

# Metodología propuesta para controlar y reducir daños por contaminación en talleres automotrices del cantón Maldonado

*Proposed methodology to control and reduce damage from pollution in automotive workshops in the Maldonado canton*

**Arlys Michel Lastre Aleaga**

[alastre@itsjapon.edu.ec](mailto:alastre@itsjapon.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-6140-6811>

Instituto Universitario Japón-Ecuador.  
Quito, Ecuador

**Ramiro Emanuel Villamarin Pilligua**

[Villamarinramiro2004@gmail.com](mailto:Villamarinramiro2004@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-6207-8077>

Instituto Universitario Japón-Ecuador.  
Quito, Ecuador

**Darlyn Ariel Barberan Valencia**

[Arielbarberan128@gmail.com](mailto:Arielbarberan128@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-6207-8077>

Instituto Universitario Japón-Ecuador.  
Quito, Ecuador

Recibido el 20 de septiembre de 2025 / Arbitrado el 15 de diciembre de 2025 / Aceptado el 13 de febrero de 2026 / Publicado el 15 de febrero de 2026

## RESUMEN

El crecimiento del parque automotor en Ecuador ha incrementado la generación de residuos peligrosos que se producen en talleres de mantenimiento y reparación, entre ellos en el cantón Pedro Vicente Maldonado. Entre los desechos más comunes se identifican líquidos y sólidos contaminantes, cuya inadecuada disposición provoca impactos ambientales significativos en aire y agua. La investigación, con métodos descriptivos, permitió caracterizar el manejo de residuos, lo que permitió evidenciar deficiencias en las etapas de gestión y un bajo nivel de conocimiento ambiental. Asimismo, se constató la ausencia de protocolos técnicos y el uso limitado de equipos de protección personal, lo que expone a los trabajadores a riesgos de salud derivados del contacto con sustancias tóxicas. Los hallazgos confirmaron la necesidad de implementar planes de capacitación, medidas de seguridad y mejores prácticas en el manejo de desechos. Por último, se diseñó un plan de manejo ambiental que incluye acciones para recolección, almacenamiento, disposición final, y mecanismos de seguimiento y monitoreo.

**Palabras Claves:** Gestión ambiental; Residuos Tóxicos; Taller de autos; Plenes de seguridad.

## ABSTRACT

The growth of the vehicle fleet in Ecuador has increased the generation of hazardous waste in maintenance and repair shops, especially in Pedro Vicente Maldonado. Among the most common wastes are polluting liquids and solids, whose improper disposal causes significant environmental impacts on air and water. The research, using descriptive methods, allowed us to characterize waste management, revealing deficiencies in the management stages and a low level of environmental knowledge. Furthermore, the lack of technical protocols and the limited use of personal protective equipment were observed, which exposes workers to health risks from contact with toxic substances. The findings confirmed the need to implement training plans, safety measures, and best practices in waste management. Finally, an environmental management plan was designed that includes actions for collection, storage, final disposal, and follow-up and monitoring mechanisms.

**Keywords:** Environmental management; Toxic waste; Auto repair shops; Safety plans.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento sostenido que se tiene del parque automotor en Ecuador ha llegado a generar expansiones significativas en actividades vinculadas al mantenimiento y reparación vehicular, sobre todo en cantones que están en desarrollo como Pedro Vicente Maldonado. Aunque este tipo de dinamismos puede contribuir al desarrollo económico local también suele implicar que se incremente la generación de residuos peligrosos y contaminantes como los que se utilizan en este tipo de talleres automotrices. Formas incorrectas que se tienen en la gestión de control de este tipo de residuos llegan a generar riesgos ambientales relevantes considerando que se llega a provocar contaminación del agua, suelo y el aire esto también puede llegar a afectar la salud de los trabajadores y comunidades cercanas.

Investigaciones previas han logrado evidenciar que en talleres automotrices de diferentes localidades existen deficiencias en la clasificación, almacenamiento y disposición final de residuos contaminantes (Cedillo y Mora, 2023), lo que refleja las limitaciones que se tiene al poder aplicar normas ambientales o adopción de buenas prácticas de operación para la eliminación de este tipo de residuos contaminantes. También se destaca que la falta de capacitación a nivel ambiental sumado a la ausencia de protocolos estandarizados y una limitada utilización de los equipos de protección personal son otro de los factores recurrentes en este tipo de sectores.

En función de esta problemática, se presenta la investigación con el fin de analizar algunos talleres del este cantón, para identificar los principales contaminantes y evaluar potenciales daños que se tiene al medio ambiente para proponer un tipo de metodología que pueda ser aplicable que llegue a mejorar la gestión de los residuos.

## METODOLOGÍA

La investigación se logró centrar en análisis sobre la generación y el manejo que se tiene de los residuos contaminantes en ciertos talleres automotrices del cantón Pedro Vicente Maldonado. El estudio logró evaluar prácticas de operación que están relacionadas con la disposición de estos desechos líquidos y sólidos que son potencialmente peligrosos para el medio ambiente. Llegó a considerarse variables como el almacenamiento, la eliminación y el conocimiento que tiene todo el personal acerca de diferentes normas ambientales y de desechos. El trabajo pudo desarrollarse de forma directa en los talleres que están funcionando actualmente dentro del cantón. Con la finalidad de poder identificar los contaminantes que sean más relevantes llegando a diagnosticar el impacto ambiental potencial que pueden ocasionar.

El estudio se lo puede realizar por medio de enfoques metodológicos descriptivos y explicativos es decir que se utilizó una observación directa, además de encuestas y entrevistas semiestructuradas. La recolección de toda esta información permitió que se pueda caracterizar prácticas reales que se utilizan para manejar la eliminación de los residuos en estos talleres. Además, se aplicó un muestreo no probabilístico e intencional considerando criterios de actividad y la generación de algún tipo de desecho. Los datos que se obtuvieron se los analizó de forma cuantitativa y cualitativa esto para establecer algún patrón y deficiencias.

**Aspectos analizados para la metodología.** *Código orgánico del ambiente (COA)*: Este es el organismo que se encarga de la gestión correcta de residuos y desechos que llegan a contaminar zonas urbanas estableciendo principios de jerarquización para la eliminación de residuos, un tipo de

economía circular y la responsabilidad y compromiso del productor al momento de desechar los desechos. Este tipo de normas obligan a que se reduzca, reutilice y recicle desperdicios antes de botarlos en rellenos sanitarios. También contempla una trazabilidad desde el momento en que se genera hasta la disposición final con sanciones por un manejo incorrecto. También el tipo de transporte para este tipo de residuos peligrosos debe cumplir ciertas normas específicas como la INEN NTE 2266, además de personal capacitado. Otro de los procesos de los que se encarga es de regular los residuos de construcción y demolición, pero esta vez promueve una reutilización adecuada. Diferentes acuerdos ministeriales contemplan este tipo de normativa sobre todo cuando se enfoca en áreas como la salud y la gestión de productos post consumo que es donde se generan la mayor cantidad de desechos (Vlex, 2025)

*Registros oficiales:* El registro oficial 504 firmado el 28/07/2021 ha podido establecer algunos tipos de lineamientos para una correcta gestión integral de residuos en el país todo esto dentro del marco apropiado del código orgánico de medio ambiente. Definiendo de forma clara la eliminación jerárquica de residuos, priorizando diferentes procesos para la valoración y aprovechamiento de ciertos residuos además que regula una correcta recolección almacenamiento y tratamiento de estos productos que pueden ser nocivos para el medio ambiente.

También existen ciertos acuerdos ministeriales que se especializa para tratar este tipo de eliminación de residuos como el acuerdo ministerial N 0323-2019, que se encarga de controlar la gestión adecuada en los sectores de salud incluyendo productos bioquímicos anatomopatológicos y aquellas que contengan mercurio en su interior (Medioambiente, 2024). El acuerdo número 26 que registra y controla diferentes residuos que son peligrosos para el medio ambiente además el transporte conforme a licencias ambientales respectivas para cada uno (Medio Ambiente, 2023). Por último, los acuerdos ministeriales No 021, 022, 042, MAATE2022-067, MAATE2022-097, MAATE2022-131 que son diferentes instrumentos que pueden brindar una responsabilidad a los productores y esto es aplicable sobre todo a productos derivados del plástico agrícola pilas tipos de aceite y neumáticos (Medio Ambiente, 2022).

*Metodología para la evaluación de contaminantes en entornos industriales:* En trabajos previos se investigó acerca de cómo poder evaluar el impacto al momento de manejar residuos peligrosos en talleres mecánicos en la localidad de Mocache, aplicando enfoques y diagnósticos exploratorios por medio de los métodos inductivos.

Los resultados a los que llegaron concluyeron muchas deficiencias existentes en el control y disposición de desechos automotrices, señalando de esta forma que las prácticas que se practicaban en estos sitios llegaron a generar impactos negativos en el medio ambiente, concluyendo una necesidad urgente de que se implemente medidas correctivas por lo que el elaboraron un plan de manejo ambiental que estaba basada en la mitigación de desechos contaminantes al medio ambiente.

El tipo de metodología que puede aplicarse para una correcta evaluación de contaminante, que existen en entornos industriales sobre todo en la parte automotriz como los talleres mecánicos, debe ser descriptiva esto para que permita una recolección de la información por medio de sitios web y artículos científicos, que tengan referencia al tema, además de encuestas que permitieron obtener información acerca de cómo los procesos de gestión para la eliminación y tratamiento de aceites lubricantes que se utilizan y en ciertos casos llegan a ser almacenados en estos talleres y lubricadoras de la ciudad.

Estos datos son cuantitativas y cualitativas, es decir que permiten la realización de gráficos y tablas estadísticas que permitan una mejor descripción de los resultados, que permita identificar el grado de porcentaje en el cumplimiento adecuado de estos procesos de eliminación de desechos que son nocivos para el medio ambiente.

Además, el método exploratorio permite una correcta indagación de los problemas y determinación de la investigación realizada en fuentes oficiales del estado que hablen acerca de las normativas que se deben seguir para este tipo de tratamiento de eliminación de productos que pueden llegar a afectar a la salud y al medio ambiente en general.

Otro de los métodos es el relacional, que se les aplica a las investigaciones para determinar de forma adecuada la relación que puede llegar a existir entre la eliminación de productos automotrices de forma inadecuada hacia el medio ambiente con las normativas vigentes nacionales y el impacto ambiental que pueden llegar a producir cuando se lo realiza de forma deliberada. El estudio en sí permitirá identificar y relacionar ciertos incidentes que se producen como resultado de los incorrectos manejos al momento de eliminar los residuos contaminantes al medio ambiente y proponer procedimientos adecuados para tratar esto procesos (Padilla et al., 2022).

*Tipos de investigaciones:* La investigación descriptiva se muestra como un tipo de método adecuado para utilizarlo en este trabajo pues permite que se puedan realizar características y detalles de las prácticas que se realizan en los talleres automotrices acerca del manejo de los residuos sólidos y líquidos. Por medio de una recolección de información de forma directa de estos talleres en fichas y encuestas aplicadas a los propietarios y a los trabajadores de los locales se puede realizar una identificación más adecuada de los contaminantes más frecuentes además de como estos se eliminan o se almacenan, también el nivel de cumplimiento que pueda existir con respecto a las normas ambientales vigentes para el manejo de estos residuos.

De esta forma se puede obtener diagnósticos reales y precisos acerca de la situación ambiental que logran ocasionar este tipo de talleres (Paucar, 2020).

Una investigación explicativa también resulta relevante para realizarlo pues permite que se analice correlaciones que existen entre diferentes variables que se involucran con el problema, como las condiciones que se manejan acerca de la disposición de los residuos y cómo estos pueden llegar a influir en el medio ambiente generando contaminación. Además, este tipo de investigación no está sólo limitada a la descripción de realidades sino más bien pretende explicar y comprender ciertas consecuencias que se derivan con un manejo inadecuado de los desechos, de esta forma se podrán evidenciar ciertos vínculos que existen entre la gestión deficiente y en los daños ambientales ocasionados, que permitirá que se puedan realizar propuestas sobre un manejo adecuado de residuos dentro de los talleres (Paucar, 2020).

*Población y muestra:* Para poder realizar este trabajo de investigación se eligió población de estudio a 6 talleres automotrices del cantón Pedro Vicente Maldonado, en los que se realizan actividades de mantenimiento y reparación de vehículos pequeños livianos y pesados. En sí este tipo de talleres representa un tipo de fuente de generación de diferentes residuos contaminantes tanto sólidos como líquidos que por lo general no son tratados en su eliminación. La población en sí está constituida por estos talleres que se encuentran en funcionamiento en algunas zonas de este cantón los cuales poseen diferentes niveles de formalidad y capacidad de atención a los usuarios.

Se pudo seleccionar una cantidad de 6 talleres para realizar el muestreo en los que se los divide de 2 formas la primera mitad para autos livianos y la otra para los vehículos pesados, tal como se detalla en las tablas de la 1 a la 6 se describe a los talleres. La elección en estos talleres se lo realizó de una forma no probabilística e intencional es decir que se consideran factores como la afluencia de los clientes que por ende podrían generar volúmenes considerables de residuos contaminantes en medio ambiente. Este tipo de criterios para la selección ayuda a analizar de una forma más detallada los posibles efectos e impactos ambientales que producen los talleres.

Entre las técnicas que se utilizaron para realizar este trabajo de investigación se puede destacar los siguientes que son considerados aspectos importantes para obtener información que se necesita:

**Observación directa:** este tipo de técnica se utiliza para poder identificar ciertas prácticas que realizan en estos talleres acerca del manejo de los residuos contaminantes tanto líquidos como sólidos, por medio de esta técnica se podrá constatar de forma visual cómo se realizan los almacenamientos transporte o eliminación de ciertos componentes como aceite o filtros.

**Encuestas:** se los aplica a los trabajadores de los talleres y a propietarios con esto se pretende una recopilación de la información acerca del grado de conocimiento que ellos poseen de normativas ambientales o de cómo eliminar de forma adecuada estos contaminantes sin causar contaminación a medio ambiente.

**Entrevistas** semiestructuradas: de igual forma que las encuestas se la realizaron a personal de los 6 talleres, para obtener más información sobre el manejo de este tipo de desechos.

Mientras que los instrumentos que permitieron registrar la información recolectada son los cuestionarios de las encuestas en estas se diseñaron ciertas preguntas para poder obtener más información sobre todo cuantitativa para poder medir frecuencia y cantidad de residuos que se almacenan o que se llega a eliminar.

*Procedimiento para identificar contaminantes y evaluación de daños ambientales:* Para proceder con una identificación adecuada de los contaminantes que llegan a generarse en estos talleres automotrices del cantón se realizará un tipo de observación directa en los talleres que se le seleccionó para las encuestas y el muestreo en el que se registraron ciertos residuos sólidos y líquidos que suelen ser los que se llegaron a producir con mayor frecuencia durante las diferentes actividades que se realizan en estos sitios, de esta forma se podrá tomar datos que luego se los clasificará para realizar un análisis.

Para poder realizar una evaluación de los daños ambientales que pueden llegar a producirse se tomará en cuenta la metodología de análisis cualitativo y cuantitativo, en un aspecto cualitativo se analizará datos tomados en las encuestas acerca del manejo que se da a los residuos que pueden llegar a ocasionar contaminación en el suelo o agua mientras que para el aspecto cuantitativo se analizará el volumen de estos residuos que son generados por los talleres de esta forma se podrá analizar la magnitud del impacto en base a estudios e investigaciones que muestren los efectos negativos que estos contaminantes traen al medio ambiente

Con toda esta información recolectada se podrá realizar un diagnóstico que muestre los principales contaminantes que son desechados de este tipo de sitios y los riesgos potenciales que pueden traer hacia el exterior o la salud de los trabajadores, mientras que al final se elaborará un tipo



de propuesta en el que se detalle cómo manejar de mejor manera los desechos para evitar daños en medio ambiente

*Evaluación del impacto al medio ambiente de la aplicación de las medidas:* La propuesta de implementación de ciertas medidas que permitan manejar de forma adecuada los residuos tanto líquidos como sólidos en talleres automotrices busca minimizar de forma significativa la contaminación que éstos llegan a provocar en el suelo agua o inclusive en el aire. Todo esto por medio de una identificación de procesos y desechos que se manejan en estos talleres todo esto en base a normativas que rigen en un código orgánico del ambiente. Con esta propuesta lo que se espera es:

Tener una disminución de vertidos ilegales en suelos o cuerpos de agua

Reducir las emisiones contaminantes de agua aire y tierra

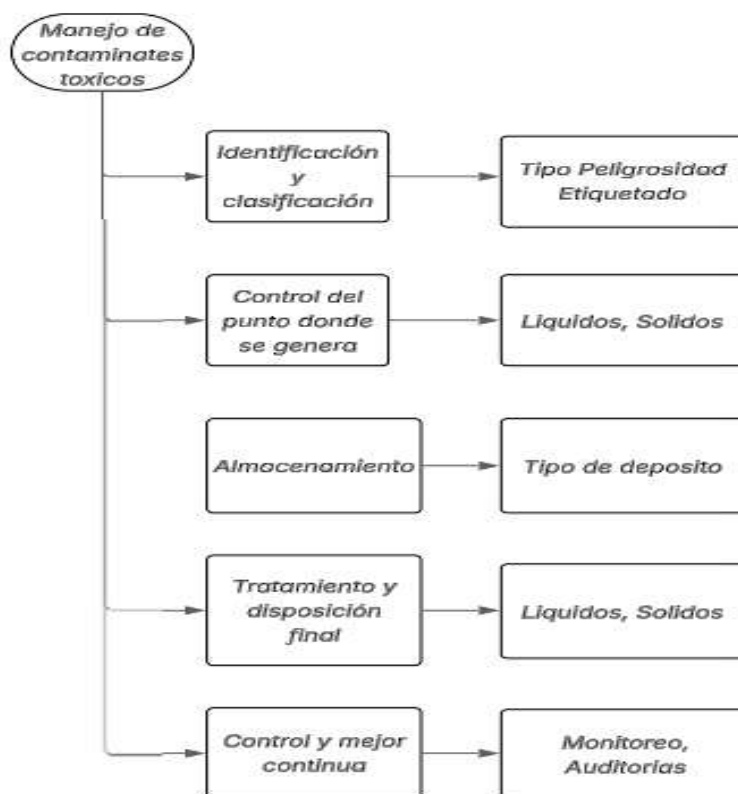
Mejorar gestiones acerca del manejo de residuos peligrosos

Herramientas para análisis e intervenciones

Las herramientas que se utilizarán para realizar un análisis de esta investigación, Está integrada por esquemas en las que se detalla el manejo de los contaminantes por parte de los talleres además de la utilización de software de cálculo para realizar tablas que permitan un mejor análisis de los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas.

*Esquema de perfeccionamiento del manejo de residuos:* Este análisis de perfeccionamiento permite identificar de mejor manera los procedimientos y correcciones que se tomarían para poder realizar un plan de acción referente a diferentes contaminantes que existen en estos sitios por ejemplo qué correcciones apropiadas se las daría a los diferentes contaminantes como es sólidos y líquida, que resultan de los desperdicios que se generan a diario durante los diferentes procesos que realizan estos talleres automotrices, como se observa en la figura 1.

**Figura 1.** Esquema de manejo de contaminantes tóxicos



**Descripción de los talleres:** La selección de los talleres automotrices es el primer paso, es importante que estos talleres se encuentren operando de forma legal, además que se encuentren ubicados en las zonas urbanas de ser posible pues de esta forma se tendrá un análisis de sitios que son más concurridos y por ende tienden a generar más contaminación a su alrededor. En las siguientes tablas de la 1 a la 6, se observan características de 6 mecánicas, 3 de autos livianos y 3 de autos pesados, definiendo características como los cambios de aceite cuando se tiene un día bueno de trabajo y cuando no lo es.

**Tabla 1.** *Mecánica de autos livianos*

<b>Mecánica "El Chavo "</b>
<i>Día más bueno</i>
2 a 3 cambios de aceite a carros particulares y taxis
<i>Día más bajo</i>
1 cambio de aceite a carros particulares y taxis

**Tabla 2.** *Mecánica de autos livianos*

<b>Servicio Automotriz Mega Carl</b>
<i>Día más bueno</i>
3 a 4 cambios de aceite a carros particulares y taxis
<i>Día más bajo</i>
1 cambio de aceite a carros particulares y taxis

**Tabla 3.** *Mecánica de autos livianos*

<b>Mecánica Automotriz Jhon</b>
<i>Día más bueno</i>
3 cambios de aceite a carros particulares y taxis
<i>Día más bajo</i>
1 cambio de aceite a carros particulares y taxis

**Tabla 4.** *Mecánica de autos pesado*

<b>Pablo Motors</b>
<i>Día más bueno</i>
4 a 5 cambios de aceite a volquetas y camiones GH, GD Y FC
<i>Día Regular</i>
3 cambios de aceite a volquetas y camiones GH, GD Y FC
<i>Día más bajo</i>
1 a 2 cambios de aceite a volquetas y camiones GH, GD Y FC

**Tabla 5.** *Mecánica de autos pesado*

<b>Mecánica Diesel Leo</b>
<i>Día más bueno</i>
3 a 4 cambios de aceite a volquetas, camiones y camionetas a diésel

<i>Dia Regular</i>
3 cambios de aceite a volquetas, camiones y camionetas a diésel
<i>Dia más bajo</i>
2 cambios de aceite

**Tabla 6.** *Mecánica de autos pesado*

<b>Mecánica Automotriz "El Riobambeño"</b>
<i>Dia más bueno</i>
4 a 3 cambios de aceite a volquetas y camiones GH, GD Y FC
<i>Dia Regular</i>
3 cambios de aceite a volquetas y camiones GH, GD Y FC
<i>Dia más bajo</i>
2 cambios de aceite a volquetas y camiones GH, GD Y FC

**Recolección de la información:** Otro de los pasos a seguir es la recolección de información ya sea por medio de encuestas o fichas técnicas de cada taller en los que se pueda distinguir de forma adecuada la cantidad de cambios de aceite, o de algún otro proceso mecánico que requiera la eliminación de algún desecho líquido o sólido. Este análisis de los desechos se lo debe realizar tomando la cantidad aproximada que llega a generarse en un período de tiempo.

*Clasificación;* Cuando se tomó la recolección de información, se realizó una clasificación de los sólidos y líquidos, de esta forma se identificó de mejor manera cuál es el mayor contaminante, además se determinó qué tipo de medición se le puede realizar a cada uno de estos apartados.

*Análisis por taller;* Es importante que se realice un análisis por cada taller y de forma grupal de esta forma se podrá analizar de mejor manera la cantidad de residuos por tipo, es decir en el caso de que sean sólidos o líquidos analizar la cantidad por semana, también se podrá realizar una clasificación adecuada de acuerdo con el nivel de peligrosidad que presenta considerando que ciertos desechos industriales son demasiado nocivos e inclusive para las personas. También es importante analizar si existe la presencia o no de sistemas de almacenamiento temporal para estos residuos, pues también se considerarán aspectos como el reciclaje o la recolección externa de ciertos componentes sólidos en especial, con todo esto y de acuerdo con fichas o entrevistas se podrá realizar una revisión de si se cumple con normativas presentes en el país y en el caso de existir un análisis de los costos aproximados del manejo en residuos

## RESULTADOS

Los resultados que Se esperan obtener a partir del análisis a las encuestas y a las entrevistas que se realizaron a estos 6 talleres, permite que se pueda identificar de mejor manera principales contaminantes que ocasionan daño al medio ambiente, además de concientizar a los trabajadores acerca de los efectos nocivos que pueden traer una mala eliminación.

*Identificación de los principales contaminantes:* En base a las encuestas y entrevistas que se realizó a los 6 talleres automotrices se pudo determinar cuáles son los contaminantes principales que se utilizan.



*Aceites lubricantes:* Este tipo de aceite son usados en motores coronas y cajas de cambio, son los principales problemas se presentan en el almacenamiento pues se lo hace en tanques, galones o solo se los coloca de forma directa en las fundas de basura. Y en algunos talleres estos son los vende de forma informal es decir que las personas que compran no especifican si realmente lo desechan utilizan normas ambientales para su tratamiento posterior mientras que en otros sitios se los vierte en las alcantarillas algún lote baldío o huecos que están hechos en el suelo.

Hay que tener en cuenta que este tipo de aceite contienen metales pesados es decir que son elementos contaminantes al medio ambiente como plomo cadmio cromo zinc generando compuestos tóxicos al medio ambiente.

**Figura 2.** *Aceites lubricantes*



*Filtros de aceite contaminados:* Este es otro de los contaminantes que se generan en los talleres, cuando se realicen los mantenimientos desechándolos que se retiran de los automóviles, en algunos talleres se los suelen entregar a empresas que son autorizadas en su tratamiento sin embargo hay otros casos en los que se los tira a la basura común sin ningún tratamiento previo generando contaminación del suelo. Este tipo de residuos presentan hidrocarburos y ciertos aceites que se encuentran retenidos por lo que son contaminantes muy fuertes para el medio ambiente.

**Figura 3.** *Filtros de aceite contaminados*



*Derivados disolventes y combustibles residuales:* Este tipo de líquidos que son derivados de los solventes, están implícitos durante las actividades que deben tener que ver con los mantenimientos que se realizan en los talleres, por lo que la disposición de estos suele incluir procedimientos de vertido en el suelo o si no de forma directa en los sistemas de alcantarillado que desemboca en algún

riachuelo.

**Figura 4.** *Disolventes y combustibles residuales*



*Residuos sólidos:* Este tipo de residuos se los asocia de forma directa al almacenamiento deficiente de este tipo de talleres en general, por ejemplo la utilización de fundas plásticas que no están diseñadas para realizar la contención de sustancias peligrosas permite que se facilite las filtraciones, esto sumado al mal manejo que se tiene de los envases de productos químicos que se los utiliza después de algún mantenimiento o en algún proceso de revisión del automóvil por lo que son desechados sin ningún cuidado adecuado.

**Figura 5.** *Residuos sólidos*



**Daños ambientales:** Los daños asociados con la eliminación no adecuada de estos desechos contaminantes traen consecuencias en ciertos aspectos, pues al ser eliminado de forma inadecuada estos llegan a liberar sustancias químicas tóxicas en ciertos elementos pudiendo causar un daño de forma indirecta hacia las personas con el paso del tiempo.

*Contaminación del suelo;* Al generarse un vertido de aceites lubricantes o a sustancias líquidas asociadas a disolventes o algún producto químico en algún lote baldío o hueco llega a provocar un tipo de filtración de hidrocarburos y metales pesados de los que están formados en el subsuelo, esto ocasiona que llegue a deteriorarse la calidad de la Tierra que a largo plazo podría volverla improductiva.

*Contaminación del agua;* Cuando se vierte algún líquido con toxinas o el aceite en las alcantarillas muchas de estas llegan a desembocar en algún río o quebrada esto permite que se generen algún tipo de película superficial que reduce en gran cantidad del oxígeno disuelto, además que los metales

pesados sobre todo los que están en los aceites se acumulan en las fuentes de agua afectando la flora y la fauna acuática que existe en la zona.

*Riesgo a la salud humana;* Hay que tener en cuenta que para la población cercana e inclusive para los mismos trabajadores estar expuesto de forma cercana a este tipo de sustancias tóxicas puede llegar a ocasionar ciertos problemas graves a la salud como respiratorios dérmicos o inclusive el cáncer cuando esta exposición es demasiado prolongada. También que el contacto directo con los aceites usados y otros químicos cuando se los trata sin ninguna protección adecuada logra incrementar el riesgo laboral por enfermedades crónicas.

**Nivel de conocimiento y prácticas ambientales:** En base a las encuestas y entrevistas realizadas tanto a los trabajadores como a los propietarios de estos talleres automotrices se puede evidenciar o concluir un bajo nivel de conocimiento acerca de las prácticas de eliminación de desechos. Esto queda evidenciado en la práctica, aunque algunos talleres entregan los residuos a empresas o personas para que desechen estos contaminantes también recurren a verterlos en alcantarillados, en la tierra o a la basura.

Con todo esto detallado se podría confirmar que el grado de conocimiento ambiental que llegan a poseer las personas es bajo a media evidenciando prácticas ambientales poco responsables hasta el punto de ser consideradas negligentes, por lo que se le nota una urgencia en programas de capacitación al personal, además de control ambiental más meticuloso por medio de las diferentes autoridades.

En base a las entrevistas que se realizó se pudo identificar ciertos procedimientos que realizan los trabajadores de estos talleres como el almacenamiento de este tipo de residuos en sitios adecuados o su manejo posterior.

- *Almacenamiento de los residuos:* existen algunos talleres que utilizan tanques ya sean metálicos o plásticos para poder almacenar los aceites usados sin embargo hay otros que utilizan sólo fundas plásticas y los desecha incrementando riesgos de filtraciones para alguna ruptura
- *Filtros de aceite:* existen talleres que entregaban estos filtros contaminantes a personas autorizadas para su eliminación y manejo, sin embargo, otros lo eliminaban junto a la basura común representando el riesgo elevado de contaminación del suelo.
- *Aceites utilizados:* si bien algunos de estos talleres comercializaban este aceite utilizado otros lograban vestirlos de forma directa ya sea en el suelo o en el alcantarillado generando fuertes impactos ambientales a riachuelos o al mismo suelo.
- *Capacitación y prevención:* en lo que respecta a esto se logra evidenciar que no existe una adecuada formación de prácticas tanto para la manipulación de estos químicos como la eliminación de estos residuos, considerando que los trabajadores no contaban con equipos de protección personal cuando llegaban a manipular estas sustancias tóxicas

**Diagnóstico del impacto ambiental actual:** El análisis que se denota en este tipo de talleres es que las prácticas que se manejan para manejar este residuos peligrosos en la mayoría son informales e inadecuadas por parte de los trabajadores generando niveles altísimos de contaminación en suelo y agua, estoy considerando factores como que los aceites utilizados los almacenan en tanques de forma

temporal y luego son vertidos en alcantarillas o lotes baldíos, o a su vez que los filtros de aceite contaminados también son arrojados a la basura que llega a los rellenos sanitarios.

Finalmente, la capacitación o nivel de conocimiento en el manejo de los trabajadores es bajo, reflejando falta de interés en lo que respecta a una contaminación ambiental y prácticas adecuadas de manejo de desechos.

**Tabla 7. Diagnóstico actual**

Contaminante	Práctica actual	Daños ambientales identificados
Aceites lubricantes usados	Almacenados en tanques o vertidos en alcantarillas / lotes baldíos	Contaminación de suelo y agua; infiltración de hidrocarburos y metales pesados.
Filtros de aceite contaminados	Dispuestos en basura común o entregados a gestores autorizados	Contaminación de suelos y aguas por hidrocarburos retenidos; incremento de residuos tóxicos sólidos.
Solventes y combustibles residuales	Vertidos informales y mala disposición	Emisión de compuestos orgánicos volátiles al aire; riesgo de toxicidad y contaminación hídrica.
Residuos sólidos contaminados	Fundas y envases sin control adecuado	Filtraciones, acumulación de contaminantes en suelos y riesgos de dispersión.

**Plan de manejo ambiental:** Una de las finalidades del desarrollo de este plan de manejo ambiental Consiste en el ambiente en que se pueda reducir y realizar un control acerca de la contaminación ambiental que es causada por la disposición de forma inadecuada de ciertos contaminantes líquidos y sólidos que son generados en diferentes talleres automotrices del cantón Pedro Vicente Maldonado por medio de acciones técnicas capacitación y un control periódico.

Tomar acciones correctivas para los contaminantes más críticos que se analizarán en base a las encuestas y entrevistas

*Aceites lubricantes:*

- Es recomendable la instalación de tanques de almacenamiento que sean herméticos con bandejas de seguridad por algún tipo de filtración o ruptura
- Prohibir cualquier vertido en alcantarillas lotes baldíos o algún hueco en la Tierra
- Establecer algún tipo de convenio con diferentes grupos ambientales para una recolección en periodos de tiempo establecidos

*Filtros de aceite contaminado:*

- Es recomendable que se dispongan de contenedores que estén rotulados y que sean resistentes
- Este tipo de desechos se entregue o se comercialice con personal autorizado para su correcta disposición final
- Realizar capacitaciones al personal acerca de los riesgos ambientales que se producen por una mala eliminación

*Solventes y combustibles residuales:*

- Utilizar envases que sean resistentes a químicos para poder almacenar este tipo de líquidos contaminantes
- Y en el caso de poder incentivar a promover una reutilización por medio de una recuperación

*Residuos sólidos contaminantes:*

- Reemplazar la utilización de fundas plásticas para este tipo de desechos por contenedores que sean más seguros o elementos sólidos que puedan contenerlos
- Establecer un área exclusiva para un almacenamiento temporal de estos residuos sólidos en el taller

**Tabla 8. Acciones correctivas**

Contaminante	Problema actual	Acción propuesta	Responsable
Aceites lubricantes usados	Vertidos en suelos y alcantarillas	Uso de tanques herméticos y entrega mensual a gestores autorizados	Propietarios de talleres
Filtros de aceite contaminados	Eliminados en basura común	Contenedores rotulados y recolección mensual	Trabajadores y gestores
Solventes y combustibles residuales	Mal almacenamiento y disposición	Envases resistentes y reutilización	Dueños de talleres
Residuos sólidos contaminados	Almacenados en fundas plásticas	Contenedores seguros y área exclusiva de almacenamiento temporal	Taller y municipio

En base a las acciones correctivas a tomar para los diferentes contaminantes más críticos que se pudo detectar en estos 6 talleres automotrices, también se detalla los resultados que se esperarían alcanzar al implementar esta propuesta de un plan de mantenimiento adecuado para el tratamiento de diferentes contaminantes de taller.

**Tabla 9. Impacto esperado**

Contaminante	Impacto actual (%)	Impacto esperado (%)	Reducción estimada (%)
Aceites lubricantes usados	40	15	25
Filtros de aceite contaminados	25	10	15
Solventes y combustibles residuales	20	8	12
Residuos sólidos contaminados	15	7	8



En la tabla 10 se menciona el impacto actual que tienen este tipo de lubricantes en el que se considera a estos cuatro contaminantes, y el porcentaje en el impacto actual en la contaminación referente a estos talleres, además una reducción estimada al aplicar esto que en sí ayudaría en parte a reducir a reducir la contaminación ambiental que es producida por estos contaminantes.

**Tabla 10. Control y cumplimiento**

<b>Acción</b>	<b>Periodicidad de control</b>	<b>Responsable de verificación</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>
Recolección de aceites usados por gestores	Mensual	Empresa autorizada	Acta de entrega y volumen entregado (litros)
Recolección de filtros contaminados	Mensual	Empresa autorizada	Registro de filtros entregados (unidades)
Inspección de tanques y contenedores	Trimestral	Empresa autorizada	Informe de estado de almacenamiento
Capacitación en buenas prácticas ambientales	Semestral	Empresa autorizada	Número de participantes capacitados (%)
Verificación de disposición de residuos sólidos	Trimestral	Empresa autorizada	Fotografías y registros de disposición adecuada

## DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron en estos talleres automotrices del cantón permiten evidenciar que la problemática ambiental que se observó no llega a constituir un fenómeno aislado más bien responde a patrones estructurales que son descritos en la literatura o investigaciones. La identificación de prácticas que son inadecuadas para almacenar y la disposición final de aceites y otros contaminantes coinciden con lo que se reporta en estudios similares acerca de este tipo de talleres y problemas.

Este tipo de convergencia sugiere que las deficiencias que se detectaron no dependen de único factor individual sino más bien de limitaciones como ausencias en controles, escasas internalizaciones de las normas.

Para realizar una comparativa con otro estudio en el que se analiza un tema similar se lo realiza en base al tema de “Impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Mocache provincia de los Ríos” (Espinoza, 2023).

La metodología que utiliza en este trabajo estaba enfocada en enfoques diagnósticos y exploratorios para esto aplicar un métodos inductivos y herramientas como matrices de Leopold que permite valorar características cualitativas y cuantitativas de impactos ambientales, mientras que en este trabajo de investigación se plantea una metodología diversificada combinando investigaciones descriptivas y explicativas y exploratorios que están más apoyadas en aspectos como la observación directa encuestas y entrevistas semiestructuradas que permite obtener características más puntuales de datos que se planean conseguir y analizar.



En lo que respecta a una propuesta planteada en la tesis acerca del manejo de residuos peligrosos formulan un plan integral de manejo ambiental que se encuentra desglosado en diferentes planes que son estratégicos por lo que, en sí tratan enfoques amplios que son más formales y normativos que pretenden que pueda servir como una referencia para un manejo de gestión ambiental a nivel institucional y municipal, a su vez en este trabajo de investigación se orienta más hacia el desarrollo y propuesta de un plan práctico y operativo que está más enfocado en la realidad de los talleres locales del cantón en la que se incluyen ciertas acciones correctivas, poniendo más énfasis en lo que respecta a una formación ambiental y aplicación de procesos y normas de seguridad directa en la jornada diaria.

*Ventajas y limitaciones de la metodología;* Es importante analizar la metodología propuesta de esta forma se podrá enumerar las ventajas que posee utilizar esta tipa de metodología planteada y las limitaciones que posee.

#### *Ventajas:*

- La investigación cuenta con enfoques descriptivos y explicativos esto permite que se pueda caracterizar con mayor detalle las prácticas ambientales que se puedan realizar en los talleres además de tener una mejor comprensión existente entre la mala gestión de residuos y los impactos ambientales que se lleguen a generarse.
- Plantea la utilización de múltiples técnicas como observación directa encuestas y entrevistas de esta forma se puede tener una recolección de datos más confiable y completa
- Al realizar un análisis de talleres de la zona se tiene una aplicabilidad local consiguiendo con esto que se puedan proponer ciertas medidas y planes que se adapten a una realidad de la localidad
- La meta de la guía planteada puede generar propuestas prácticas a desarrollar, todo esto surge de los diagnósticos acerca de acciones correctivas y mejoras en el manejo de contaminantes sólidos y líquidos.

#### *Limitaciones:*

Al realizar un análisis de 6 talleres se limita de cierta forma representar resultados a gran escala como del cantón o a nivel regional limitando de cierta forma conocer más detalles o contaminantes que puedan existir.

Al ser un estudio de investigación el estudio está centrado en observaciones puntuales por lo que no se planea un seguimiento a largo plazo para poder corroborar que existe una medición o ejecución adecuada de las prácticas.

La información que está recopilada en sí está basada en criterio de trabajadores y dueños del taller por lo que en caso de no ser verdadera habría datos erróneos.

No se planea aplicar pruebas de laboratorio por lo que existiría un escaso control experimental en mediciones directas como por ejemplo análisis químico del agua o del suelo en sí.

## CONCLUSIONES

El estudio ha realizado permitió identificar los principales contaminantes que se generan en los talleres automotrices que sirvieron como parte de estudio, esto corresponde aceites lubricantes usados, filtros de aceite, disolventes y ciertos residuos sólidos que es impregnan con sustancias químicas. Se logra evidenciar también que una gran parte significativa de todos estos desechos son manejados por prácticas que son inadecuadas es decir que se lo advierte en el suelo, en el alcantarillado o simplemente se los deposita junto a la basura común. Hay que tener en cuenta que este tipo de acciones llegan a representar riesgos ambientales directos sobre todo asociado a la contaminación del agua y el suelo por la alta presencia de metales pesados e hidrocarburos en su composición. Además, se logró determinar que existe un bajo nivel de conocimiento entre los trabajadores y los propietarios de estos talleres sobre todo cuando se trata a normas vigentes y procedimientos técnicos asociados a la gestión de residuos peligrosos. Este tipo de acciones refleja que no existe protocolos formales en el manejo almacenamiento y posterior aplicación de medidas preventivas de este tipo de contaminantes. Hoy también se pudo constatar que existe una irregular utilización de equipos de protección personal lo que llega a incrementar los riesgos derivados del contacto con este tipo de sustancias que son altamente tóxicas.

El diagnóstico logró establecer la necesidad de que se implementen acciones correctivas que estén orientadas a poder controlar y reducir la contaminación en este tipo de talleres en el cantón.

## REFERENCIAS

- Bermeo, E., y Leon, M. (2013). Propuesta de un departamento de seguridad para los talleres automotrices no autorizados para vehículos livianos en la ciudad de Cuenca. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5557/1/UPS-CT002779.pdf>
- CDB. (2021). Clasificación de las actividades ambientales. CDB: <https://www.cbd.int/doc/meetings/fin/rmws-2015-05/other/rmws-2015-05-seea-es.pdf>
- Cedillo, D., y Mora, J. (2023). Propuesta de un manual de buenas prácticas sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices en los talleres de la ciudad de cuenca basados en la metodología 5S. Tesis de pregrado [Repositorio UPS], Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25608/1/UPS-CT010725.pdf>
- Defranc, O., y Ponce, R. (2023). EL RUIDO Y SU GESTIÓN PREVENTIVA EN LA INDUSTRIA. Revista de Investigación, Formativa, Innovación y Aplicaciones, 5(2). <https://doi.org/10.34070>
- Espinoza, J. (2023). Impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Mocache, provincia de los ríos". Tesis de pregrado; [Repositorio UTEQ], Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
- Medio Ambiente. (2022). Acuerdo Interministerial No. MAATE-MEM-2022-001 Expídase el Instructivo para la gestión integral de residuos mineros de material estéril por parte de las y los recicladores de base en el régimen especial. Medio Ambiente: <https://sustanciasyresiduos.ambiente.gob.ec/categoria-producto/normativa/>
- Medio Ambiente. (2023). Acuerdo Interministerial No. MAATE-MEM-2022-001 Expídase el Instructivo para la gestión integral de residuos mineros de material estéril por parte de las y los recicladores de base en el régimen especial de pequeña minería metálica. Medio Ambiente: <https://sustanciasyresiduos.ambiente.gob.ec/categoria-producto/normativa>

- Medioambiente. (2024). Acuerdo Ministerial No. 0323-2019 Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud. Medioambiente: <https://sustanciasyresiduos.ambiente.gob.ec/producto/acuerdo-ministerial-no-0323-2019-reglamento-para-la-gestion-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud/>
- Padilla, C., Buenaño, L., Audelo, M., & Sanchez, D. (2022). Evaluación de la contaminación de aceites lubricantes en el piso de talleres y lubricadoras automotrices caso: ciudad de Riobamba. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 1626-1644. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8638020.pdf>
- Paez, E., Simbaña, J., & Segovia, C. (2017). “Sistema De Manejo Adecuado De Los Desechos De Los Talleres De La Carrera De Ingeniería En Mantenimiento Automotriz De La Universidad Técnica Del Norte. *FICA*, 1(1). <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6906/2/ARTICULO.pdf>
- Paucar, R. (2020). Plan de manejo de residuos peligrosos de la empresa automotriz Good-Year sede Chilca. Tesis de pregrado [Repositorio Continental], Universidad Continental. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9081/4/IV\\_FIN\\_107\\_TI\\_Paucar\\_Quispe\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9081/4/IV_FIN_107_TI_Paucar_Quispe_2020.pdf)
- Promocionsocial. (2021). GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES. Promocionsocial: [https://promocionsocial.org/wp-content/uploads/2018/04/Gu%C3%ada-Buenas-Pr%C3%a1cticas-Ambientales\\_Fundaci%C3%b3n-Promoci%C3%b3n-Social-1.pdf](https://promocionsocial.org/wp-content/uploads/2018/04/Gu%C3%ada-Buenas-Pr%C3%a1cticas-Ambientales_Fundaci%C3%b3n-Promoci%C3%b3n-Social-1.pdf)
- Reparacion-vehiculos. (2023). Manual de gestión de residuos en talleres mecánicos. ¿Qué debes saber? Reparacion-vehiculos: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/residuos-en-el-taller-sabes-como-gestionarlos>
- Torres, J. (2019). Diseño De Un Plan De Gestión Y Manejo De Residuos Sólidos Y Líquidos Para El Taller Automotriz Del Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Quero. Tesis de pregrado [Repositorio UTA], Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/86259828-884c-4de2-9dcf-03d5a2061a62/content>
- Vlex. (2025). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Vlex: <https://vlex.ec/vid/reglamento-codigo-organico-ambiente-922404410>