.

Para Casasola (2016) en este se realizan las actividades siguientes: Servicio de mantenimiento ordinario o preventivo (Figura 2), reparaciones mecánicas y eléctricas. De allí que Sánchez (2017) “distingue cuatro actividades fundamentales: Desguace, chapa y pintura, reparaciones mecánicas y electricidad”. Los talleres, según Susana (2013), como se citó en: Chambilla (2019) “requieren de los elementos: Mano de obra, herramientas y equipos fundamentales, energía, insumos básicos, autopartes y materiales de limpieza”.

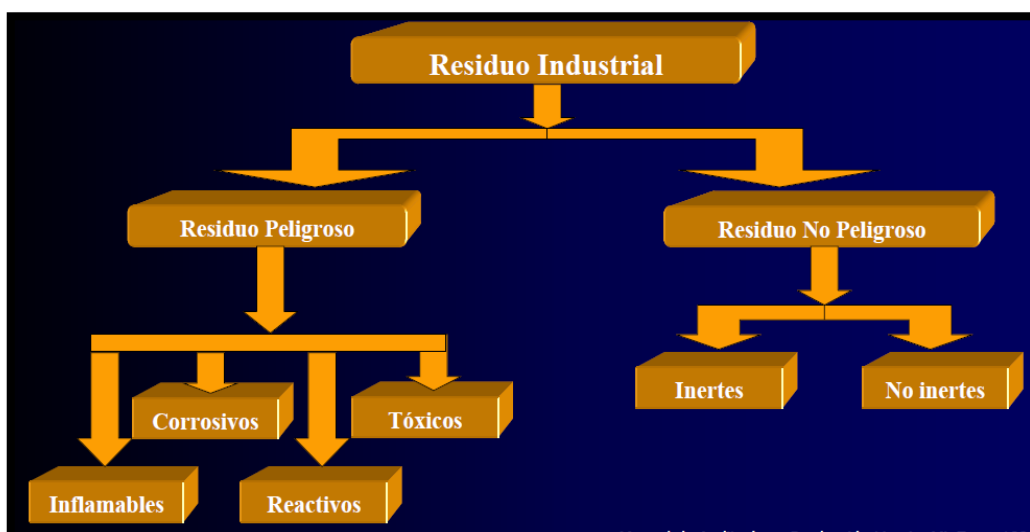


Fuente: Google.

Figura 2: Principales recursos para mantenimiento y reparación vehicular

De esta manera “las actividades realizadas en los talleres de mecánica automotriz generan una variedad de residuos peligrosos, quienes por las características que presentan como toxico, inflamable, corrosivo, patógeno, infeccioso o radioactivas ponen en riesgo la salud y el medio ambiente” (Granda, 2016). Bajo este contexto, en el sector de la automoción se generan muchos residuos peligrosos que pueden dañar al operario; así, Kambris et al. (2019), “considera que la exposición más peligrosa percibida es de los humos de monóxido de carbono (62.9%)”.

Los residuos desechados son consecuencia de las actividades que desarrolla el hombre; que se incrementa en una sociedad híper consumista. Para Quiroz (2017) un residuo “es un resto de una sustancia o material que su generador/propietario no estime con valor suficiente para conservarlo. Puede ser líquido, sólido o gaseoso; proviene de las actividades humanas”; así, según Ministerio del ambiente (2016) son peligrosos aquéllos que por sus peculiaridades o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. En el Artículo 22º: en la Ley General de Residuos Sólidos, se consideran peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: auto-combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad. Y los residuos no peligrosos que son aquellos que no conllevan un riesgo importante para la salud; ilustrativamente esta clasificación se ve en la Figura 3:



Fuente: Google.

Figura 3: Clasificación de los residuos

Entre los materiales y sustancia que pueden tener alguna forma de peligrosidad se encuentran los sellantes, adhesivos, aditivos, emulsiones y materiales a base de amianto, que puede estar bajo una forma de madera tratada con tóxicos, también se encuentran los envases que hubieran contenido sustancias toxicas como adhesivos, disolventes, pinturas, etc. (García, 2019, p.16).

Se consideran residuos orgánicos aquellos que tienen un origen biológico, que tuvo vida o que formo parte de un ser vivo, se degradan más rápido contienen 75% de líquido. Y los residuos inorgánicos los que no tienen origen biológico y por lo tanto no pasan por un proceso de descomposición. Según la actividad, los residuos de talleres mecánicos son tipificados como comerciales (Rodríguez, 2019).

“El impacto ambiental se refiere a la contaminación que provoca al medio ambiente, la cual es clasificada como: Contaminación del agua, contaminación del suelo, contaminación del aire” (Navarro, 2017); es importante resaltar que muchos de los residuos que se desechan en la actividad humana pueden ser reutilizado o reciclados; o sea re-aprovechables.

Respecto a los impactos ambientales por mal manejo en la eliminación de residuos en los talleres de mecánica son clasificados como: Residuos no peligrosos, entre ellos tenemos los embalajes de repuestos, suciedad adherida al vehículo, etc. Estos residuos son directos, mientras que los desechos indirectos pueden ser el papel generado para la documentación del trabajo, los materiales desgastados, etc.

Y entre los peligrosos se encuentran: los neumáticos usados, lunas rotas, serrín, trapos, etc. y otros absorbentes impregnados de sustancias químicas; pueden ser también los envases sea de cartón o de plásticos y chatarra (piezas metálicas, jebes, etc.); los residuos peligrosos generados en los talleres mecánicos producen infertilidad en el suelo, lo que afecta a los cultivos existentes en los lugares cercanos. Rowhani et al. (2016) considera que alrededor de 1.500 millones de neumáticos de desecho entran en el ciclo medioambiental, de allí que una medida de gestión medioambiental sostenible es convertir los componentes del caucho de los neumáticos en bio-aceite.

Entonces las operaciones en los talleres de mecánica automotriz producen residuos peligrosos líquidos, sólidos y gases Así, en México durante el 2004 al 2016 se generaron 131,753.30 toneladas de residuos peligrosos producidos en actividades de mantenimiento automotriz (lubricantes usados, pilas, baterías, acumuladores,

celdas de desecho: níquel-cadmio, plomo, mercurio, botes o recipientes que contuvieron contaminantes diversos, latas de pintura, aerosoles, estopa, trapo, etc.). Existe una contaminación atmosférica por la quema inadecuada en ladrilleras, baños, panaderías, etcétera, o bien por verterse en el suelo o en drenaje, lo cual provoca contaminación de mantos acuíferos, ríos, lagos y mares, etc. (Arciniega et al., 2019).

En forma específica se puede señalar que entre los residuos líquidos y sólidos los siguientes: Residuos líquidos o fluidos contaminantes, entre estos se tienen: aditivos para aceites, líquidos de frenos, aceites quemados o usados, refrigerantes de motor, aguas aciduladas para baterías, aguas residuales . (Manzanares, 2016). Entre los residuos sólidos contaminantes: Envases con contaminantes, filtros de aceites, filtros de aire, filtros de combustible, aserrín de madera, baterías, waypes y gomas o neumáticos. Y entre los residuos gaseosos al medio ambiente son las emisiones atmosféricas como producto de la quema de carburante en los motores de combustión interna. (Partículas, humos negros, aerosoles, etc.); vertidos o agua proveniente de la limpieza de las instalaciones y agua sanitaria (espumas, aceites y otros fluidos de motor usados). Estos se ven en la Figura 4.



**Figura 4: Residuos peligrosos sólidos, líquidos y gaseosos**

Los residuos peligrosos de los talleres de mecánica presentan características, efectos contaminantes y riesgos sanitarios, entre los más importantes se presentan:

**Aceite usado:** Los automóviles para su funcionamiento hacen uso de un aceite destinado para este, al ser usado por el vehículo se emiten residuos que se encuentran contaminados; es decir con impurezas, dejando por tanto de cumplir su

función y por lo que debe ser renovado periódicamente, por lo que es un residuo usado en todo mantenimiento vehicular, permite conservar el motor, la caja de transmisión y/o la corona. En la tabla 1 se describe las características de estos.

*Tabla 1: Aceites usados: Características, contaminación y riesgos para la salud*

Características	Efectos contaminantes	Riesgos a la salud
El aceite usado tiene una densidad de 0.8 a 1.2 Kg. /L, su aspecto es el de un fluido muy viscoso, por lo general de color negro debido a la presencia de carbón quemado. Es altamente combustible. El aceite usado es bastante reciclable, recuperándose cerca de 2/3 en volumen. Lo restante se puede recuperar como borras para lubricar frenos	El aceite usado es un contaminante de suelos y agua, además de biodegradarse lentamente. Un litro de aceite usado contamina un millón de litros de agua y puede formar una mancha de 4000 m <sup>2</sup> en el suelo. El aceite arrojado al suelo elimina la productividad de la tierra, ya que contamina los horizontes A y B, que son los más ricos en materia orgánica. Al ser quemado el aceite, se pueden producir agentes carcinógenos.	El contacto continuo con el aceite usado puede generar cáncer a la piel. En caso de ser quemado, el aceite puede provocar asfixia y cáncer al pulmón.

*Filtro de aceite usado:* Este es un elemento usado cuando se realiza el cambio de aceite, reemplazando filtro nuevo; por lo tanto el filtro que se desecha se encuentra contaminado con el aceite, de allí la recomendación que después de extraerlo tenga que ser escurrido, usando para ello el calor y durante un día y después desecharlo. En la tabla 2 se describe las características.

Tabla 2: Filtro de aceites usado: Características, contaminación y riesgos para la salud

Características	Efectos contaminantes	Riesgos a la salud
El filtro de aceite usado recién extraído del vehículo contiene por lo general de 30 a 50% en peso de metal, 7% del elemento filtrante, 2% de goma y el resto (de 45 a 60%) de aceite usado. El peso promedio del filtro de aceite es de 0.3 Kg. para vehículos de pasajeros y comerciales, mientras que para camiones el peso promedio es de 1.4 Kg. La densidad promedio del filtro de aceite es de 1.6 Tm/m <sup>3</sup> . El filtro de aceite es reciclable, pudiéndose recuperar hasta 95% del metal y de 75 a 95% del aceite usado.	Igual a los del aceite usado, debido a que los filtros aún perforados y drenados por 12 horas pueden contener casi 40% de aceite usado, el cual puede contaminar el lugar donde se encuentre.	Son los mismos que los del aceite usado. El contacto con un filtro de aceite puede provocar quemaduras si se extrae cuando el motor está caliente.

*Neumático usado:* En los vehículos por el uso presentan un desgaste de la banda de rodadura de las llantas, por lo que deben ser renovadas y desechar las usadas; aunque en forma limitada pueden ser recuperadas a través del reencauche. En la tabla 3 se ve las características de estas.

*Tabla 3: Neumáticos usados: Características, contaminación y riesgos para la salud*

Características	Efectos contaminantes	Riesgos a la salud
El neumático usado de los vehículos de pasajeros tiene como peso promedio 9 Kg. y se compone de 14% de caucho natural, 27% de caucho sintético, 28% de carbón, 14 a 15% de acero y de 16 a 17% de malla y rellenos. En los vehículos comerciales el peso promedio es de 46 Kg., y respecto a la composición anterior se diferencia por contener 27% de caucho natural y 27% de caucho sintético. El neumático usado es parcialmente reciclable, ya que se puede recuperar parte del acero (cerca de 1 kilo en llantas de vehículos de pasajeros), aceite (1 galón) y al triturarse puede servir como relleno para las pistas o combustible.	Al ser quemado es altamente contaminante, debido a los químicos que desprende en el humo, como hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, estireno, fenoles y butadieno. Los componentes que sobrepasan el 33% de TLV (Umbral límite) son el monóxido de carbono (116 mg/m <sup>3</sup> ), alquitrán de carbono (4.2180 mg/m <sup>3</sup> ), ácido sulfúrico (0.79 mg/m <sup>3</sup> ) y vanadio tipo pentóxido (0.0175 mg/m <sup>3</sup> ). Al quemar neumáticos también se desprenden aceites, los cuales pueden contaminar el suelo y las aguas.	Los neumáticos usados suelen ser el hábitat preferido de ciertos insectos transmisores de enfermedades. Al ser quemados, el humo de los neumáticos puede causar irritación de la piel, mucosas y ojos, efectos en el sistema respiratorio, depresión del sistema nervioso central y cáncer.

*Refrigerante usado:* Teniendo la característica de intercambiar calor con el medio, es una pieza necesaria para un óptimo funcionamiento del motor vehicular; por lo tanto se desgasta y demanda de ser renovado con cierta frecuencia. Las características se describen en la tabla 4.



*Tabla 4: Refrigerante usado: Características, contaminación y riesgos para la salud*

Características	Efectos contaminantes	Riesgos a la salud
El refrigerante usado contiene entre 50 a 70% de agua y el resto de refrigerante base. La base del refrigerante es etilenglicol, el cual es un alcohol de dos grupos OH, de fórmula química C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub> . En el refrigerante el etilenglicol está presente al 95%, lo restante se compone de dietilenglicol, agua e inhibidores. En ciertos casos, el refrigerante usado puede contener trazas de metales pesados, debido al arrastre de limallas desde el motor y el radiador. El refrigerante es reciclable, si se destila y aditiva para recuperar sus propiedades.	Varían <u>de acuerdo a los</u> metales que contenga el refrigerante, para lo cual se debe demostrar mediante pruebas de laboratorio. Es venenoso para los animales que ingieran el refrigerante poco diluido. Si el etilenglicol se degrada en grandes cantidades puede reducir los niveles de oxígeno disuelto en el agua superficial, afectando a los organismos acuáticos.	El refrigerante es venenoso al ser ingerido, además presenta peligro por su sabor dulce, el cual puede ser confundido con una bebida común. Como síntomas de envenenamiento se tiene mareos, vómito, diarrea, sed, convulsiones, cianosis y aumento del ritmo cardiaco. Sus consecuencias finales son el daño fatal en los riñones.

*Batería usada:* Las baterías usadas en el vehículo si bien son recargables, tienen un límite de desgaste tota de esta capacidad de recarga por lo que se convierte en un residuo desechable de carácter peligroso por contener plomo y ácido sulfúrico. Así en la tabla 5 se presentan sus principales características.

Tabla 5: Batería usada: Características, contaminación y riesgos para la salud

Características	Efectos contaminantes	Riesgos a la salud
En promedio las baterías usadas pesan 14 Kg., contienen de 28 a 30% de plomo metálico, 48 a 50% de pasta de plomo (PbO <sub>2</sub> , PbSO <sub>4</sub> , PbO*PbSO <sub>4</sub> ), 12 a 13% de solución ácida (H <sub>2</sub> O+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 38% en peso), de 7 a 8% de plástico (PVC, polipropileno, polietileno) y de 0.3 a 1% de otros materiales (papel, ebonita). Sus componentes son altamente reciclables, pudiéndose recuperar hasta un 75% de sus materiales.	El plomo es un contaminante peligroso por ser venenoso, bioacumulándose en seres humanos, animales y plantas. El plomo depositado en el suelo o en el polvo en concentraciones de 500 a 1000 mg/Kg. está asociado a altos niveles de plomo en la sangre de niños. La muerte en niños ocurre en niveles mayores de 125 µg/dL, mientras que en niveles de 10 a 20 µg/dL tiene efectos en la capacidad de aprendizaje. El electrolito por contener ácido sulfúrico puede causar deterioro de los suelos y aguas subterráneas.	El contacto con la solución ácida causa irritación y quemaduras en los tejidos, lo cual es más común al salpicar el electrolito. El contacto con el plomo puede causar irritación y el inhalamiento de sus vapores provoca dolor de cabeza, náusea y vómito. La exposición prolongada al plomo puede causar daño al sistema nervioso central, anemia, gota y daño a los riñones.

*Gas de aire acondicionado:* Este gas es usado como elemento que proporciona refrigeración del aire dentro del vehículo; pero al igual que las demás piezas se agota totalmente su capacidad de refrigeración, sea también porque presenta fugas; por lo tanto es también renovable. En la manipulación del gas se debe tener un cuidado especial, por sus características contaminantes. Se describen las características en la tabla 6.

*Tabla 6: Gas de aire acondicionado: Características, contaminación y riesgos para la salud*

Características	Efectos contaminantes	Riesgos a la salud
El gas utilizado en los vehículos es el R134a, el cual es un tetrafluoroetano conocido como HFC, de fórmula CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> . Por lo general las fugas de este gas en los autos se dan en porcentajes del 15 a 30% al año. El HFC puede ser reciclado, si se recupera y aditiva.	El gas R134a es altamente contaminante, con un potencial de calentamiento global (GWP) de 1300, esto es 1500 veces en peso más contaminante que el CO <sub>2</sub> . Se estima que los HFC contribuirán en la emisión equivalente a 2.7 Gt/año de CO <sub>2</sub> en el año 2100.	Debido a que el HFC es muy denso puede desplazar el aire, y si fuera excesivamente inhalado puede provocar asfixia. Su concentración letal (LC50) es de 1500 g/m <sup>3</sup> por lo que es relativamente no tóxico.

Finalmente el impacto negativo que genera el inapropiado manejo de residuos sólidos, se destacan: las enfermedades provocadas por vectores sanitarios, la contaminación de aguas en cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población, la contaminación atmosférica generado principalmente por el material particulado (gases), el ruido y el olor. Y la contaminación de suelos producto de su alteración estructural debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inhabilitada por largos periodos de tiempo.

Otro aspecto del ambiente que se ve afectado es el paisaje, ya que su acumulación afecta de manera negativa el paisaje; además de constituirse en un riesgo de contaminación, accidente, derrumbes, explosiones, en el peor de los casos; también, es considerado un factor que afecta la salud mental, ya que estudios han comprobado su afección al estado anímico y mental en las personas.

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Según el propósito de la investigación es aplicada por cuanto los resultados están orientados al diseño de acciones que darán respuesta y solución a la problemática detectada. Escudero y Cortez (2018) señalan que este tipo de investigación se caracteriza porque toma en cuenta los fines prácticos del conocimiento.

La investigación es transversal ya que se estudió en un solo momento dado. Según las fuentes de aplicación es una investigación de campo, la cual es definida por (Sánchez et al., 2018) como: Aquellas que se realizan en el medio ambiente donde se presenta el problema que se va a investigar.

La investigación es de enfoque cuantitativo, esto por cuanto los aspectos observados tienen la característica de ser cuantificables, utiliza la metodología empírico analítica y utiliza de pruebas estadísticas para el análisis de datos. “el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández et al., 2016).

Es de nivel descriptivo correlacional causal, Hernández et.al. (2016) los define como los diseños que describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento. Determinado, en función de la relación causa-efecto y se en planteamientos e hipótesis causales.

Presenta un diseño no experimental, ya que no se manipuló ninguna de las variables de la investigación.

### **3.2. Variables y Operacionalización**

El estudio presenta las siguientes variables

#### **Variable 1**

Manejo de los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz

#### **Variable 2**

Impacto ambiental

Ver anexo 3: Matriz de operacionalización de Variables

### 3.3. Población, muestra y muestreo

La población está compuesta por 90 personas, trabajadores de los talleres de mecánica ubicados en el Distrito de Miraflores, correspondiente a 30 talleres de mecánica aproximadamente. El Distrito de Miraflores se encuentra en el Departamento de Arequipa

Criterios de inclusión

Responsables y trabajadores permanentes en los talleres de mecánica

Varones y mujeres

Mayores de 18 años

Criterios de exclusión

Trabajadores eventuales de los talleres de mecánica

Menores de 18 años

La muestra fue determinada aplicando la fórmula siguiente:

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

Datos:

$N = 90$

$Z = (96\% = 1.96)$

$p = 0.5$

$q = 0.5$

$e = \text{margen de error de muestra} = (5\% = 0.05)$

Al sustituir la fórmula se obtuvo:

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(90)}{(0.05)^2(119) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} \\ n &= \frac{3.8416(0.25)(90)}{(0.0025)(119) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} \\ n &= \frac{86}{1.2} \\ n &= 71 \end{aligned}$$

La muestra estuvo conformada por 71 trabajadores de los talleres de mecánica del distrito de Miraflores

Muestreo: Para la selección de la muestra se realizó en forma zonificada por cada bloque, fue no probabilístico y los trabajadores seleccionados fueron al menos dos de cada taller.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se utilizaron fueron la encuesta y la observación para reunir los datos a través de los instrumentos el cuestionario como se observa en la tabla 7 y la Matriz Conesa se utilizó para la tasación de los impactos ambientales de acuerdo a los 11 criterios establecidos.

*Tabla 7: Técnicas e instrumentos*

Técnica	Instrumento	Material
Encuesta	Cuestionario	Formato, papel y lápiz
Observación	Matriz de Conesa	Software Excel

La validación de los instrumentos se realizó por tres expertos que dieron su opinión y a la vez mencionaron la confiabilidad, lo que se despliega en la tabla 8.

*Tabla 8: Valoración de los instrumentos*

Expertos	Instrumento 1
Ing. Amb. Lucero Katherine Castro Tena	95
Ing. Amb. Luis Fermín Holguin Aranda	85
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar	85
Promedio	88.33 %

### 3.5. Procedimientos

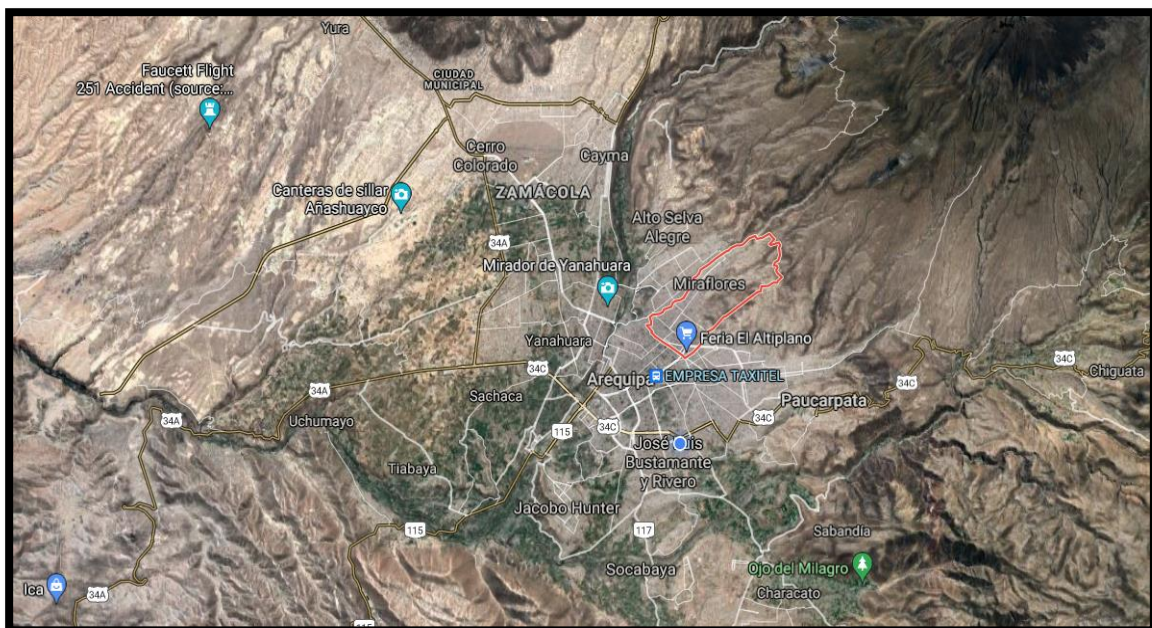
#### 3.5.1 Ubicación

El distrito de Miraflores es uno de los 29 distritos situado en la Provincia de Arequipa, Región Arequipa; cuyas coordenadas son 16°23'39"S, 71°31'20"O, con una altitud de 2 415 msnm. La ubicación de dicho distrito se ve en la Figura 5 y 6.



Fuente: Arequipa Perú.org

Figura 5: Mapa Provincial de Arequipa.



Fuente: Google Maps.

Figura 6: Mapa de los distritos de la Provincia de Arequipa



### **3.5.2 Construcción de la encuesta**

Se elaboró la encuesta de acuerdo a los indicadores que posee las dimensiones de la variables que está contenida en la matriz de operacionalización de variables, posteriormente fue revisada, evaluada y aprobada por 3 expertos profesionales especialistas en el tema.

### **3.5.3 Aplicación de la encuesta.**

Se realizaron las coordinaciones pertinentes con los responsables o propietarios de los talleres de mecánica a fin de lograr la autorización y apoyo necesario en la recolección de datos. También se coordina con los trabajadores para la aplicación de los instrumentos.

Se realizó un proceso de motivación a los trabajadores para que participen en la aplicación de los instrumentos.

Los instrumentos se aplicaron con una duración que dicho proceso de aplicación fue de 20 minutos.

El proceso de recaudación de datos se realizó a través de la aplicación de encuestas en horas previstas realizando un cronograma.

Después de la recolección de datos, estos fueron procesados para ser sistematizados en tablas estadísticas y representadas en figuras estadísticas, debidamente analizados e interpretadas. Finalmente se presentan sistemáticamente los resultados de la investigación.

### **3.5.4 Determinación del impacto con la matriz de Conesa**

La identificación de los impactos ambientales se realizó a partir del reconocimiento de los factores ambientales relacionado con la producción de desechos de los talleres de mecánica que contaminan el medio ambiente.

La estimación o calificación de los impactos ambientales y sociales por trascendencia, comprende un análisis global del impacto, y dispone el grado de repercusión de éste sobre el ambiente receptor. La valoración define la significancia del efecto dependiendo de la corrección de las condiciones iniciales del componente ambiental analizado.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Las técnicas estadísticas para el procesamiento de la información se aplicó la estadística descriptiva e inferencial así también se hizo uso del programa SPSS, para las tablas, gráficos y cálculos se utilizó el programa Excel.

### **3.7. Aspectos éticos**

En el presente trabajo los datos recogidos fueron utilizados estrictamente para fines académicos, para lo cual se obtuvo el consentimiento informado; así también se asumió el compromiso de salvaguardar la imagen, la identificación y el derecho a la confidencialidad de la información. También se respetó los derechos de autor de la bibliografía revisada.

Los resultados que se presentan responden a la realidad investigada, sin alteración alguna; o sea, sus resultados son verdaderos.

El trabajo sistematizado es original en la medida que respetando los principios éticos no se constituyen en copia de otros trabajos.

Desde el punto de vista ambiental se ha tenido en cuenta los aspectos éticos relacionados al medio ambiente.

#### **IV. RESULTADOS**

## Datos Generales de los encuestados

Se determinaron a través de las encuestas el tipo de sexo, edad y ocupación que se presentan en las tablas del 9 al 11.

Tabla 9: Distribución de los trabajadores por sexo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Masculino	71	100,0
	Femenino	0	0,0
	Total	71	100,0

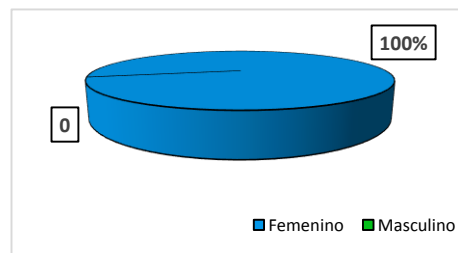


Figura 7: Distribución de los trabajadores por sexo

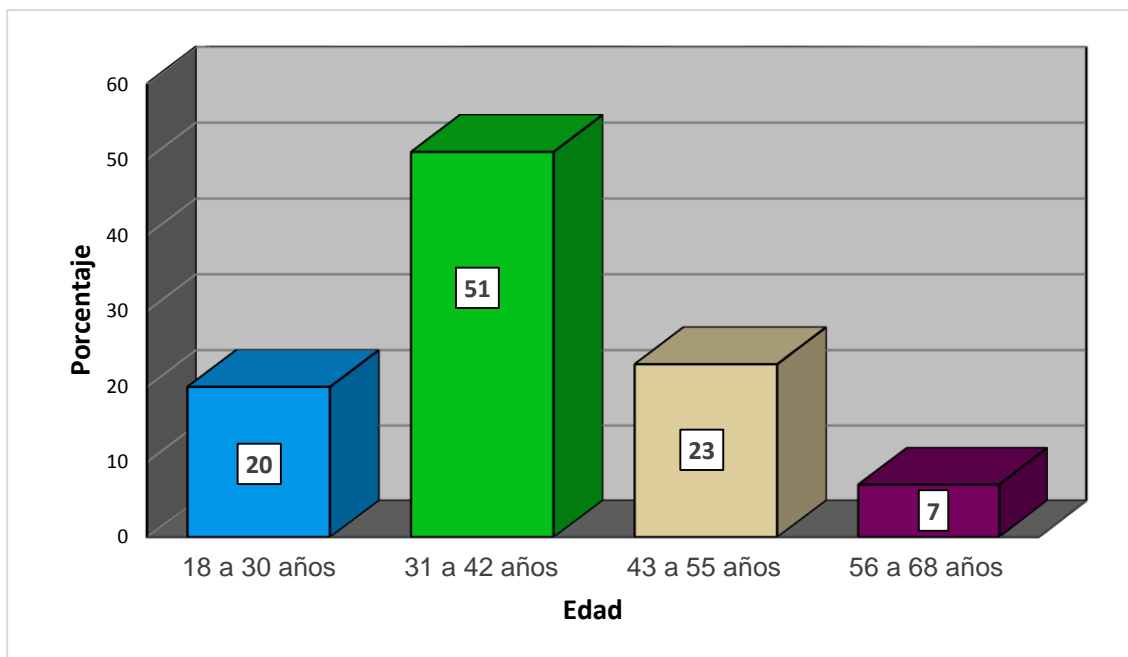
En la tabla 9 y figura 7 se contempla que todos los trabajadores encuestados de los talleres de mecánica de Miraflores son varones, ya que es una actividad, en nuestro medio, destinada fundamentalmente a varones.

Tabla 10: Distribución de los trabajadores según edades

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	18 a 30 años	14	20
	31 a 42 años	36	51
	43 a 55 años	16	23
	56 a 68 años	5	7
	Total	71	100

En la tabla 10 se observa que las edades de los trabajadores oscilan entre 18 a 68 años de edad, encontrándose dentro de la Población económicamente activa; sin embargo, se aprecia un predominio de los trabajadores con edades entre los 31 y 42 años con un 51% o más de la mitad; seguido del 23% o casi la cuarta parte cuyas edades oscilan entre 43 y 55 años y el 20% tiene entre 18 a 30 años.

En general se puede determinar que los trabajadores son jóvenes y adultos en la mayoría de casos; existiendo un ínfimo porcentaje que son adultos mayores.



**Figura 8: Distribución de los trabajadores según edades**

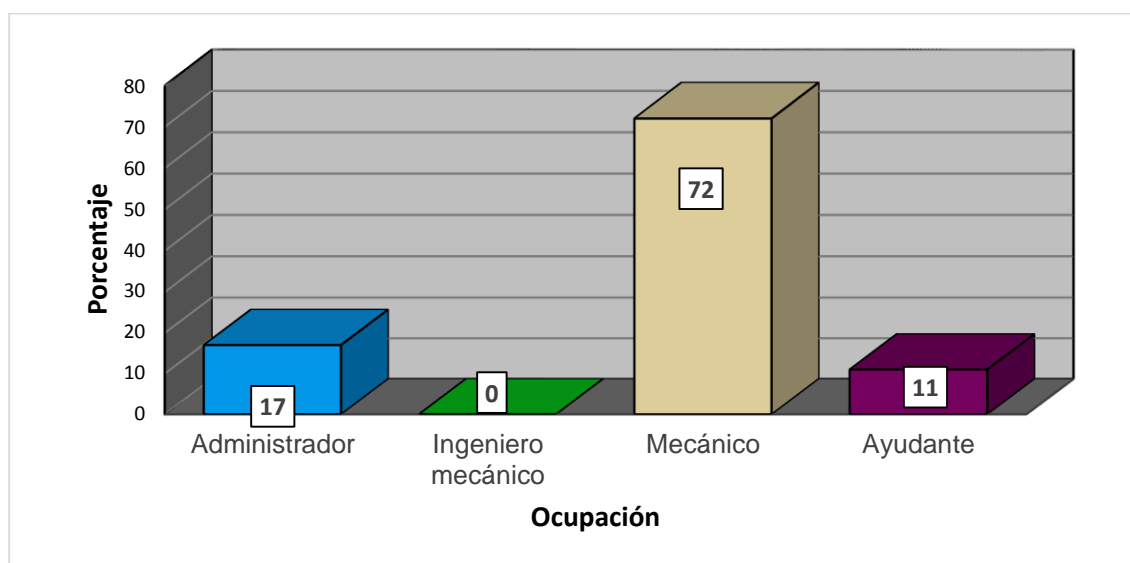
En la figura 8 se precisa que el grupo etario predominante es el que oscila entre 31 a 42 años; correspondiendo a jóvenes adultos; así es este grupo de edades de la Población Económicamente Activa los que están realizando esta actividad laboral.

**Tabla 11: Distribución según ocupación**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Administrador	12	17
	Ingeniero mecánico	0	0
	Mecánico	51	72
	Ayudante	8	11
	Total	71	100

En la tabla 11 se especifica el tipo de ocupación que desempeñan en los talleres de mecánica, se aprecia que un porcentaje reducido corresponde a quienes desempeñan la función de administradores del taller, el 17% de los encuestados; en tanto que el 72% son mecánicos los que desempeñan la labor de mantenimiento o reparación de los vehículos, en atención al cliente; cuentan en algunos casos con

ayudantes, los que alcanzan al 11% del total de trabajadores encuestados. Cabe señalar que no existe porcentaje alguno de ingenieros.



**Figura 9: Distribución según ocupación**

En la figura 9 se aprecia que la mayoría de los encuestados cumplen la labor de mecánicos; bajo la categoría ocupacional de técnicos; esto en correspondencias al tipo de servicio que se brinda en los talleres de mecánica, que es de mantenimiento y reparación de los vehículos.

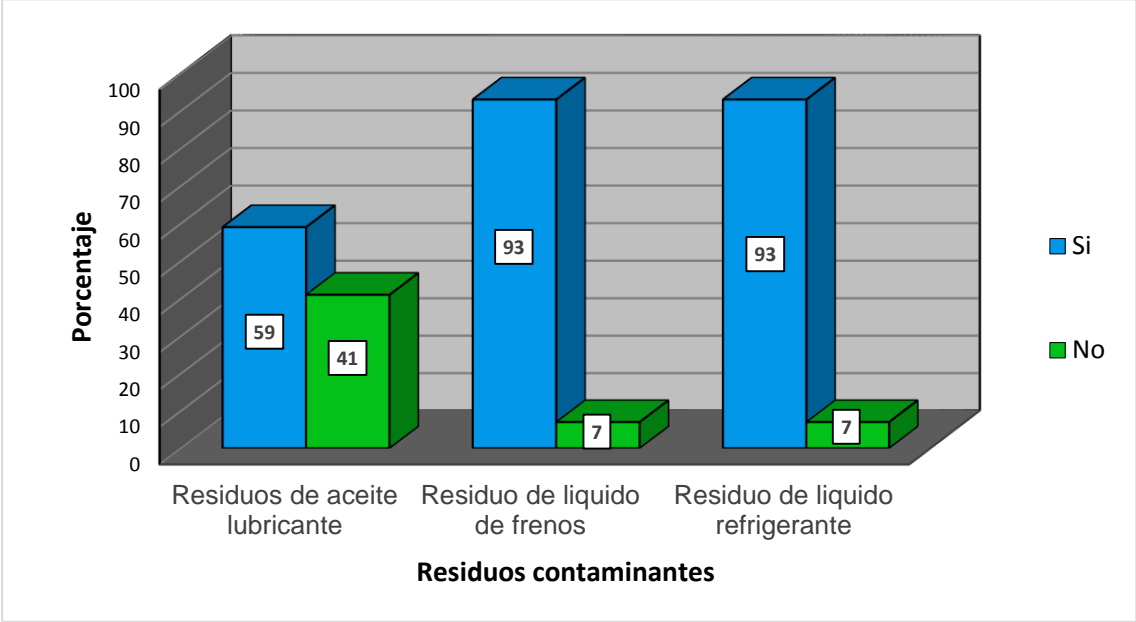
Se ha determinado que los trabajadores encuestados en su totalidad son varones, cuyas edades predominantes en las que oscilan entre 31 y 42 años; en concordancia con la actividad que se desarrolla en los talleres la gran mayoría son mecánicos, no alcanzando estudios superiores en ningún caso.

#### 4.1. Sobre la Segregación de los Residuos Peligrosos

*Tabla 12: Residuos líquidos contaminantes generados en los talleres de mecánica*

	Residuos de aceite lubricante		Residuo de líquido de frenos		Residuo de líquido refrigerante	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido						
Si	42	59	66	93	66	93
No	29	41	5	7	5	7
Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 12 se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores que el 59% de los trabajadores encuestados consideran que se genera residuo de aceite lubricante en el taller donde labora; sin embargo, para el 41% no se genera este tipo de residuo líquido. Respecto a la generación de residuo líquido de frenos y líquido refrigerante, en porcentajes iguales de 93%, afirmaron que en el taller donde laboran si se produce este tipo de residuos líquidos.



**Figura 10: Residuos líquidos contaminantes generados en los talleres de mecánica**

En la figura 10 se corrobora los resultados de la tabla ya que la mayoría de los trabajadores encuestados respondieron afirmativamente respecto a la generación de residuos de aceite lubricante; residuos del líquido de frenos y de líquido refrigerante; siendo estos dos últimos los que más se generan en los talleres de mecánica, producto de las actividades de mantenimiento que ejecutan a los vehículos

*Tabla 13: Cantidad de residuos contaminantes líquidos que generan los talleres de mecánica*

		Residuo aceite lubricante		Residuo líquido de frenos		Residuo líquido refrigerante	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Menos de 7 galones	26	37	39	55	28	40
	8 a 15	19	27	24	34	27	38
	16 a 22	9	13	2	3	5	7
	23 a 30	6	8	0	0	3	4
	Sin información	11	15	6	8	8	11
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 13 la cantidad de los residuos depende de las actividades que se realizan en el taller de mecánica, de allí que existan diferencias respecto a las cantidades de desechos que se generan en cada taller.

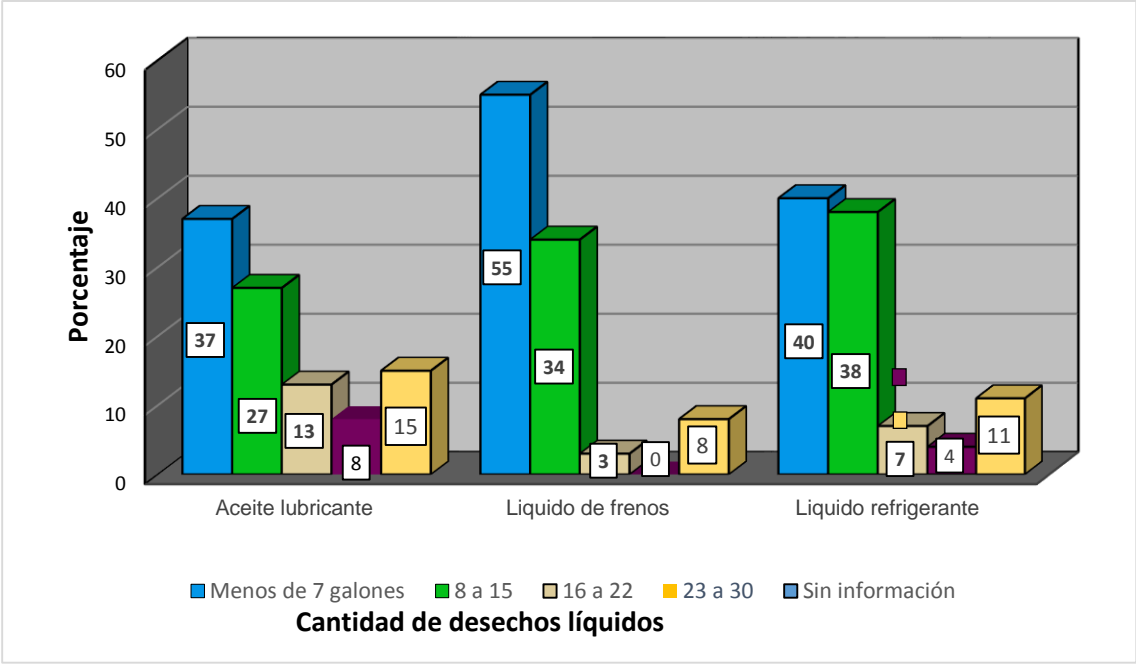
Al indagar a los encuestados respecto a la cantidad de residuos líquidos que se desechan en el taller donde laboran se obtuvo como resultado que en el caso de residuos de aceite lubricante para el 37% en el taller se desechan menos de 7 galones; en tanto que para el 27% se desechan entre 8 y 15 galones y para el 21% entre 23 y 30 galones; así para la mitad se desechan entre 8 a 22 galones de residuo de aceite lubricante

Respecto a la generación de residuos de líquido de frenos para el 55% de los trabajadores encuestados en el taller mecánico se desechan menos 7 galones; seguido del 34% que considera se desechan entre 8 y 15 galones; esto entre los porcentajes más altos; mientras que para un ínfimo 3% se desechan de 23 a 30 galones de residuos. De esta manera la mayoría de talleres, según el 89% de sus trabajadores, se desechan entre menos de 7 a 15 galones de residuo líquido de frenos.

Por otro lado, en cuanto al residuo de líquido refrigerante para el 40% se desechan menos de 7 galones; seguido del 38% que consideran se desechan entre 8 y 15



galones; en tanto que para un reducido 11% en el taller de mecánica se desechan entre 16 a 30 galones de este líquido. De esta manera para un elevado 78% de los trabajadores, se desechan entre menos de 7 a 15 galones de residuo líquido refrigerante.



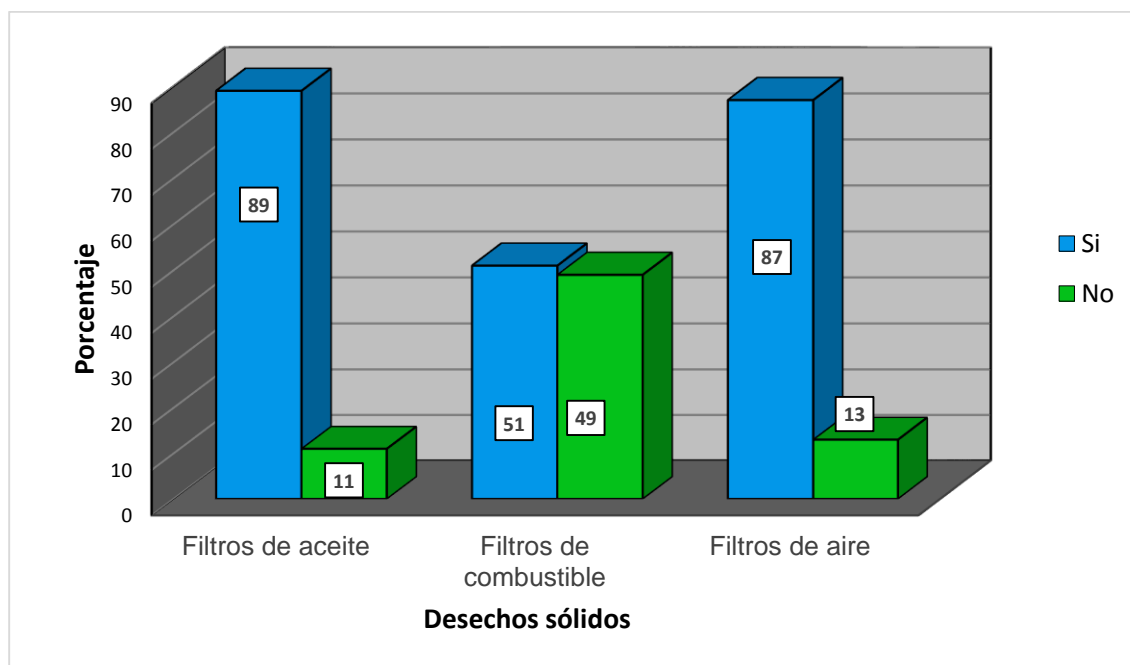
**Figura 11: Cantidad de desechos líquidos que generan los talleres de mecánica**

En la figura 11 se observa que en la mayoría de casos la cantidad de residuos líquidos que se desechan en los talleres, tanto de aceite lubricante, líquido de frenos y líquido refrigerante, es de menos de 7 galones; seguido, en los 3 casos, de la generación entre 8 a 15 galones de residuo líquido. Entonces desechan entre menos 7 a 15 galones de residuo de aceite lubricante, según el 64%; residuo de líquido de frenos, según el 89%, y residuo de líquido refrigerante, según el 78%.

**Tabla 14: Residuos sólidos contaminantes filtros generados en los talleres de mecánica**

		Residuos					
		Filtros de aceite		Filtros de combustible		Filtros de aire	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	63	89	36	51	62	87
	No	8	11	35	49	9	13
	Total	71	100,0	71	100,0	71	100

En la tabla 14 respecto a la producción de residuos sólidos, específicamente filtros usados para aceite, combustible y aire, se aprecia que en porcentajes iguales de 87% de los trabajadores encuestados afirmaron que en los talleres donde laboran se desechan filtros de aceite y filtros de aire; siendo estos los que mayormente se desechan. Así, en menor porcentaje o el 51% afirmaron que también se desechan residuos sólidos filtros de combustible; produciendo este en menor proporción que los anteriores.



**Figura 12: Residuos sólidos contaminantes filtros generados en los talleres de mecánica**

En la figura 12 se observa que en la gran mayoría de los talleres, se generan residuos sólidos filtros de aceite y de aire, ya que al parecer son los que

mayormente se usan y desechan como producto del mantenimiento o reparaciones que realizan en los talleres; en tanto que existe una menor generación de residuos filtros de combustible.

*Tabla 15: Cantidad de filtros desechados que se generan en el taller*

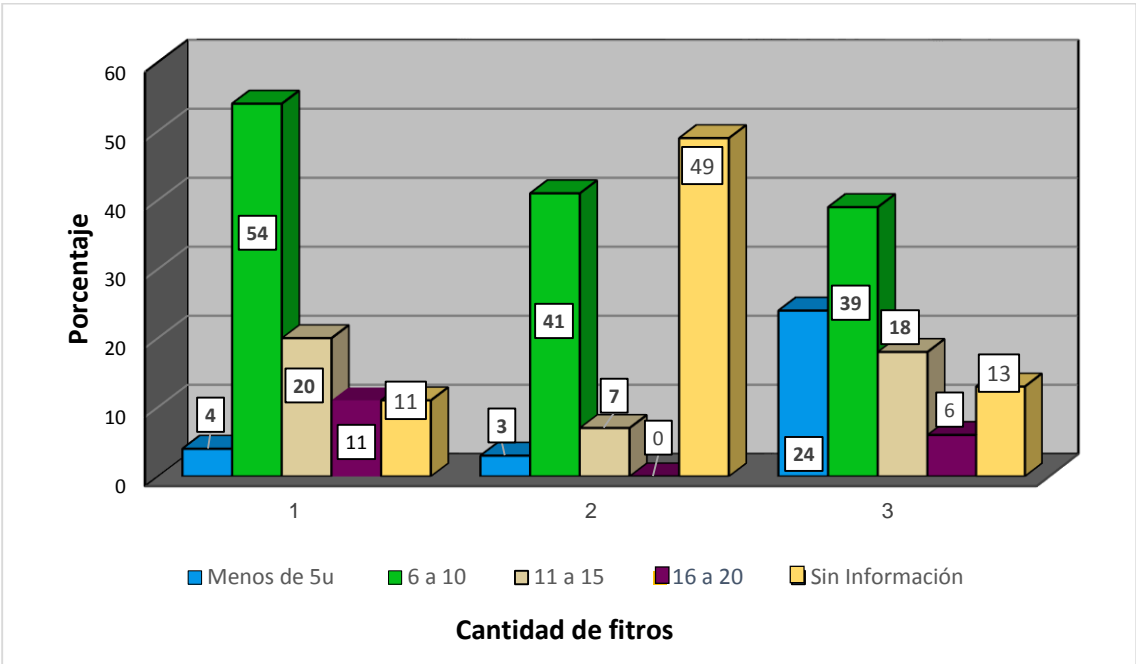
		Residuos					
		Filtros de aceite		Filtros de combustible		Filtros de aire	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Menos de 5 unidades	3	4	2	3	17	24
	6 a 10	38	54	29	41	28	39
	11 a 15	14	20	5	7	13	18
	16 a 20	8	11	0	0	4	6
	Sin información	8	11	35	49	9	13
	Total	71	100	71	100	71	100

Al indagar a los encuestados respecto a la cantidad de filtros que se generan en el taller donde laboran se obtuvo como resultado que en el caso de filtros de aceite para el 54% de los encuestados, en el taller donde labora, se desechan de 6 a 10 unidades; en tanto que para el 20% se desechan de 11 a 15 unidades y para el 11% entre 16 y 20 unidades. Se aprecia por tanto, que para el 74% o casi las tres cuartas partes de los trabajadores desechan entre 6 a 15 filtros de aceite.

Respecto a la generación de filtros de combustible para el 41% del personal encuestado en el taller mecánico se desechan de 6 a 10 unidades; seguido del 7% que considera se desechan entre 11 y 15 unidades. Cabe señalar que el 49% sin información corresponde a los encuestados que indicaron en el taller no se desechan este tipo de residuos; mientras solo para un ínfimo 3% se desechan menos de 5 unidades.

El residuo sólido de filtros de aire para el 39% se desecha de 6 a 10 unidades de estos filtros; seguido del 24% que consideran se desechan menos de 5 unidades; en tanto que para un reducido 18% en el taller de mecánica se desechan entre 11 a 15 unidades de este filtro. Así para el 63% de los trabajadores o la mayoría se

desechan en el taller de mecánica entre menos de 5 a 10 unidades de filtros de aire.



**Figura 13: Cantidad de filtros desechados que se generan en el taller**

En la figura 13 se aprecia que entre los tipos de filtros, son los filtros de aceite los que más se desechan en los talleres de mecánica, ya que para el 74% se desechan entre 6 a 15 filtros de aceite, esto como producto de la actividad de mantenimiento vehicular; el segundo tipo de filtro que más se desecha es el de aire, ya que para el 63% de trabajadores se desechan entre menos de 5 a 10 unidades de filtros de aire. Y la generación de filtros de combustible es entre 6 a 10 unidades, según el 41%, es por lo tanto, el residuo que menos se desecha en los talleres de mecánica.

Entonces los filtros usados en las mecánicas son residuos sólidos que contaminan el medio ambiente.

Tabla 16: Identificación de desechos sólidos envases plásticos

		Residuos					
		Envases plásticos de líquido de aceite		Envases plásticos de líquido de frenos		Envases plásticos de líquido refrigerantes	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	62	87	56	79	55	77
	No	9	13	15	21	16	23
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 16, se observa que un elevado 87% de los trabajadores de los talleres de mecánica del distrito de Miraflores reconocen que si se generan desechos envases de plásticos de líquidos de aceite; en tanto que para el 79% también se generan residuos de envases de plástico de líquido de frenos y para el 77% también considera que se generan residuos de envases plásticos de refrigerante.

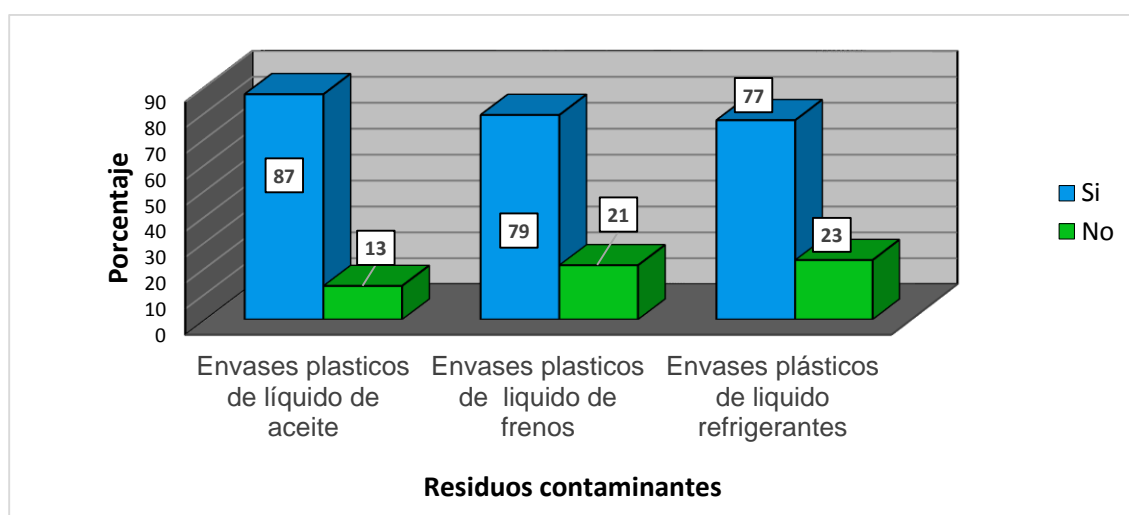


Figura 14: Identificación de desechos sólidos envases plásticos

Se precisa en la figura 14 que en un promedio de 81% de los trabajadores encuestados afirman que en el taller de mecánica donde laboran se desechan envases de plásticos sea de líquido de aceite, para frenos, y de refrigerantes, los

que son usados en el mantenimiento y/o reparación vehicular, los que contaminan el medio ambiente.

*Tabla 17: Cantidad de envases plásticos que desechan*

		Residuos					
		Envases plásticos de líquido de aceite		Envases de plástico líquido de frenos		Envases plástico refrigerantes	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Menos de 5 unidades	0	0	0	0	6	8
	6 - 10	8	11	2	3	20	28
	11 -15	11	15	11	15	21	30
	16 - 20	16	23	37	52	8	11
	21 -25	27	38	6	9	0	0
	Sin información	9	13	15	21	16	23
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 17, al indagar a los encuestados respecto a la cantidad de desechos de envases plásticos que se generan en el taller donde laboran, se obtuvo como resultado que en el caso de envases plástico de aceite para un elevado 61% se desechan entre 16 y 25 envases; ya que es uno de los productos de mayor uso en el mantenimiento de los vehículos.

Así también, según el 67% se desechan de 11 a 20 envases de plástico de líquido de frenos, y en el caso de residuos de envase de plástico de refrigerantes para el 58% se desechan entre 6 y 15 envases desechados en el taller de mecánica donde laboran

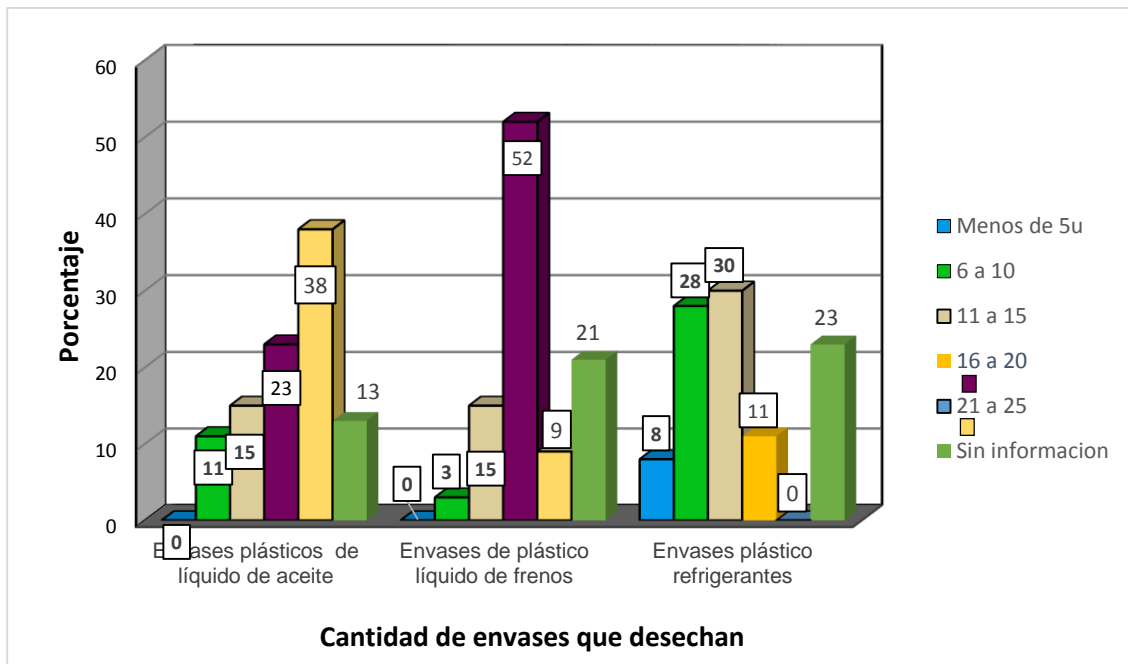


Figura 15: Cantidad de envases plásticos que desechan

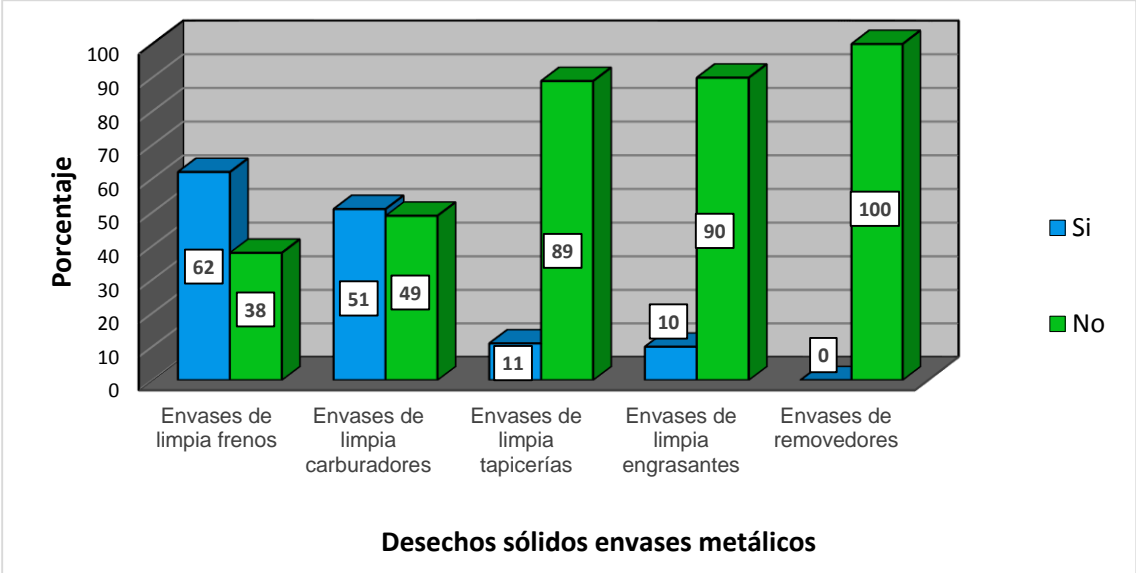
Los datos de la figura 15 reflejan que los desechos plásticos que más se desechan en los talleres de mecánica, según los propios trabajadores, son los envases de plástico de aceite, ya que para el 61% se desechan entre 16 y 25 envases; seguido de la generación de envases de plástico de líquido de frenos, entre 11 y 20; en tanto que se producen menos envases plásticos de líquidos refrigerantes entre 6 a 15 envases, según el 58%.

Tabla 18: Identificación de generación de desechos sólidos envases metálicos

		Residuos metálicos									
		Envases de limpia frenos		Envases de limpia carburadores		Envases de limpia tapicerías		Envases de limpia engrasantes		Envases de removedores	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Válido	Si	49	62	36	51	8	11	7	10	0	0
	No	27	38	35	49	63	89	64	90	71	100
	Total	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100

En la tabla 18 se observa que en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores el 62% de los trabajadores encuestados consideran que entre los residuos metálicos que se desechan en dichos talleres son envases de limpia frenos; en tanto que el 51% afirmaron que se generan residuos de envases metálicos de limpia carburadores.

Por otro lado, entre los envases metálicos que menos se generan se observa que para el 89% no se generan los envases metálicos de envases de limpia tapicerías, para el 90% tampoco se generan los envases metálicos de limpia engrasantes y en la totalidad de casos consideran que no se desechan envases de removedores



**Figura 16: Identificación de generación de desechos sólidos envases metálicos**

En la figura 16 se aprecia que en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores en un promedio de 27% se desechan envases metálicos, sea de limpia frenos; de limpia carburadores, entre los que más se desechan; en tanto que los envases metálicos que menos se desechan, son los envases metálicos de envases de limpia tapicerías (11%), para casi la totalidad y la totalidad no se generan los envases metálicos de limpia engrasantes y envases de removedores, respectivamente.



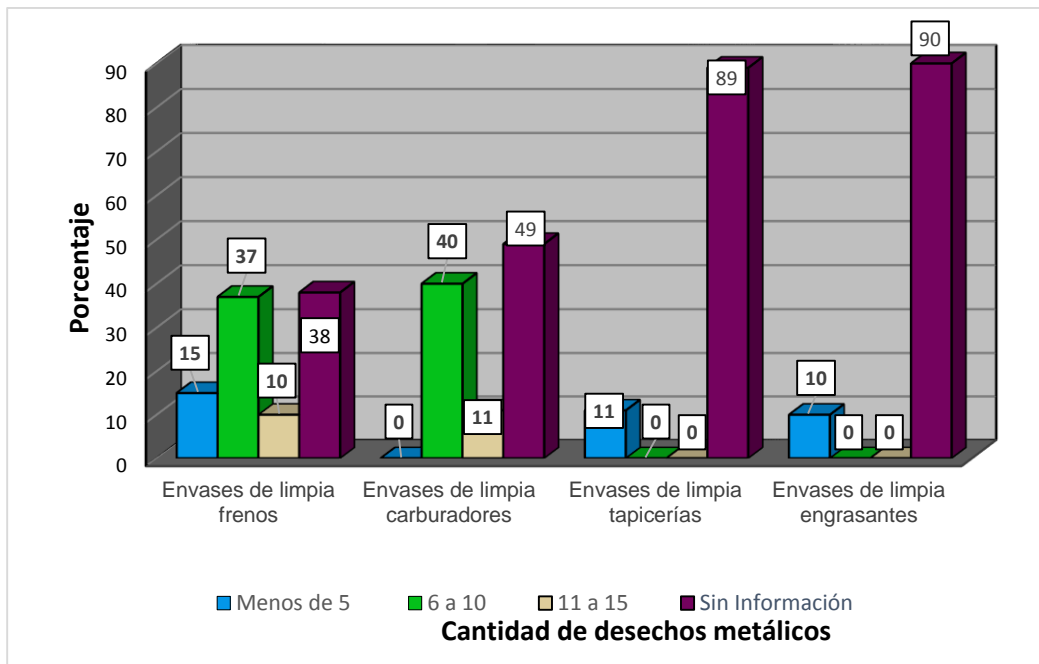
Tabla 19: Cantidad desechos sólidos envases metálicos

		Residuos sólidos metálicos							
		Envases de limpia frenos		Envases de limpia carburadores		Envases de limpia tapicerías		Envases de limpia engrasantes	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Válido	Menos de 5	11	15	0	0	8	11	7	10
	6 a 10	26	37	28	40	0	0	0	0
	11 a 15	7	10	8	11	0	0	0	0
	Sin información	27	38	35	49	63	89	64	90
	Total	71	100	71	100	71	100	71	100

En la tabla 19, los encuestados respecto a la cantidad de residuos sólidos de envases metálicos que se desechan en el taller donde laboran se obtuvo como resultado que en el caso de envases de limpia frenos para el 37% en el taller se desechan de 6 a 10 envases; en tanto que para el 15% se desechan menos de 5 envases.

Respecto a los envases de limpia carburadores, del 51% consideran que se generan este tipo de residuos, para el 40% se desechan entre de 6 a 10 unidades.

Por otro lado, del 11% y del 10% que desechan envases metálicos de limpia tapicería y limpia engrasantes se generan menos de 5 unidades; respectivamente en cada caso. Y en el porcentaje restante no desechan este tipo de residuos.



**Figura 17: Cantidad desechos sólidos envases metálicos**

Se aprecia en la figura 17, que entre los casos en que se desechan residuos metálicos, se desechan de menos de 5 a 10 envases de limpia frenos según el 52%; en tanto que para el 51% se desechan entre de 6 a 10 unidades. Y del 11% y del 10% que desechan envases metálicos de limpia tapicería y limpia engrasantes la cantidad que desechan en ambos casos es menos de 5 unidades; respectivamente en cada caso.

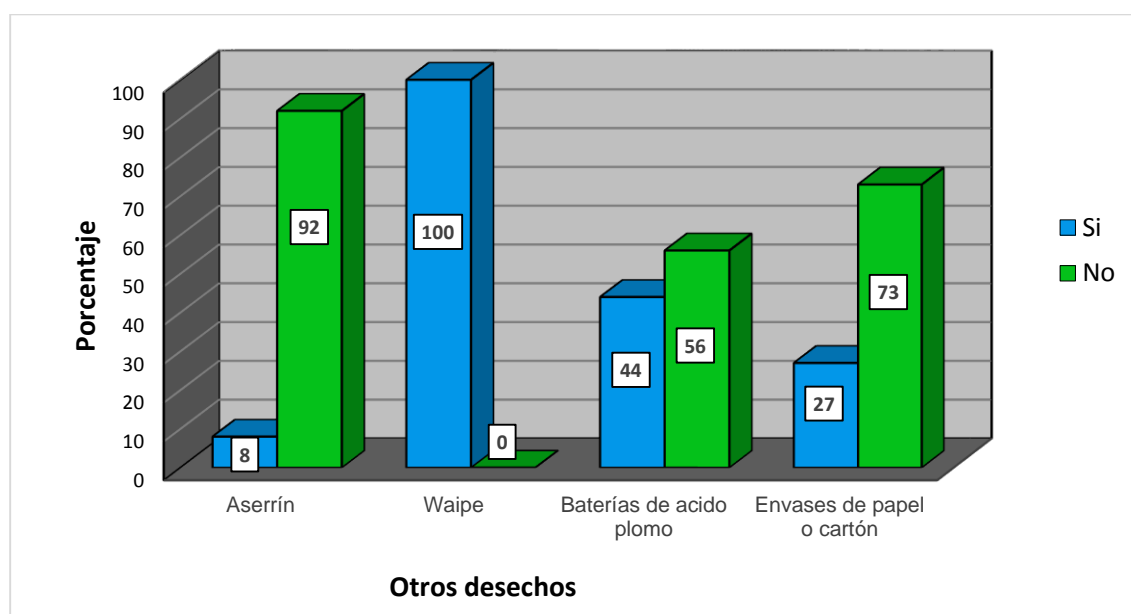
**Tabla 20: Identificación de otros desechos**

	Aserrín		Waypes		Baterías de ácido plomo		Envases de papel o cartón	
	fr	%	Fr	%	Fr	%	fr	%
Válido Si	6	8	71	100	31	44	19	27
No	65	92	0	0	40	56	52	73
Total	71	100	71	100	71	100	71	100

En la tabla 20 estadística se observa que respecto a la identificación de otros desechos generados en los talleres de mecánica, solo para un reducido 8% se desecha aserrín y para un elevado 92% o casi la totalidad de encuestados no se

desecha este; en tanto que para la totalidad de encuestados si se desecha waypes, ya que este es usado para todo tipo de limpieza.

Por otro lado, respecto a los desechos de baterías de ácido plomo en la mayoría de casos o el 56% indicaron que este tipo de desecho no se produce en el taller; pero para un significativo 44% si se desecha este tipo de residuo. Y en cuanto a desechos producto de envases de papel o cartón para un elevado 73% o casi las tres cuartas partes de los encuestados no se producen estos desechos en sus talleres.



**Figura 18: Identificación de otros desechos**

En la figura 18 se aprecia que entre los considerados como otros desechos es el waypes el residuo que en todos los talleres se desechan (100%); seguido de las baterías de ácido plomo (44%). Y entre los residuos sólidos que menos se desechan en los talleres de mecánica producto de su actividad de mantenimiento y/o reparación son el aserrín y los envases de papel o cartón.

Tabla 21: Conocimiento de la peligrosidad de los residuos

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	29	41
	No	37	52
	Sin información	5	7
	Total	71	100

En la tabla 21 se observa que más de la mitad o el 52% de los trabajadores que laboran en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores reconocieron que no tienen conocimiento de la peligrosidad de los residuos que se desechan en el taller de mecánica; así en estos casos el desconocimiento se constituye en un riesgo para su salud e integridad por cuanto pueden realizar manejos inadecuados.

El porcentaje restante de 41% de los trabajadores si conoce la peligrosidad de los residuos, lo que les permite un manejo más responsable de estos.

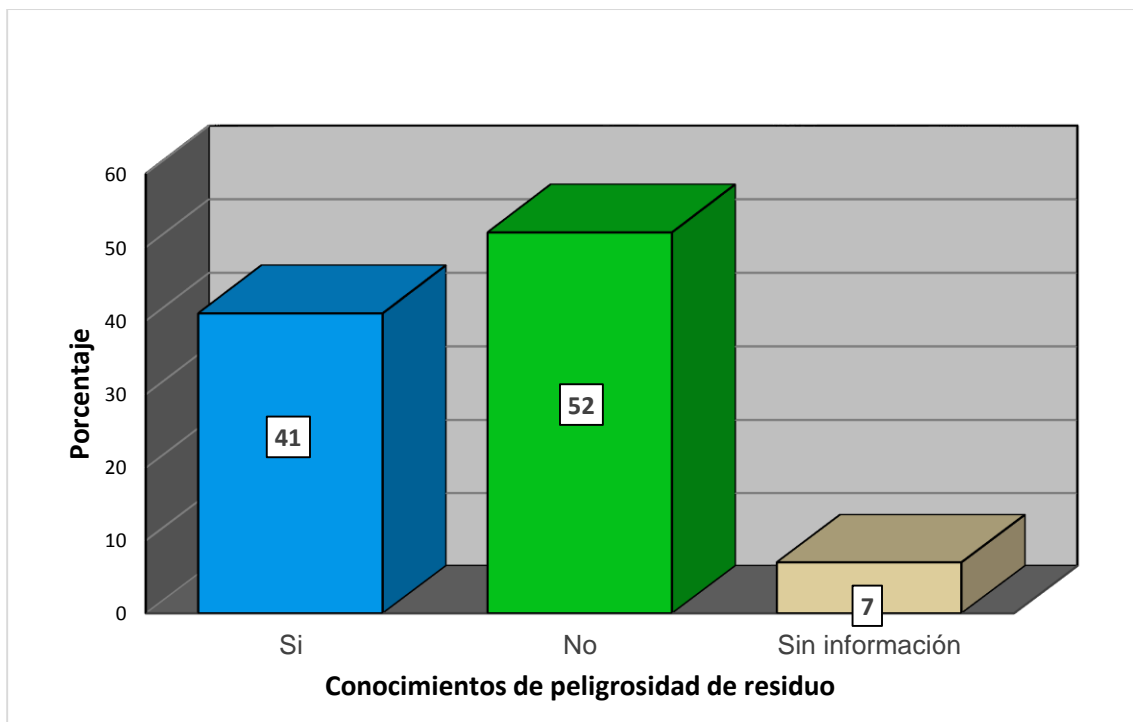


Figura 19: Conocimiento de la peligrosidad de los residuos

Se confirma en la figura 19 que la mayoría de los trabajadores encuestados desconoce la peligrosidad de los residuos que se desechan en el taller de mecánica donde labora.

*Tabla 22: Frecuencia con que desechan residuos sólidos, líquidos y gaseosos*

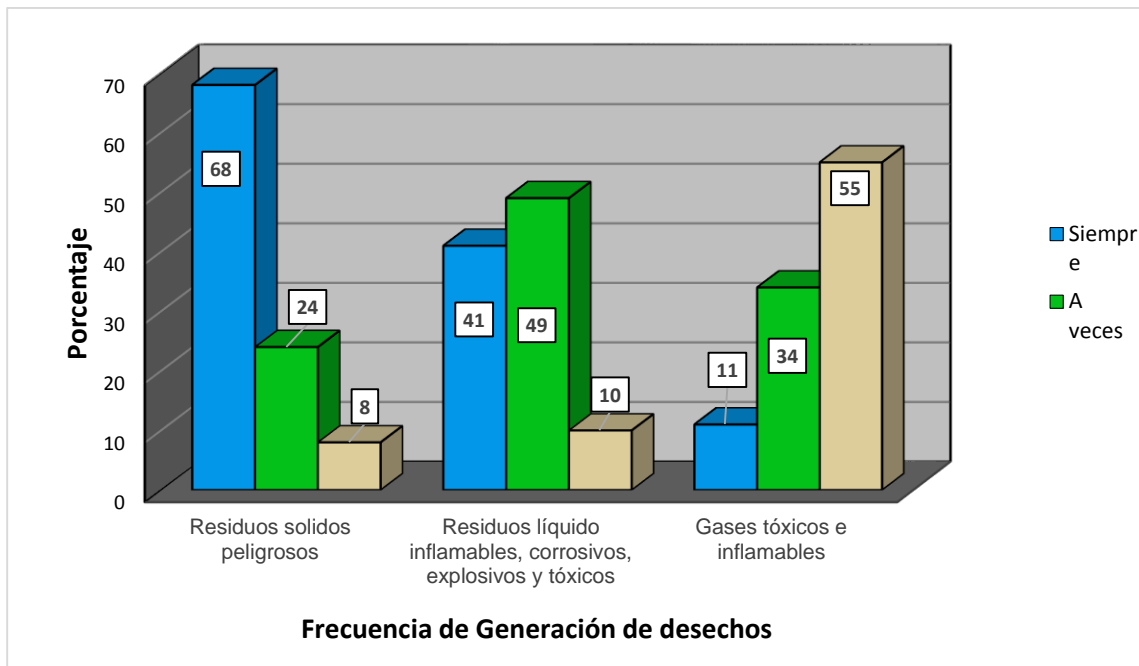
		Residuos sólidos peligrosos		Residuos líquido inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos		Gases tóxicos e inflamables	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Siempre	48	68	29	41	8	11
	A veces	17	24	35	49	24	34
	Nunca	6	8	7	10	39	55
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 22 en las estadísticas se observan que respecto a la frecuencia con que se desechan residuos peligrosos, se observa lo siguiente:

Respecto al desecho de residuos sólidos peligrosos para el 68% se generan con una frecuencia de siempre; seguido del 24% que consideran que eventualmente o a veces se desechan estos residuos y solo para el 8% nunca se desechan residuos sólidos peligrosos.

En cuanto a la generación de residuos líquido inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos para el 49% de los trabajadores eventualmente en el taller de mecánica se desechan este tipo de residuo líquido peligroso; seguido del 41% se señaló que siempre se desechan este tipo de residuos y solo para un reducido 10% nunca se generan.

Respecto a la emisión de gases tóxicos e inflamables en la mayoría de casos o el 55% indicaron que este tipo de residuos a veces se emiten en el taller; seguido de la cuarta parte que indico que siempre generan este tipo de residuos gaseosos y para el 34% de los encuestados nunca se emiten estos gases peligrosos en los talleres.



**Figura 20: Frecuencia con que desechan residuos sólidos, líquidos y gaseosos**

En la figura 20 se refleja que en los talleres de mecánica, según la mayoría de los trabajadores encuestados (68%) siempre se desechan residuos sólidos peligrosos; en tanto que en el caso de la generación de residuos líquidos peligrosos; o sea, inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos para el 49% o la mayoría, en estos casos, se producen eventualmente, y es menos frecuente la emisión de gases peligrosos ya que para la mayoría o el 55% nunca se emiten dichos gases.

**Tabla 23: Realización de procesos de separación de los residuos peligrosos**

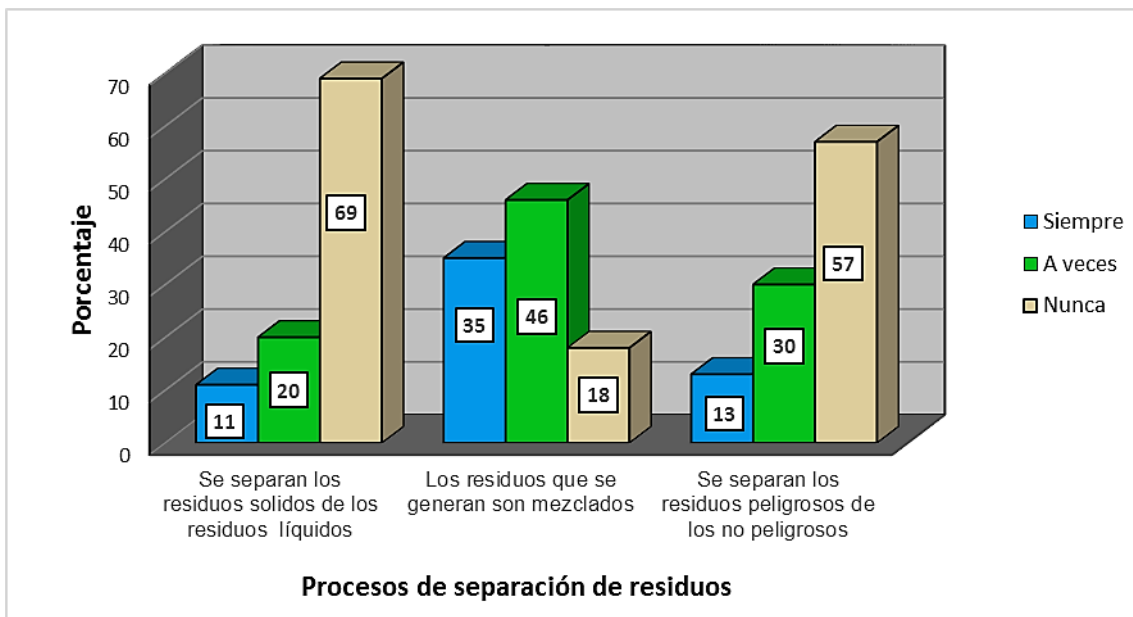
	Se separan los residuos sólidos de los residuos líquidos		Los residuos que se generan son mezclados		Se separan los residuos peligrosos de los no peligrosos		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Válido	Siempre	8	11	25	35	9	13
	A veces	14	20	33	46	21	30
	Nunca	49	69	13	18	41	57
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 23 estadística se observa que respecto a la realización de procesos de separación de los residuos peligrosos, para la mayoría o el 69% de los trabajadores

indicaron que en los talleres de mecánica nunca se separan los residuos sólidos de los residuos líquidos, seguido del 20% de trabajadores que señalo que a veces se realiza la separación y solo el 11% siempre lo hace.

Por otro lado, sobre si los residuos al momento de desecharlos son mezclados, para el 46% de los trabajadores indicaron que a veces, seguido del 35% que señalo que siempre lo hace.

Por otro lado, respecto a la separación de residuos peligrosos de los no peligrosos, para el 57% nunca se realiza dicha separación; seguido del 20 % que señalo que a veces lo hacen y solo el 13% siempre.

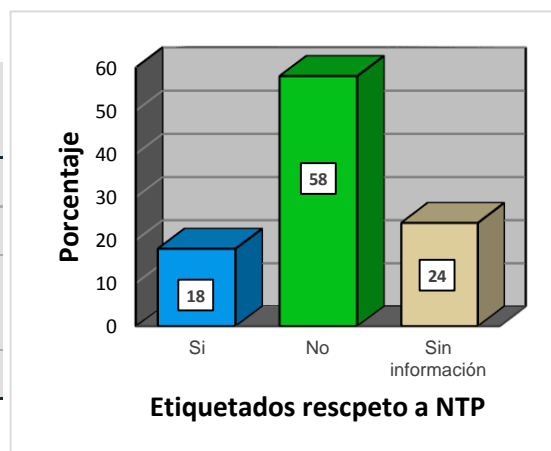


**Figura 21: Realización de procesos de separación de los residuos peligrosos**

Se aprecia en la figura 21 que en la mayoría de casos nunca se separan los residuos sólidos de los residuos líquidos; en tanto que eventualmente o siempre se mezclan todos los residuos en los talleres de mecánica; así también, la mayoría nunca separan los residuos peligrosos de los no peligrosos. Se precisa por tanto no se realizan un proceso de separación de los residuos o desechos en los talleres de mecánica.

**Tabla 24: Rotulado de los residuos peligrosos: Etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	13	18
	No	41	58
	Sin información	17	24
	Total	71	100



**Figura 22. Etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019**

En la figura 22 sobre el etiquetado respecto a la NTP 900.058-2019 se observa que más de la mitad o el 58% de los trabajadores no tienen este etiquetado NTP; en tanto el 18% de los trabajadores si rotulan los residuos peligrosos respecto a la NTP.

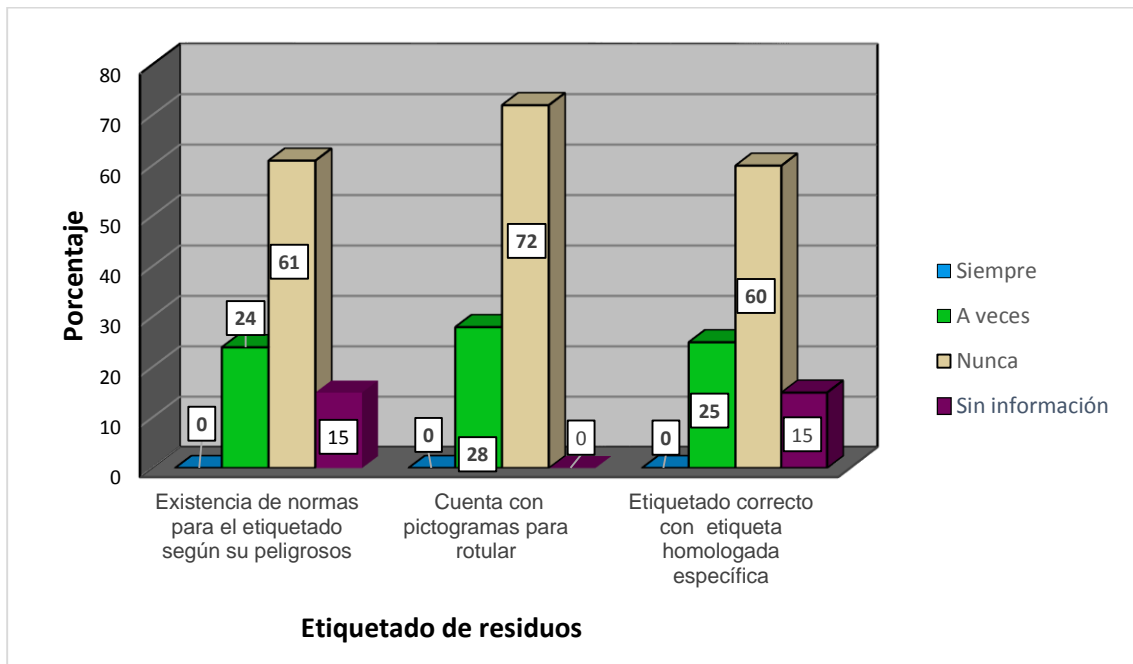
**Tabla 25: Etiquetado de los residuos en el taller**

		Existencia de normas para el etiquetado según su peligrosos		Cuenta con pictogramas para rotular		Etiquetado correcto con etiqueta homologada específica	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Siempre	0	0	0	0	0	0
	A veces	17	24	20	28	18	25
	Nunca	43	61	51	72	42	60
	Sin información	11	15	0	0	11	15
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 25 se aprecia que los 61% de los trabajadores encuestados reconocieron que nunca existieron normas para el etiquetado según su peligro, lo que significa que no se encuentran establecidas normas o procedimientos de etiquetado de residuos. En tanto que un elevado 72% de los trabajadores encuestados señalaron que el taller de mecánica donde trabaja nunca cuentan con pictogramas para rotular o etiquetar los residuos



Por otro lado, respecto al etiquetado correcto con etiqueta homologada específica, según el 60% nunca se realiza.



**Figura 23: Etiquetado de los residuos en el taller**

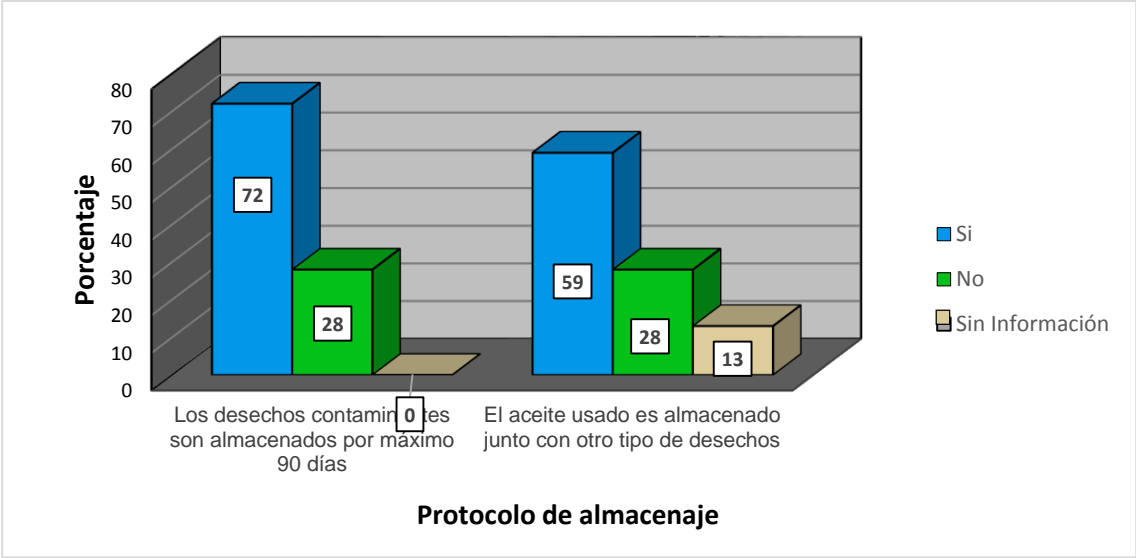
De la figura 23 se observa que en la mayoría de talleres nunca etiquetan los residuos peligrosos, constituyéndose en un riesgo para la salud de los trabajadores.

#### 4.2. Sobre el almacenaje de los residuos

**Tabla 26: Tiempo máximo de almacenaje y clasificación**

		Los desechos contaminantes son almacenados por máximo 90 días		El aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desechos	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	51	72	42	59
	No	20	28	20	28
	Sin información	0	0	9	13
	Total	71	100	71	100

En la tabla 26 se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores el 72% de los trabajadores encuestados consideran que los desechos contaminantes son almacenados por máximo 90 días; en tanto que el 59% considera que el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desechos.



**Figura 24: Tiempo máximo de almacenaje y clasificación**

De la figura 24 se aprecia que en los talleres de mecánica la mayoría considera que no se sigue un protocolo en el proceso de almacenaje ya que para más de la mitad el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desechos; aunque los desechos contaminantes si son almacenados por un máximo de 90 días.

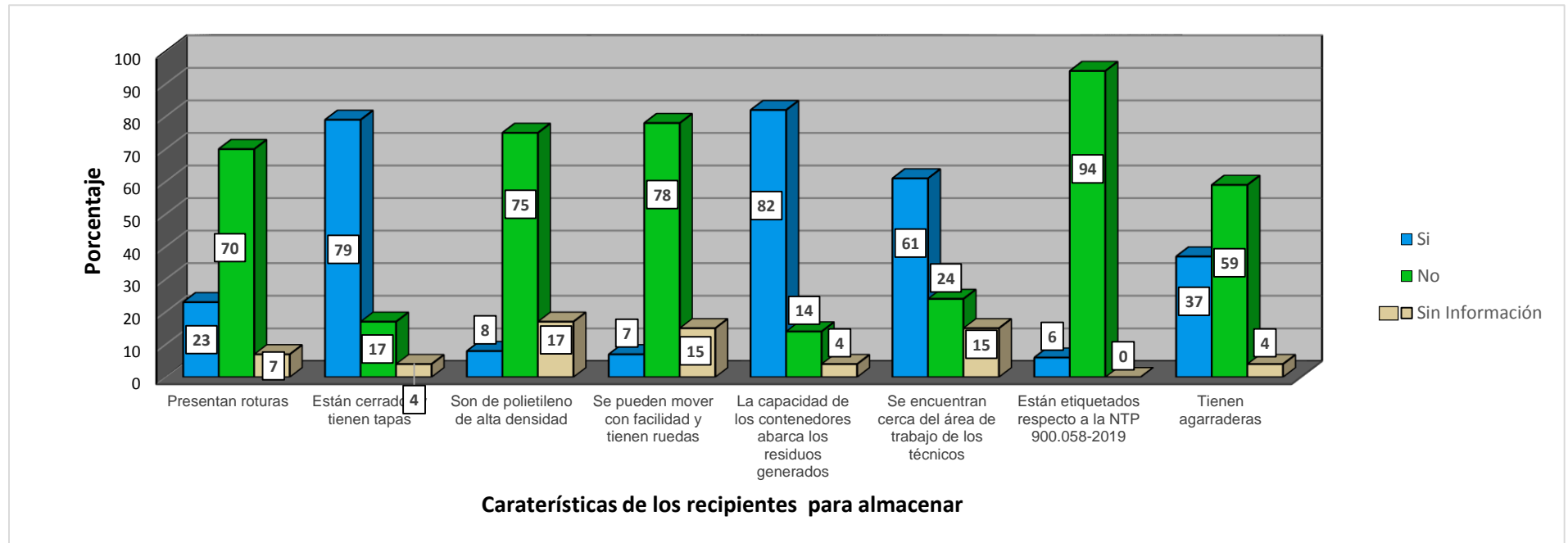
Tabla 27: Características de los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos

		Presentan roturas		Están cerrados y tienen tapas		Son de polietileno de alta densidad		Se pueden mover con facilidad y tienen ruedas		La capacidad de los contenedores abarca los residuos generados		Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos		Están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019		Tienen agarraderas	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Válido	Si	16	23	56	79	6	8	5	7	58	82	43	61	4	6	26	37
	No	50	70	12	17	53	75	55	78	10	14	17	24	67	94	42	59
	Sin información	5	7	3	4	12	17	11	15	3	4	11	15		0	3	4
	Total	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100

En la tabla 27 se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos presentan las características siguientes: Según la mayoría de los trabajadores encuestados o el 70% estos recipientes no presentan roturas impidiendo se derramen los desechos; en tanto que solo el 23% señalo que si presentan roturas; en estos casos los desechos que se almacenan se pueden derramar generando problemas de contaminación permanente. Al igual que en el 8% que no tienen tapas; en tanto que para más de las tres cuartas partes o el 79% los recipientes están cerrados y tienen tapas. Y para el 75% no son de polietileno de alta densidad. Por otro lado, según el 78% de los trabajadores encuestados dieron a conocer que no tienen ruedas y tampoco se pueden mover con facilidad; solo en el 7% si tienen ruedas o se pueden mover con facilidad, y no tienen agarraderas según el 59%.

Respecto a la capacidad de los contenedores, la mayoría o el 82% afirma que su capacidad si abarca los residuos generados, en tanto que un reducido 14% respondió negativamente al respecto.

Por otro lado, en cuanto a la ubicación el 61% considera que estos recipientes se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos; lo que se constituye en un riesgo para su salud. Otra característica que presentan, según la gran mayoría o casi la totalidad (94%) considera que los recipientes no están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019, seguido del 78% que consideran que no se puede mover con facilidad los recipientes para almacenar, finalmente el 75% de los trabajadores no considera que los recipientes tenga como característica el polietileno de alta densidad.



**Figura 25: Características de los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos**

De la figura 25 se precisa que los recipientes usados para almacenar la basura, según la mayoría de los trabajadores encuestados se encuentran cerrados con tapas, no son de polietileno, no tienen agarraderas y tampoco presentan roturas. En tanto que tampoco presentan etiquetado y se encuentran cerca al área de trabajo.

Tabla 28: Lugar de los residuos en el taller

		Cualquier rincón del taller		Depósitos	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	51	71	52	73
	No	4	6	10	14
	Sin información	16	23	9	13
	Total	71	100,0	71	

En la tabla 28 se observa que en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores, según el 71%% señalaron que los residuos producto de la actividad que se realizan en los talleres son ubicados en cualquier rincón del taller; esto quiere decir que no existe un espacio destinado para tal fin. Aunque son ubicados en depósitos y no en bolsas de plástico, según el 73% o casi las tres cuartas partes de los encuestados.

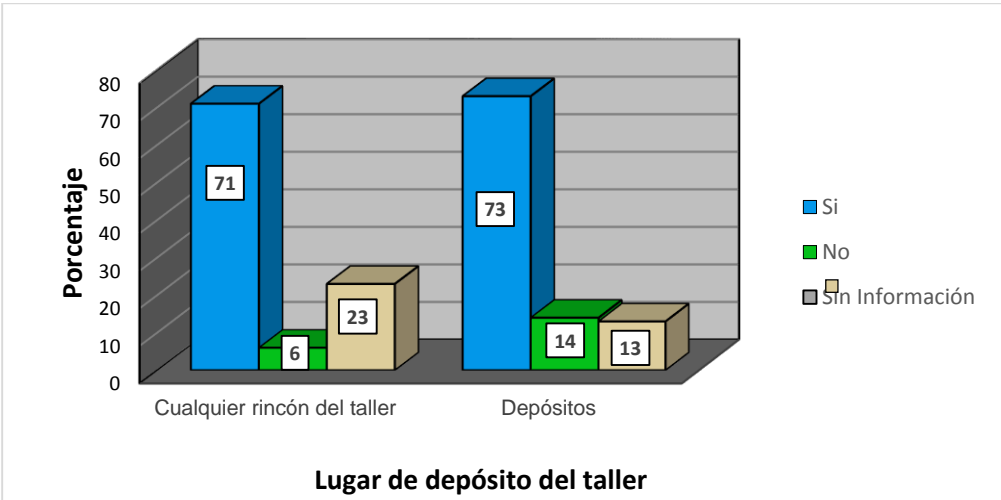


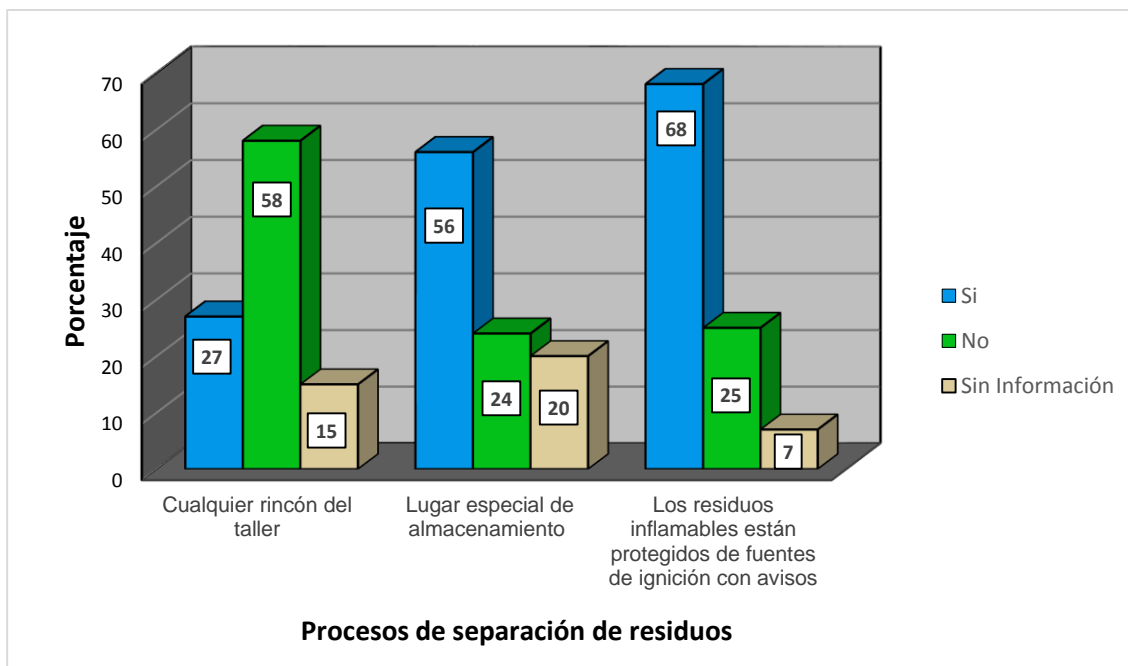
Figura 26: Lugar de los residuos en el taller

De la figura 26 se puede precisar que los residuos de La basura que si bien los talleres cuentan con depósitos para almacenarlas hasta que sean evacuadas del taller, en la mayoría de casos son ubicados en cualquier rincón del taller, no existiendo un lugar destinado para tal fin que reúna las condiciones necesarias para reducir la contaminación.

*Tabla 29: Almacenamiento de los aceites lubricantes usados en el mantenimiento*

		Cualquier rincón del taller		Lugar especial de almacenamiento		Los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición con avisos	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	19	27	40	56	48	68
	No	41	58	17	24	18	25
	Sin información	11	15	14	20	5	7
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 29, se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores el 58% de los trabajadores encuestados afirman que los residuos de aceite lubricantes usados en la mecánica no son colocados en cualquier rincón del taller ya que tienen un lugar específico, reafirmado en el 56% en que señalaron que tienen un lugar especial para su almacenaje; no obstante un significativo 25% señaló que los residuos inflamables no están protegidos de fuentes de ignición y con avisos, constituyendo en un riesgo importante para los trabajadores.



**Figura 27: Almacenamiento de los aceites lubricantes usados en el mantenimiento**

Se desprende en la figura 27 que el almacenamiento de los aceites lubricantes usados en el mantenimiento que, según la mayoría, estos no son ubicados en cualquier lugar; sino que cuentan con un lugar especial o destinado para su almacenamiento; aunque un significativo porcentaje carece de dicho lugar especial.

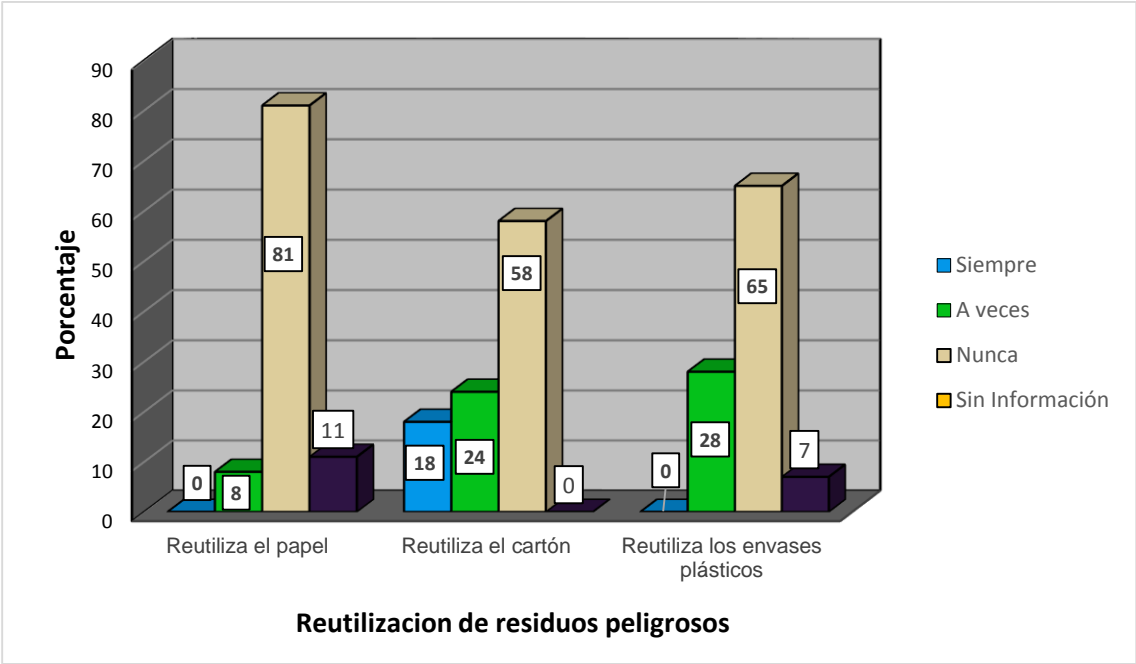
En tanto que para el 68% los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición y presentan avisos; no obstante es significativo el porcentaje que señalo no se toman estas medidas, generando situaciones de riesgo.

### 4.3. Sobre el Tratamiento de los Residuos

**Tabla 30: Reutilización de los residuos sólidos peligrosos**

	Reutiliza el papel		Reutiliza el cartón		Reutiliza los envases plásticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Válido	Siempre	0	0	13	18	0	0
	A veces	6	8	17	24	20	28
	Nunca	57	81	41	58	46	65
	Sin información	8	11	0	0	5	7
	Total	71	100	71	100	71	

En la tabla 30 se aprecia que en porcentajes iguales de 18% de los trabajadores encuestados reconocieron que siempre reutilizan el cartón y los envases plásticos de los residuos sólidos peligrosos. Por el contrario, el 81% de los trabajadores indicaron que no reutilizan el papel de los residuos peligrosos seguido del 54% que señaló que no reutilizan los envases plásticos. Finalmente el 41% señaló que a veces reutilizan el cartón.



**Figura 28: Reutilización de los residuos sólidos peligrosos**

En la figura 28 se aprecia que pese a que son residuos reutilizables el papel, el cartón y los envases de plástico, en la mayoría de casos no son reutilizables y son desechados a partir del primer uso.



Tabla 31: Reciclaje de los residuos sólidos peligrosos

		Clasifica los residuos que pueden reciclarse		Convierte los residuos en algo utilizable		Estaría dispuesto a valorizarlos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Siempre	0	0	0	0	3	4
	A veces	20	28	20	28	16	23
	Nunca	51	72	51	72	52	73
	Total	71	100	71	100	71	100

En la tabla 31 se aprecia que en porcentajes iguales de 28% de los trabajadores encuestados reconocieron que a veces clasifican los residuos y a su vez convierten los residuos en algo utilizable; sin embargo, para la mayoría o el 72% nunca son clasificados ni reciclados. Por el contrario el 73% de los trabajadores indicaron que nunca estarían dispuestos a valorizarlos trasladando a centros de acopio para su reciclaje.

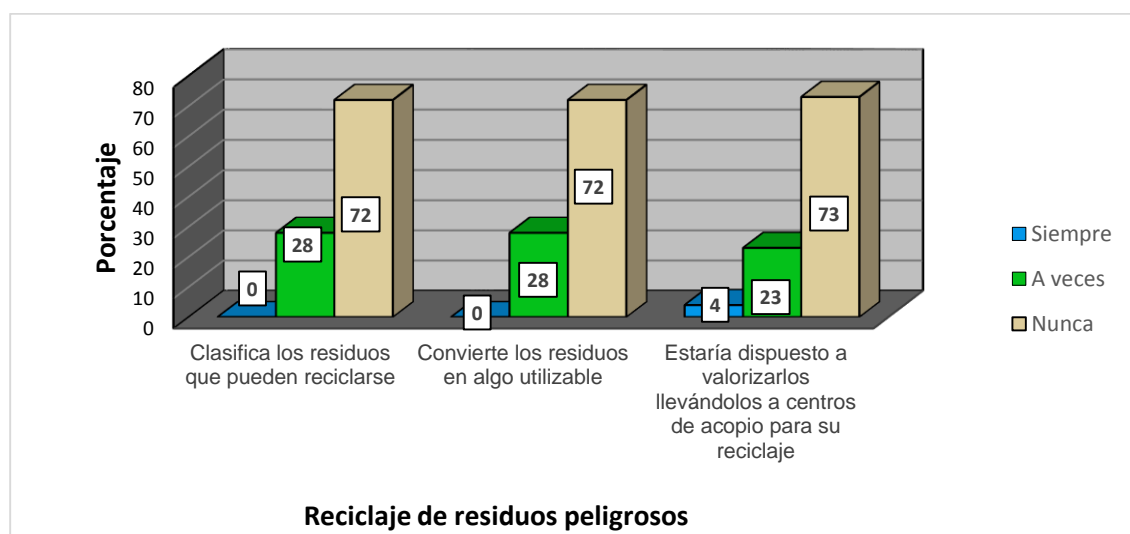


Figura 29: Reciclaje de los residuos sólidos peligrosos

Se precisa en la figura 29 que la mayoría de los trabajadores refirieron que no se clasifican los residuos ni tampoco son convertidos en algo utilizable, confirmándose que no se recicla ni reutilizan los residuos generados en los talleres de mecánica, y peor aún no están dispuestos a valorizarlos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje, esto por la situaciones que implica.

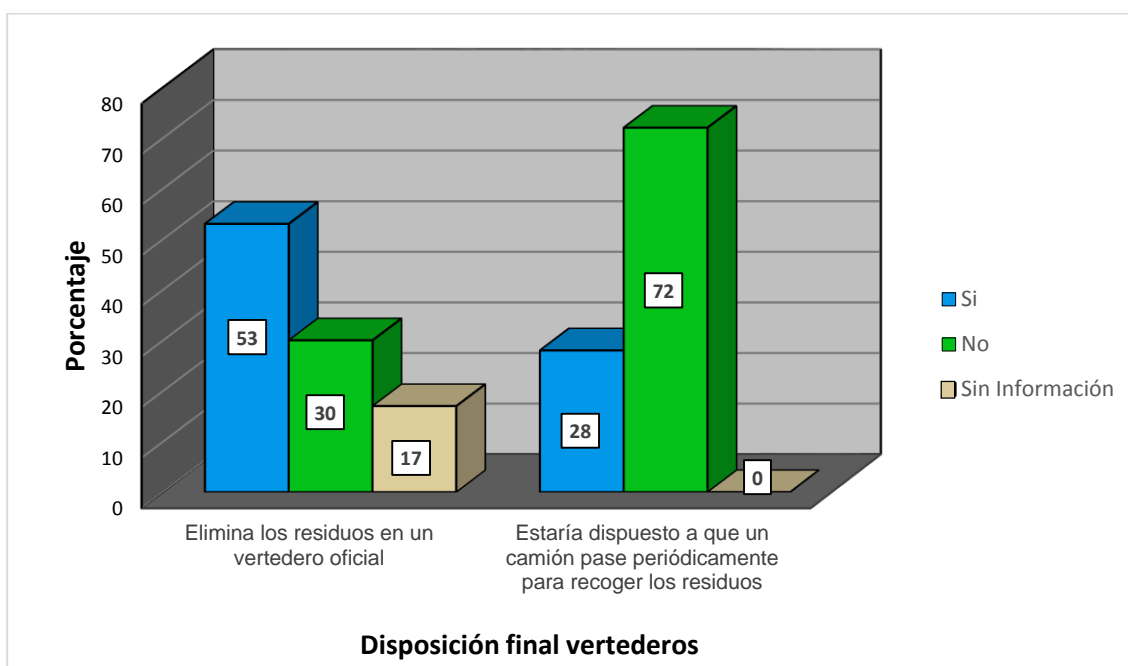
#### 4.4. Sobre la Disposición Final

Tabla 32: Disposición final vertederos

		Elimina los residuos en un vertedero oficial		Estaría dispuesto a que un camión pase periódicamente para recoger los residuos	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	20	28	38	53
	No	51	72	21	30
	Sin información	0	0	12	17
	Total	71	100	71	100

En la tabla 32 se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores que el 72% de los trabajadores encuestados indicaron que no eliminan los residuos en un vertedero oficial; por lo tanto la eliminación de estos residuos lo hacen a través de los carros de basura, y solo el 28% si lo elimina en vertederos oficiales.

Por otro lado, un poco más de la mitad es decir el 53% estaría dispuesto a que un camión pase periódicamente para recoger los residuos



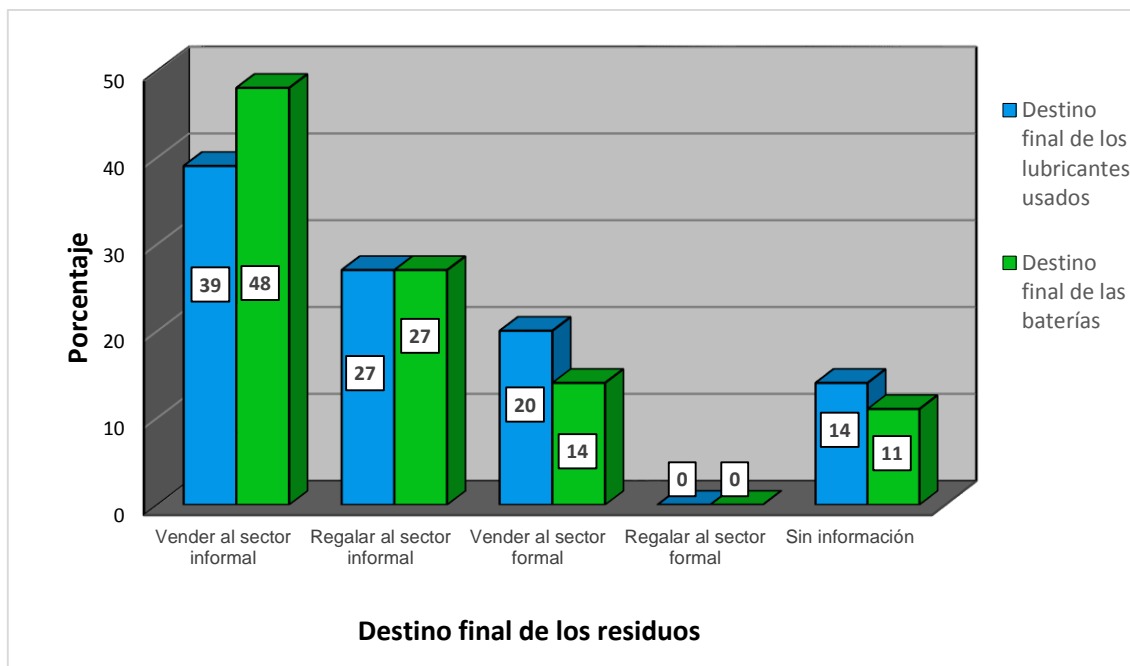
**Figura 30: Disposición final vertederos**

En la figura 30 se aprecia que según la mayoría de los trabajadores encuestados no eliminan los residuos en un vertedero oficial; aunque algo más de la mitad estarían dispuestos a que un camión pase periódicamente para recoger los residuos.

**Tabla 33: Proyección del destino final de los residuos**

	Destino final de los lubricantes usados		Destino final de las baterías	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido Vender al sector informal	28	39	34	48
Regalar al sector informal	19	27	19	27
Vender al sector formal	14	20	10	14
Regalar al sector formal	0	0	0	0
Sin información	10	14	8	11
Total	71	100		

En la tabla 33 se aprecia que en los talleres de mecánica tiene proyectado que el destino final de los lubricantes usados sería venderlos al sector informal, según el 39% y el 27% regalarlos y solo un reducido 20% tiene proyectado vender al sector formal. En tanto que la proyección del destino final de las baterías desechadas, según el 48% es vender al sector informal; en tanto que el 27% se proyecta regalarlos a este sector, siendo muy reducido los trabajadores la proyección de venderlos al sector formal.



**Figura 31: Proyección del destino final de los residuos**

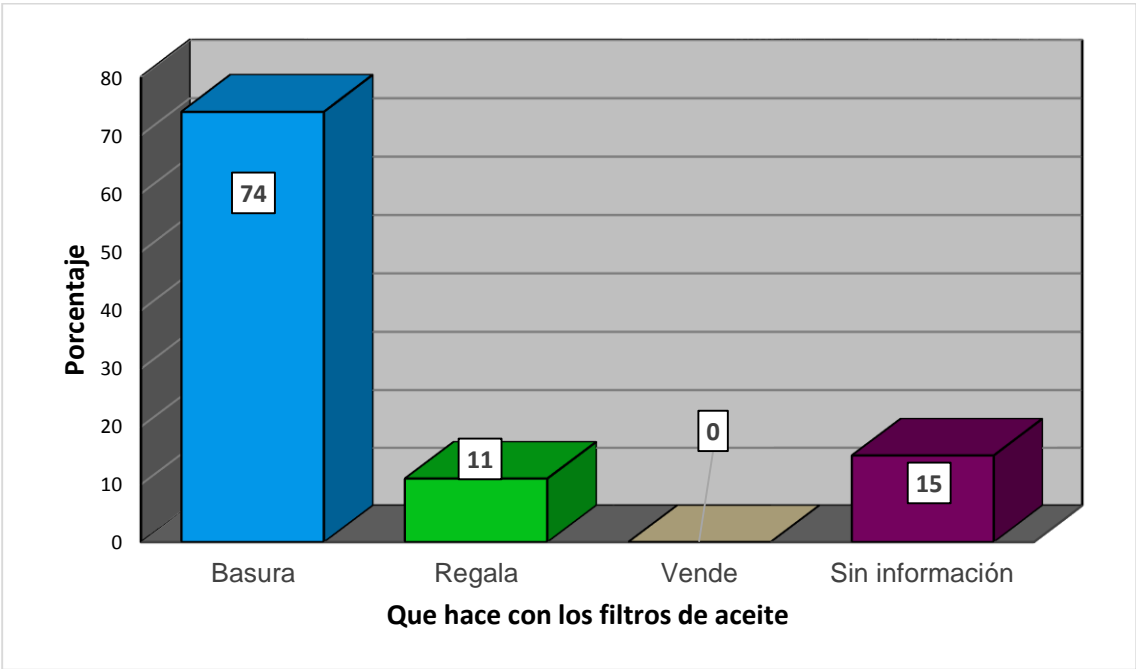
En la figura 31 se desprende que la proyección de disposición final de los residuos es de venta o de regalarlos al sector informal tanto los lubricantes usados como las batería desechadas, favoreciendo de esta manera la contaminación ya que este sector no mantiene las condiciones ambientales necesarias.

**Tabla 34: Disposición final de los filtros de aceite desechados**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Basura	52	74
	Regala	8	11
	Vende	0	0
	Sin información	11	15
	Total	71	100

En la tabla 34 se aprecia que un elevado 74% o casi las tres cuartas partes de los trabajadores encuestados reconocieron que los filtros de aceites que desechan en

el taller de mecánica donde laboran son eliminados finalmente a través del recojo de la basura, en ningún caso los vende y un 11% señalo que los regala.



**Figura 32: Disposición final de los filtros de aceite desechados**

En la figura 32 se observa que mayormente la eliminación final de los filtros de aceite es a través de los carros basureros y en un ínfimo porcentaje lo regala, como ya se vio en figuras anteriores al sector informal.

#### 4.5. Sobre el Impacto Ambiental

Tabla 35: Características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).

		Presentan fugas de fluido		Están cerrados y tiene tapas		Son metálicos		Son resistentes a la corrosión		La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros)		Tienen agarraderas		Área de almacenamiento, cuenta con cubeto de cemento o plástico		Cuentan los tanques con malla de escurrimiento	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Válido	Si	8	11	48	67	34	48	10	14	10	14	8	11	10	14	8	11
	No	58	82	16	23	9	13	33	47	4	6	63	89	61	86	63	89
	Sin información	5	7	7	10	28	39	28	39	57	80	0	0	0	0	0	0
	Total	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100

En la tabla 35 se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores, para la mayoría; es decir el 82% considera que los contenedores no presentan fugas de fluido; en tanto que solo un reducido 11% afirmaron que si presentan fugas, a partir de las cuales se infiere existe una mayor contaminación del medio ambiente. Según el 67% de los trabajadores encuestados consideran que los tanques o contenedores para los desechos líquidos están cerrado y tienen tapas; en tanto que para el 48% son metálicos y un significativo 39% desconoce si son metálicos o no.

Por otro lado no los consideran resistentes a la corrosión el 47% y el 39% desconoce su textura por lo tanto no dio información al respecto; de igual manera un relevante 80% desconoce si los contenedores de líquidos son de 210 litros o 55 galones, ya que no dieron información. Y en porcentajes iguales de 89% no cuenta con malla de escurrimiento, ni tampoco el área de almacenamiento, cuenta con cubeto de cemento o plástico.

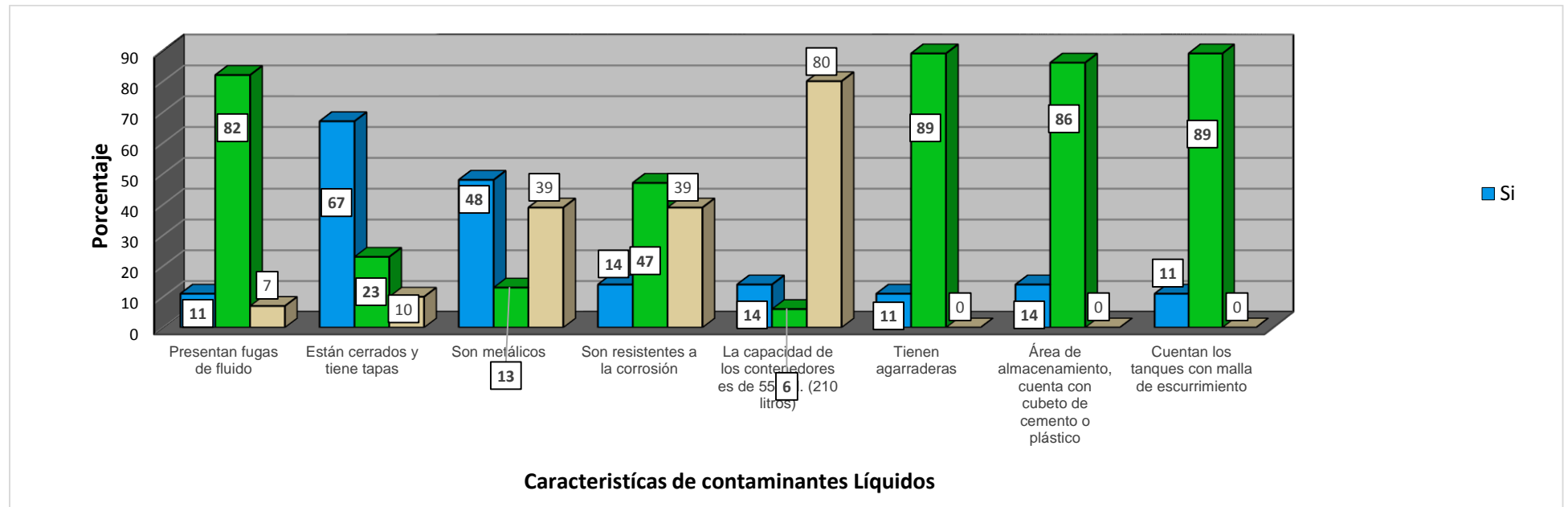


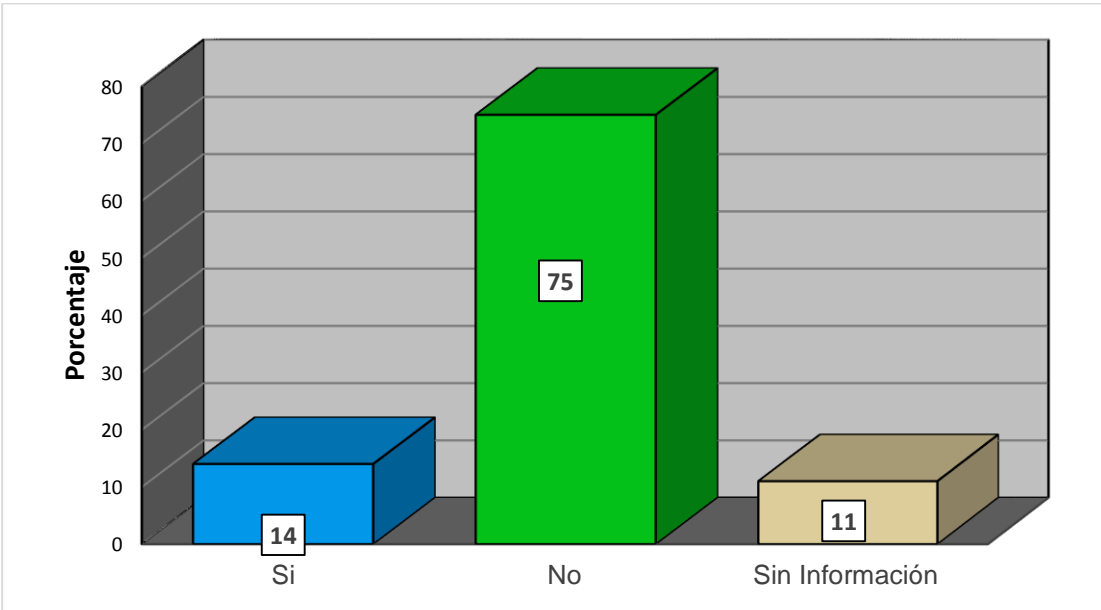
Figura 33: Características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).

En la figura 33 se precisa que las características que tiene el container para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.) no son óptimas, en general ya que si bien no presentan fugas, no son metálicos y consideran que no son resistentes a la corrosión; además no alcanzan la capacidad mínima de 55 galones, no poseen agarraderas, ni cuentan con malla de escurrimiento y tampoco su área de almacenamiento no cuenta una cubeta de cemento o plástico.

*Tabla 36: Los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	10	14
	No	53	75
	Sin información	8	11
Total		71	100

En la tabla 36 sobre si los filtros de aceite se escurren y se almacena en un recolector específico, se observa que según un elevado 75% los trabajadores no escurren los filtros de aceite y tampoco se almacena en un recolector específico; en tanto que solo para un reducido 14% si realiza este procedimiento.



*Figura 34: Los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo*



Se precisa en la figura 34 que en la mayoría de casos en los talleres no se escurren los desechos de filtros de aceite y tampoco son almacenados en un recolector específico; generando por tanto problemas de contaminación del medio ambiente.

*Tabla 37: Contaminación del suelo*

		Se constatar que no hay derrames de fluidos en los residuos contaminantes		Al realizar cambios de fluidos utilizan algún implemento para evitar contaminar el suelo	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	7	10	18	25
	No	55	77	49	69
	Sin información	9	13	4	6
	Total	71	100	71	100

En la tabla 37 se observa en los talleres de mecánica del distrito de Miraflores el 77% de los trabajadores encuestados consideran que no constata que no haya derrames de fluidos en los residuos contaminantes; de esta manera se corre el riesgo de contaminación del suelo; esto en la medida que no tienen el cuidado de verificar y evitar derrames en el suelo. Así también el 69% de los trabajadores señalaron que no utilizan ningún implemento para evitar contaminar el suelo cuando se realizan los cambios de fluidos. Por el contrario solo un reducido 25% afirmo que si utiliza algún implemento para evitar o reducir la contaminación del suelo.

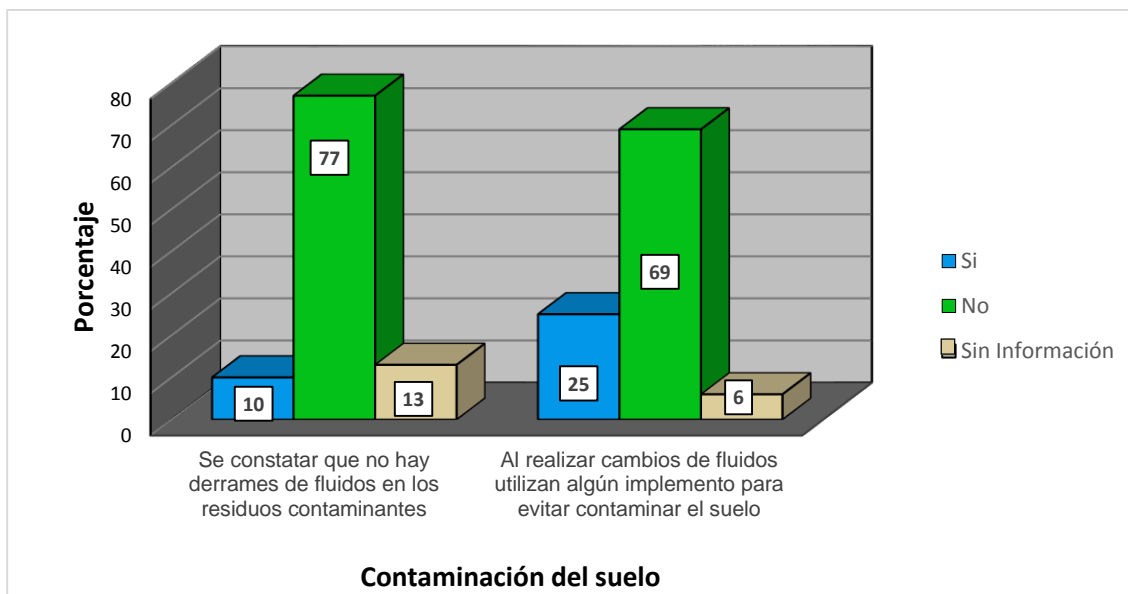


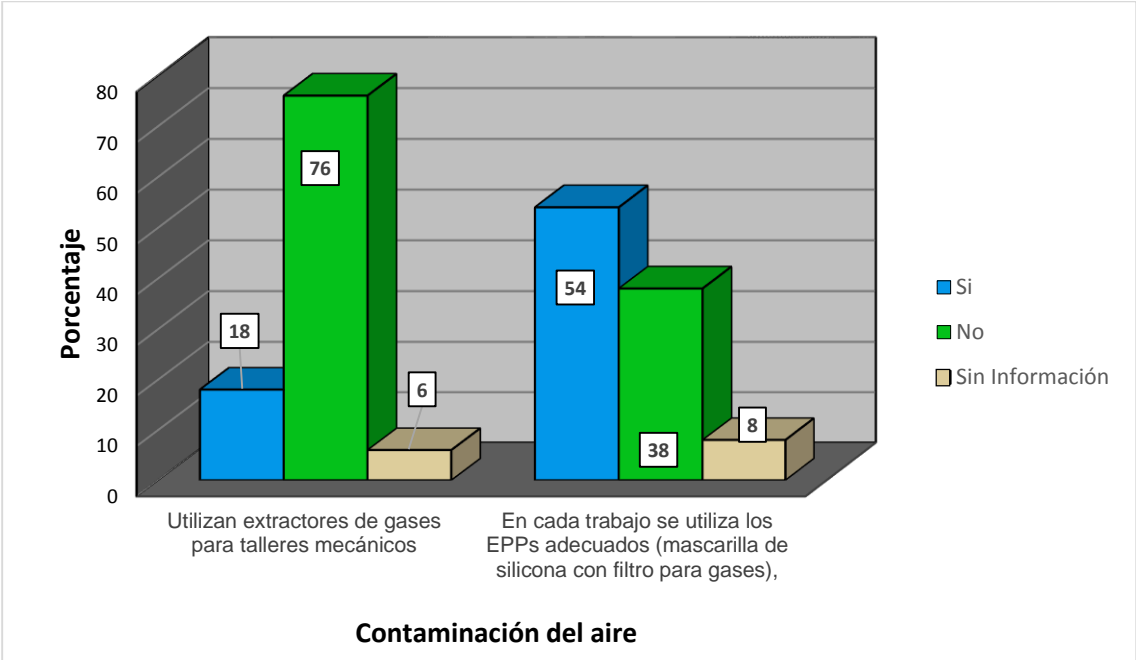
Figura 35: Contaminación del suelo

De la presente figura 35 se desprende que en la mayoría de casos los responsables y trabajadores de los talleres de mecánica no reducen los riesgos de contaminación del suelo con líquidos, ya que no constatan que no haya derrames ni tampoco protegen el suelo cuando realizan cambios de fluidos.

Tabla 38: Uso de extractores y protección frente a la contaminación del aire

	Utilizan extractores de gases para talleres mecánicos		En cada trabajo se utiliza los EPPs adecuados (mascarilla de silicona con filtro para gases),	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido Si	13	18	38	54
No	54	76	27	38
Sin información	4	6	6	8
Total	71	100	71	100

En la tabla 38 se observa que un elevado 76% de los trabajadores encuestados señalaron que en el taller de mecánica donde labora no se hace uso de los extractores de gases para talleres mecánicos; en tanto que solo un 18% de los trabajadores el taller si dispone de estos extractores que mitigan la contaminación ambiental. La situación de la contaminación que se produce en los talleres que no cuentan con extractores de gases se agudiza su impacto en la salud de los trabajadores que no hacen uso de las EPPS adecuados o mascarillas de siliconas con filtro para gases, porcentaje que alcanza a 38% de los trabajadores; en tanto que más de la mitad si hacen uso de estas mascarillas con lo que logran proteger su salud.



**Figura 36: Uso de extractores y protección frente a la contaminación del aire**

En la figura 36 se aprecia que la gran mayoría de los talleres de mecánica del distrito de Miraflores no cuentan con extractores de gases; por lo tanto existe una mayor contaminación y más aún afecta la salud de los trabajadores en el caso de que no hacen uso de EPPs adecuados.

## Evaluación de impactos ambientales mediante el método Conesa

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Valoración del Impacto
Factores	Componentes	Factor Ambiental	Acciones a considerar	N	I	EX	M	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	
Factores abióticos	Suelo	Contaminación	Cambio de uso de suelo	-1	8	4	4	4	4	2	2	4	4	2	-58
			Derrames en el suelo	-1	8	4	2	4	4	4	2	4	4	4	-60
			Contaminación de suelos	-1	12	4	4	2	4	4	4	4	4	4	-74
	Agua	Calidad	Contaminación de aguas superficiales	-1	2	2	4	2	2	4	4	4	4	2	-36
			Contaminación de aguas subterráneas	-1	4	2	2	2	2	4	4	4	4	1	-39
	Aire	Calidad	Generación de material particulado	-1	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	-48
			Generación de gases y olores	-1	8	4	4	4	2	4	4	4	4	4	-62
			Generación de ruidos	-1	4	4	4	4	1	1	4	1	4	2	-41
	Factores bióticos	Flora	Vegetación	Pérdida de biodiversidad	-1	2	1	2	2	4	4	1	4	4	1
Destrucción de cobertura de plantas				-1	2	4	2	2	4	4	1	4	4	1	-36
Fauna		Mamíferos, aves, insectos	Migración de especies	-1	1	2	1	2	2	4	1	1	1	1	-20
			Fragmentación de su hábitat	-1	1	2	1	2	2	4	1	4	1	1	-23
Factor estético	Paisaje	Estética	Modificación del paisaje	-1	3	2	4	4	4	4	1	4	4	2	-40
Factor Socioeconómico	Población	Calidad de vida	Efectos en la salud	-1	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	-50
			Generación de empleo	+1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	2	21

## **Impactos ambientales más significativos de la Matriz Conesa**

### **Factor abiótico**

Suelo (contaminación del suelo) tenemos una estimación ambiental de (-74) el cual fue valorado como un impacto severo, el suelo es el más perjudicado estos producidos por los mismos residuos peligrosos que son desechados produciendo una alteración fisicoquímica en el suelo.

Agua (contaminación aguas subterráneas) con una estimación ambiental de (-39) el cual fue valorado como un impacto moderado, ya que dicha contaminación es producida por verter insumos líquidos peligrosos sin ningún tipo de filtración.

Aire (generación de gases y olores) da una estimación ambiental de (-62) el cual fue valorado como un impacto severo, generados por las fugas de gases, insumos peligrosos de pintura, extracción del aire comprimido, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

### **Factores bióticos**

Flora (destrucción de cobertura de plantas) con una estimación ambiental de (-36) fue valorado como un impacto moderado, ya que existe poca existencia de flora, así es necesario tomar buenas prácticas de reforestación para rescatar la cobertura de plantas.

Fauna (fragmentación de su hábitat) se tiene una estimación de (-23) siendo valorado como un impacto irrelevante, dado por la magnitud de talleres mecánicos a gran escala.

### **Factor estético**

Estética (modificación del paisaje) con una estimación ambiental de (-40) fue valorado como impacto moderado, esto generado por la acumulación de los residuos, cantidad de talleres mecánicos ocasionando un impacto paisajístico, un desperfecto estético y visual.

### Factor socioeconómico

Calidad de vida (efectos en la salud) con una estimación ambiental de (-50) siendo valorado como impacto severo, ya que en este rubro de trabajo la falta de EPPs y constante inhalación de los químicos es de todos los días.

Calidad de vida (generación de empleo) con una estimación ambiental de (+21) siendo valorado como único impacto positivo que generan los talleres mecánicos del distrito de Miraflores, al emplear personal para que ejecuten las diferentes actividades así produciendo ingresos económicos para los trabajadores así también a los recicladores.

Como producto de la matriz de evaluación se determinaron 15 impactos, de los cuales 3 son impactos irrelevantes, 7 impactos moderados, 4 impactos severos y 1 impacto crítico; la matriz de evaluación se muestra en el siguiente cuadro.

Impactos Irrelevantes	Impactos Moderados	Impactos Severos	Impactos Críticos
3	7	4	1

TOTAL	15
-------	----

## **V. DISCUSIÓN**

El total de trabajadores de los talleres mecánicos de Miraflores son varones, cuyas edades oscilan entre 18 y 68 años, predominando el grupo etario de 31 a 42 años que según la etapa cronológica son jóvenes adultos; en tanto que la distribución por la ocupación que desempeñan es en un 72% mecánicos; quienes realizan directamente la labor de mantenimiento o reparación de los vehículos, en reducidos porcentajes son administradores o ayudantes.

Producto de las actividades de reparación y mantenimiento que realizan en los talleres se generan diferentes residuos, dentro de estos se encuentran los residuos peligrosos, que según Granda (2016) por sus peculiaridades inflamables corrosivas, tóxicas, patógenas, infecciosas, o radioactivas pueden provocar daños en la salud de las personas y el medio ambiente. Sin embargo el 52% desconoce la peligrosidad de los residuos que se generan en los talleres de mecánica donde labora.

Con respecto a la identificación de los residuos peligros en los talleres mecánicos, específicamente líquidos, coincidiendo con los resultados de Lina (2015) que encontró que las actividades en los talleres de mecánica generan en su mayoría líquidos peligrosos (58%); ya que en nuestra investigación, según el 59% se producen residuos de aceite lubricante y en porcentajes iguales de 93% se desechan residuos líquido de frenos y de líquido refrigerante, específicamente la cantidad que se desecha es la mayoría de casos o el 64% entre menos 7 a 15 galones de residuo de aceite lubricante, según el 89% residuo de líquido de frenos y según el 78% residuo de líquido refrigerante. Así también lo demostró Gonzales (2018) tuvo como resultados de los talleres en sus actividades generan residuos de aceite lubricante (40%)

En cuanto a los residuos sólidos contaminantes generados por los filtros usados para aceite, combustible y aire, en porcentajes iguales de 87% de los trabajadores encuestados afirmaron que en los talleres se desechan filtros de aceite y filtros de aire; en tanto que el 51% afirmaron que también se desechan residuos sólidos filtros de combustible; desechando mayormente filtros de aceite, ya que para el 74% se desechan entre 6 a 15 filtros de aceite, para el 63% se desechan entre menos de 5 a 10 unidades de filtros de aire, y según el 41%, el residuo que menos se desecha en los talleres de mecánica es el filtro de combustible. Los filtros



desechados en cantidades regulares contaminan el medio ambiente, además de bio-degradarse lentamente.

Los envases de plástico es otro de los residuos sólidos que se desechan en los talleres; así un elevado 87% de los trabajadores reconocen que se generan desechos envases de plásticos de líquidos de aceite; el 79% también señalo que se desechan envases de plástico de líquido de frenos y para el 77% envases plásticos de refrigerante. Los que más se desechan según los propios trabajadores, son los envases de plástico de aceite, el 61% entre 16 y 25 envases; seguido de los envases de plástico de líquido de frenos, entre 11 y 20; y los que menos desechos son de líquidos refrigerantes entre 6 a 15 envases, según el 58%.

También se generan residuos sólidos metálicos de envases de limpia frenos (según el 62%), envases de limpia carburadores (según el 51%), respecto a las cantidades se desechan de menos de 5 a 10 envases de limpia frenos según el 52%; en tanto que para el 51% se desechan entre de 6 a 10 unidades, principalmente. Y otros residuos que se desechan en los talleres es el waypes, según la totalidad de trabajadores; seguido de las baterías de ácido plomo, según el 44%), entre los más importantes y en menor proporción se desechan aserrín y los envases de papel o cartón. La frecuencia con que se desechan residuos peligrosos, según la mayoría de los trabajadores encuestados (68%) siempre se desechan residuos sólidos peligrosos; en tanto que en el caso de la generación de residuos líquidos peligrosos; o sea, inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos para el 49% o la mayoría, en estos casos, se producen eventualmente, y es menos frecuente la emisión de gases peligrosos ya que para la mayoría o el 55% nunca se emiten dichos gases. De esta manera se corrobora los resultados obtenidos por Moreno (2019) que concluyo en que los talleres de mecánica generan a diario toneladas de residuos sólidos peligrosos, el cual urge un plan a futuro que ayude a mejorar la recolección y disposición final.

Respecto al manejo de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica, estos al momento de desecharlos son mezclados, para el 46% de los trabajadores indicaron que a veces, seguido del 35% que señalo que siempre lo hace. Así también la realización de procesos de separación según el 69% nunca se separa los residuos sólidos de los residuos líquidos. En cuanto al etiquetado NTP 900.058-

2019 el 58% indicaron que no se rotulan los residuos peligrosos; así también el 61% de los trabajadores reconocieron que nunca existieron normas para el etiquetado y el 72% indicó que nunca cuentan con pictogramas para rotular o etiquetar los residuos; ni hacen un etiquetado correcto con etiqueta homologada específica (según el 60%).

En el almacenaje el 72% de los trabajadores encuestados consideran que los desechos contaminantes son almacenados por máximo 90 días; en tanto que el 59% considera que el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desechos. Así también, según la mayoría de los trabajadores encuestados o el 70% estos recipientes no presentan roturas impidiendo se derramen los desechos; en tanto que solo el 23% señaló que si presentan roturas; en estos casos los desechos que se almacenan se pueden derramar generando problemas de contaminación permanente. Datos que corroboran lo encontrado por Arciniega (2019) que encontró que el 43% de los talleres no cuenta con un almacén temporal, por lo que están propensos a derrames.

Al igual que en el 8% que no tienen tapas; en tanto que para más de las tres cuartas partes o el 79% los recipientes están cerrados y tienen tapas. Y para el 75% no son de polietileno de alta densidad. Por otro lado, según el 78% de los trabajadores encuestados dieron a conocer que no tienen ruedas y tampoco se pueden mover con facilidad; solo en el 7% si tienen ruedas o se pueden mover con facilidad, y no tienen agarraderas según el 59%.

Respecto a la capacidad de los contenedores, la mayoría o el 82% afirma que su capacidad si abarca los residuos generados, en tanto que un reducido 14% respondió negativamente al respecto. En cuanto a la ubicación el 61% considera que estos recipientes se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos; lo que se constituye en un riesgo para su salud. Otra característica que presentan, según la gran mayoría o casi la totalidad (94%) considera que los recipientes no están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019, seguido del 78% que consideran que no se puede mover con facilidad los recipiente para almacena, finalmente el 75% de los trabajadores no considera que los recipientes tenga como característica el polietileno de alta densidad

El lugar de los residuos en los talleres es en cualquier rincón según el 71%, no existiendo un espacio destinado para estos que reúna las condiciones necesarias para reducir la contaminación. Así también, el 58% de los trabajadores afirman que los residuos de aceite lubricantes usados en la mecánica no son colocados en cualquier rincón del taller ya que tienen un lugar específico, reafirmado en el 56% en que señalaron que tienen un lugar especial para su almacenaje.

Respecto al tratamiento de los residuos peligrosos el 81% de los trabajadores indicaron que no reutilizan el papel de los residuos peligrosos seguido del 54% que señalo que no reutilizan los envases plásticos, y a veces reutilizan el cartón. En porcentajes iguales de 28% de los trabajadores encuestados reconocieron que a veces clasifican los residuos y a su vez convierten los residuos en algo utilizable; sin embargo, para la mayoría o el 72% nunca son clasificados ni reciclados; en igual porcentaje dieron a conocer que no eliminan los residuos en un vertedero oficial; se hace a través de los carros de basura. Al igual que Gonzales (2018) queda demostrado que en los talleres de mecánica automotriz no tienen un manejo apropiado de los residuos sólidos peligrosos;

Este inadecuado manejo de los residuos peligrosos tiene un impacto negativo en el medio ambiente, generando contaminación del agua, suelo y aire, un significativo porcentaje no cuenta con depósitos adecuados, no están bien cerrados con tapas ni tienen agarraderos; además de no ser resistentes a la corrosión, según el 47%; en tanto que un relevante 80% desconocen la capacidad de los contenedores, en porcentajes iguales de 89% no cuenta con malla de escurrimiento, ni tampoco el área de almacenamiento, cuenta con cubeto de cemento o plástico.

El 77% señalo que no se constata que haya derrames de fluidos en los residuos contaminantes; de esta manera se corre el riesgo de contaminación del suelo; esto en la medida que no tienen el cuidado de verificar y evitar derrames en el suelo. Y el 69% de los trabajadores señalaron que no utilizan ningún implemento para evitar contaminar el suelo cuando se realizan los cambios de fluidos. Los talleres no cuentan con extractores de gases; por lo tanto existe una mayor contaminación y más aún afecta la salud de los trabajadores en el caso de que no hacen uso de EPPs adecuados.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se determinó que la segregación los residuos peligrosos en los talleres de mecánica siendo líquidos inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos, se desechan hasta 15 galones de aceite lubricante (64%), de líquido de frenos (89%) y líquido de refrigerante (78%). Residuos sólidos contaminantes por filtros de aceite (74%) en cantidad de 6 a 15 filtros; filtros de combustible y de aire; envases plásticos de líquidos (81%), envases metálicos (27%) y entre otros waypes, baterías con ácido de plomo, y con menor frecuencia la emisión de gases peligrosos.

Las condiciones de almacenaje son deficientes porque no se clasifican y tampoco disponen de espacios adecuados, estando propensos a derrames; se ubican en cualquier rincón del taller, no son eliminados en vertederos oficiales y la mayoría no reciclan ni reutilizan.

El tratamiento para la mayoría o el 72% nunca son clasificados ni reciclados, 81% de los trabajadores indicaron que no reutilizan el papel de los residuos peligrosos y el 54% que señaló que no reutilizan los envases plásticos.

El manejo de los residuos peligrosos la disposición final en los talleres de mecánica, al momento de desecharlos son mezclados, nunca realizan procesos de separación, no se respetan las normas para su etiquetado y la mayor parte se vende al comercio informal.

La matriz de Conesa, para los residuos peligrosos generados e inadecuadamente manejados tienen un impacto negativo en el medio ambiente, generando contaminación del agua, suelo y aire; presentando un mayor impacto negativo en el suelo con una valoración de (-74) puntos; seguido de la contaminación del aire con una valoración de (-62) y en menor proporción en la contaminación de agua con una valoración de (-39), la contaminación en este caso se produce de manera indirecta.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se realice mayores trabajos para la autoevaluación de cumplimiento de la normativa NTP 900.058-2019 de gestión de residuos peligrosos donde se realice

test de antes y después de la realización de procesos de orientación, capacitación y asesoría a los trabajadores que laboran en los talleres de mecánica automotriz respecto al manejo de los residuos.

Ubicar un espacio en el taller para el almacenamiento correcto de los residuos peligrosos, según su clasificación y con una correcta seguridad para evitar derrames.

Desarrollar mayores trabajos en el tratamiento y remediación de los componentes del medio ambiente, para minimizar su impacto.

Capacitar al personal sobre la disposición final de los residuos en vertederos oficiales, respetando normas y etiquetados.

Evaluación de suelos y su impacto por la generación de residuos líquidos, sólidos y emisión de gases tóxicos, a fin de contar con una base de datos sistemática que permita su cuantificación para una mejor planificación en el manejo de los residuos peligrosos.

## **REFERENCIAS**

- Angulo y Vera (2018). La gestión municipal de residuos plásticos y su influencia en la satisfacción de la población del distrito de Characato, Arequipa, 2017". Arequipa: Universidad Católica San Pablo. Recuperado de: <http://repositorio.ucsp.edu.pe/bi>
- Arriet, A. (2017). Importancia del manejo de desechos en establecimientos. Colombia. S. Edit.
- Arciniega, Marco, Chavira, Yadira, Montiel, Ivonn and Peñuelas, Leticia. "STUDY OF THE HANDLING OF HAZARDOUS WASTE GENERATED IN THE AUTOMOTIVE WORKSHOPS OF THE CITY OF LOS MOCHIS, SINALOA, MEXICO," International Journal of Innovation and Applied Studies, vol. 27, no. 2, pp. 475–480, September 2019. <http://www.ijias.issr-journals.org/abstract.php?article=IJIAS-19-017-02>
- Borda, E. (2010). Contaminación. Guatemala.
- Casasola, M. (2016). Análisis de impacto ambiental de un taller mecánico automotriz. Guatemala: Universidad Mariano Gálvez
- Chambilla, W. (2019). Gestión del manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos generados por los talleres de mecánica automotriz de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
- Decreto Legislativo N°1278, del 2017 se aprueba el reglamento de la ley de gestión integral de residuos sólidos.
- Cruz, L. (2016) "Diagnóstico sobre la generación y la gestión de residuos provenientes de los talleres de reparación y mantenimiento vehicular y una propuesta de plan de manejo para un municipio del estado de México". México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Diario Ecología (2018). Composta – Qué es y cómo se hace. Recuperado de: <http://www.diarioecologia.com/>
- Escudero y Cortez (2018). Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Ecuador: Editorial UTMACH.
- Falconí, D. Robalino, M. (2016). Estudio de Impacto Ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en



- Mecánica Automotriz. Universidad Internacional de Ecuador, Quito – Ecuador
- Fernández, C.. (2016). "Utilización de material reciclado en la Escuela Primaria". Barcelona: INDE.
- García, R. (2019, p.16) Gestión de residuos inertes. UF0286. España: Edit. Tutor Formación.
- Gonzales, Janet (2018). Estudio de la contaminación de suelos por residuos de hidrocarburos y propuesta de manejo ambiental de los talleres de mecánica automotriz del distrito de san jerónimo-cusco. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- González, C. (2009). Bases para un plan de gestión ambiental de residuos peligrosos asociados a talleres mecánicos vehiculares caso de estudio: comuna de estación central. Chile: Universidad de Chile.
- Granda L. (2016), Minimización de desechos peligrosos generados en los talleres de servicios automotriz de las agencias concesionarias de Quito. Tesis para obtener el Título de Magister en Gestión Ambiental. Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador.
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw - Hill Interamericana de México, S.A
- Hernández, et.al. (2016). Metodología de la investigación. Mexico: McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Incinerox (2018) Gestión de residuos peligrosos. Recuperado de: <https://www.incinerox.com.ec/>
- Incinerox (2020). Limpieza y desinfección de áreas de trabajo. Recuperado de: <https://www.incinerox.com.ec>
- Kambris MEK, Khan S, Al Falasi SN. Perceptions of Health and Safety among Workers in the Automotive Repair Industry in Dubai (United Arab Emirates): A Cross-sectional Exploratory Study. Journal of Ecophysiology & Occupational Health [Internet]. 2019 Dec [cited 2021 Jul 2];19(3/4):126–35. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=>

- Lima, R. (2015). Evaluación del impacto ambiental por los desechos sólidos y líquidos producidos por talleres mecánicos en Jipijapa Ecuador: Universidad de Guayaquil
- Lombana, J., Vega, J., Herrera, S. y Britton, E. (2015). Análisis del sector biodiesel en Colombia y su cadena de suministro. Colombia: Edit. Universidad del Norte
- López, S. y Martín, S. (2016). UF0285 - Tratamiento de residuos urbanos o municipales. Málaga: Elearning, S.L.
- López, L. (2018). Manejo y tratamiento adecuado de desechos sólidos de Santa Rosa de Copan (estudio económico social y ambiental). Tesis de maestría. Universidad Nacional de Honduras. Santa Rosa de Copan, Honduras.
- López, N. (2017) Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdova
- Mazanarez, L. A. (2016) “Manejo de aceite lubricante usado en motores de combustión interna en el municipio de Ahome, Sinaloa”, (Maestría) Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.
- Mena, M. (2009) “Estándares de gestión medio ambiental en talleres de mecánica automotriz”. Lima: Universidad Nacional, Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Salud (2016). Manual de Difusión Técnica N° 01 Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú.
- Ministerio del Ambiente (2016). Plan Nacional de Gestión Integral de residuos sólidos 2016-2024. Recuperado de: <http://www.sinia.minam.gob.pe>
- MINAM, 2015. Información provista por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos
- Morales, M. (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. Huánuco: Universidad de Huánuco
- Moreno, L. (2019). “Propuesta de un plan de gestión para disposición final de los aceites de lubricantes procedentes de talleres automotriz del distrito Pillco marca – Huánuco – 2019. Huánuco: Universidad de Huánuco.
- Navarro, F. (2017). Contaminación del aire: Breve análisis. Nicaragua: Editorial Universidad Internacional de Andalucía

- Oche O, Nneka O, Abiola O, Raji I, Jessica A, Bala H, et al. Determinants of occupational health hazards among roadside automobile mechanics in Sokoto Metropolis, Nigeria. *Annals of African Medicine* [Internet]. 2020 Apr [cited 2021 Jul 2];19(2):80–8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db>
- Pineda, Y. (2015). Rediseño de rutas de recolección de residuos sólidos mediante el Problema de Ruteo de Vehículos Capacitados sobre Arcos”. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peñaranda, J. (2016) “Elaboración de un Sistema de Gestión para los Residuos Sólidos Provenientes de los Talleres del Gad Provincial de Morona Santiago” Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Químicas, pregrado Cuenca.
- Quiroz, Carolina (2017). Viabilidad técnica, ambiental y económica del aprovechamiento de los residuos orgánicos de zonas verdes, plazas de mercado y cementerios distritales de Bogotá D.C, universidad de los andes, Bogotá
- Rowhani A, Rainey TJ. Scrap Tyre Management Pathways and Their Use as a Fuel- A Review. *Energies* (19961073) [Internet]. 2016 Nov [cited 2021 Jul 2];9(11):888. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?>
- Sánchez, S. (2017). Prevención de riesgos laborales en talleres de reparación de automóviles. Malaga: Elearning, S.L.
- Villegas F. (2016). Sistema de gestión ISO 14000 y la mitigación del impacto ambiental ocasionado por factores humanos en la construcción de la I.E.I. N° 036 del distrito de Molino, provincia de Pachitea. Huánuco: Universidad de Huánuco, Huánuco – Perú.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Instrumento de recolección de datos firmada por expertos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Encuesta

Uso de Investigador Folio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Investigador: Kali Sharmely Perez Achahuanco. Departamento: Arequipa

Provincia: Arequipa. Distrito: Miraflores Ubicación: (X) Urbano ( ) Rural

BUEN DÍA. La presente encuesta es realizada por la Universidad César Vallejo.

Estimado, a continuación le haremos algunas preguntas sobre temas relacionado a los residuos peligrosos que generan los talleres de mecánica automotriz, la cual tiene fines académicos, por lo que te pedimos respuestas con absoluta sinceridad; así también te indicamos que esta es anónima.

Sexo: ( ) 1. Masculino ( ) 2. Femenino Edad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

**Objetivo: Evaluar el manejo de los residuos peligrosos generados en el taller de mecánica donde trabaja y su impacto ambiental**

### IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

1. De los siguientes desechos contaminantes indique la cantidad aproximada que se genera en su taller mensualmente.

CARACTERÍSTICA	SI	NO	CANTIDAD
a. Aceite lubricante			
b. Líquido de frenos			
c. Líquido refrigerante			
d. Filtros de aceite			
e. Filtros de combustible			
f. Filtros de aire			
g. Aserrín			
h. Waypes			
i. Envases plásticos de refrigerante			
j. Envases plásticos de líquido de frenos			
k. Envase metálicos de limpia frenos			
l. Envases metálicos de limpia carburadores			
m. Envase metálico de limpia tapicerías			
n. Envase metálicos de engrasantes			

o. Envases metálicos de removedores			
p. Envases de papel o cartón			
q. Baterías de ácido plomo de desuso			
2. ¿Sabe usted de la peligrosidad de los residuos?	SI		NO
<b>SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS</b>			
3. Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca	S	AV	N
a. Existen residuos líquidos inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos			
b. Se generan residuos gases tóxicos e inflamables (humos, gases)			
c. Frecuencia en que se generan residuos sólidos peligrosos envases contaminantes, filtros, aserrín, baterías, neumáticos, waypes			
d. Al botar los residuos se identifican los residuos peligrosos			
e. Todos los residuos que se generan son mezclados			
f. Se realizan procesos de separación de residuos peligrosos y no peligrosos			
<b>ROTULADO DE LOS RESIDUOS</b>			
4. Están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019	SI		NO
5. Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca	S	AV	N
a. En el taller de mecánica existe la norma de etiquetar los residuos según su peligrosidad			
b. Existen pictogramas para rotular los residuos peligrosos			
c. Cada residuo es etiquetado correctamente con su etiqueta homologada específica,			
<b>PROTOCOLO DE ALMACENAJE</b>			
6. ¿Los desechos contaminantes se almacenan sólo por el tiempo permitido? (máximo 90 días)	SI		NO
7. ¿El aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho?	SI		NO
8. ¿Cuáles de las siguientes características presentan los recipientes para almacenar los derechos contaminantes sólidos? (filtros de aceite, combustible, aire, trapos, etc.)			
CARACTERISTICAS	SI		NO
a. Presentan roturas			
b. Están cerrados y tienen tapas			
c. Son de polietileno de alta densidad			

d. Se pueden mover con facilidad y tienen ruedas			
e. La capacidad de los contenedores abarca los residuos generados al mes			
f. Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos			
g. Están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019			
h. Tienen agarraderas			
9. ¿Cómo almacenan las baterías de plomo y ácido?			
a. Cualquier rincón del taller			
b. Depósitos			
c. No genera baterías			
<b>DISPOSICIÓN DE ESPACIOS</b>			
9. ¿Dónde son almacenados los aceites lubricantes usados en el mantenimiento?			
a. Cualquier rincón del taller			
b. Lugar especial de almacenamiento			
10. ¿Los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición con avisos claramente visibles que dicen "No fumar"?	SI		NO
<b>TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS: REUTILIZACIÓN</b>			
11. Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca	S	AV	N
a. Reutiliza el papel			
b. Reutiliza el cartón			
c. Reutiliza los envases de plásticos			
<b>TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS: RECICLAJE</b>			
12. Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca	S	AV	N
a. Convierte los residuos en algo utilizable			
b. Clasifica los residuos que pueden reciclarse			
13. ¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?			
<b>TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS: MANIPULACIÓN</b>			
PREGUNTA	SI	NO	
14. ¿Su personal técnico sabe cómo manipular los desechos contaminantes con seguridad?			
15. ¿Periódicamente imparte una capacitación al personal en el manejo de desechos contaminantes?			
16. ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de manipulación de los residuos?			
<b>DISPOSICIÓN FINAL: VERTEDEROS</b>			
PREGUNTA	SI	NO	

17. ¿Estaría dispuesto a que un camión pasará por su taller periódicamente para recoger los residuos?		
18. ¿Elimina los residuos en un vertedero oficial?		
<b>DISPOSICIÓN FINAL: DESTINO FINAL</b>		
19. ¿Cuál es el destino final de los lubricantes usados?		
a. Vender al sector informal		
b. Regalar al sector informal		
c. Vender al sector formal		
d. Regalar al sector formal		
20. ¿Qué hace con los filtros de aceite?		
a. Basura		
b. Regala		
c. Vende		
21. ¿Qué hace usted con las baterías ácido plomo en desuso que genera su taller?		
a. Vender al sector informal		
b. Regalar al sector informal		
c. Vender al sector formal		
d. Regalar al sector formal		
e. No genera baterías		
<b>CONTAMINACIÓN DE AGUA</b>		
22. Indique cuales de las siguientes características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.).		
CARACTERÍSTICAS	SI	NO
a. Presentan fugas de fluido		
b. Están cerrados y tiene tapas		
c. Son metálicos		
d. Son resistentes a la corrosión		
e. La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros)		
f. Tienen agarraderas		
g. Área de almacenamiento temporal adecuado, que cuente con un cubeto de cemento o plástico		
h. Cuentan los tanques con malla de escurrimiento para segmentar los sólidos y líquidos		
23. ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite de escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?		
<b>CONTAMINACIÓN DEL SUELO</b>		
PREGUNTA	SI	NO
24. ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?		
25. ¿Al realizar cambios de fluidos utilizan algún implemento para evitar contaminar el suelo?		



### CONTAMINACIÓN DE AIRE

PREGUNTA	SI	NO
26. ¿En cada trabajo que usted realiza, utiliza los EPPs adecuados (mascarilla de silicona con filtro para gases),		
27. ¿Utilizan extractores de gases para talleres mecánicos?		



  
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasabar  
CIP N° 25450



LUCERO KATHERINE CASTRO TENA  
DNI: 70837735  
CIIP: 162994

  
LUIS FERMÍN  
HOLGUÍN ARANDA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP. N° 111711



### Anexo 3. Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<b>Variable independiente</b>	Conjunto de actividades de segregación, almacenaje, tratamiento y disposición final de los residuos con características fisicoquímicas y/o biológicas potencialmente peligrosas, cuya manipulación adecuada reducen los riesgos para la salud (Arriet, A. 2017).	Para determinar la segregación de residuos peligrosos, el almacenaje, el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz se aplicará una encuesta y entrevista abierta.	Segregación de residuos peligrosos.	Tipos de residuos peligrosos	1; 2
Manejo de los residuos peligrosos en talleres mecánicos de automotriz				Separación de los residuos	3
				Rotulado de los residuos.	4; 5
			Almacenaje	Protocolo de almacenaje	6; 7; 8; 9
				Disposición de espacios	10; 11
			Tratamiento	Reutilización	12
				Reciclaje	13; 14
				Manipulación	15; 16; 17
Disposición final			Vertederos	18; 19	
			Destino final	20; 21	
<b>Variable Dependiente</b>	Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por la acción del hombre o de la naturaleza en un área determinada. Gómez (2015).	Para determinar el impacto ambiental en agua, suelo y aire de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz, se aplicó la matriz de Conesa	Contaminación ambiental	Contaminación de agua	22; 23
Impacto ambiental				Contaminación del suelo	24; 25
				Contaminación del aire	26; 27
			Factores ambientales	Factores abióticos	Matriz Conesa
				Factores bióticos	
Factor estético					
Factor Socioeconómico					

#### Anexo 4. Matriz de Consistencia

Problema general	Objetivo general	
¿Cuál es el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz Miraflores Arequipa, 2021?	Determinar el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz Miraflores Arequipa, 2021	
Problemas específicos	Objetivos específicos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál será la caracterización de los residuos peligrosos para el impacto ambiental?</li> <li>• ¿Cuál es el manejo de los residuos peligrosos generados por los talleres mecánicos?</li> <li>• ¿Cuál es el impacto ambiental en el agua, suelo y aire de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características de los residuos peligrosos para el impacto ambiental.</li> <li>• Describir el manejo de los residuos peligrosos generados por los talleres mecánicos.</li> <li>• Determinar el impacto ambiental en el agua, suelo y aire de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz.</li> </ul>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada.</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental.</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo.</p> <p><b>Población:</b> 90 trabajadores de los talleres de mecánica del Distrito de Miraflores.</p> <p><b>Muestra:</b> 71 trabajadores de los talleres de mecánica del Distrito de Miraflores.</p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa, entrevista y encuesta.</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Cuestionario.</li> <li>• Matriz Conesa</li> </ul>

**Anexo 5. Validación por expertos**

Arequipa, 23 de julio del 2021


**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres: Luis Holguin Aranda  
 Institución donde labora: Docente UCV  
 Especialidad: Ingeniería ambiental  
 Instrumento de evaluación: Encuesta  
 Autor del instrumento: Perez Achahuanco, Kali Sharmely

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3.-ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.										X			
6.-TENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINION DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X
85%

**IV. PROMEDIO DE VALORACION**

DNI: 41259267  
 CORREO: lfolguinh@ucvvirtual.edu.pe  
 CELULAR: 956749548  
 FECHA: 23 de julio de 2021



**LUIS FERMIR**  
**HOLGUIN ARANDA**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111711

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres: CASTRO TENA LUCERO KATHERINE  
 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 Especialidad: RESIDUOS SOLIDOS  
 Instrumento de evaluación: Encuesta  
 Autor del instrumento: Perez Achahuanco, Kali Sharmely

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3.-ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6.-TENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

**III. OPINION DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación **SI**
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X
95%

**IV. PROMEDIO DE VALORACION**

DNI: 70837735  
 CORREO: [icastrot@ucvvirtual.edu.pe](mailto:icastrot@ucvvirtual.edu.pe)  
 CELULAR: 979705110  
 FECHA: 02/08/2021

  
 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA  
 DNI: 70837735  
 CIIP: 162994

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres: ACOSTA SUASNABAR EUSTERIO HORACIO

Institución donde labora: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Especialidad:

Instrumento de evaluación: Encuesta

Autor del instrumento: Perez Achahuanco, Kali Sharmely

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3.-ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.										X			
6.-TENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINION DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X
---

**IV. PROMEDIO DE VALORACION**

85%
-----

DNI:

CORREO:

CELULAR:

FECHA:

  
 Dr. Eustasio Acosta Suasnabar  
 2021-07-23

**FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE**



Anexo 6. Galería de fotos

