

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL

VOLANTE DISTRITO DE SICUANI, CANCHIS - CUSCO, 2025

PRESENTADA POR:

WILBERT MARCO CHINCHERCOMA ONOFRE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2025



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](http://www.upsc.edu.pe) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



5.63%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 26 NOV 2025, 5:49 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL 0.61% ● CHANGED TEXT 5.01%

Report #30270995

WILBERT MARCO CHINCHERCOMA ONOFRE // MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE DISTRITO DE SICUANI, CANCHIS - CUSCO, 2025

RESUMEN La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el manejo de residuos sólidos en el Taller Automotriz El Volante, Sicuani, Cusco, 2025.

Se empleó una metodología descriptiva con enfoque cuantitativo, utilizando una encuesta censal aplicada a los 24 trabajadores y una ficha de campo para observación directa. Los resultados revelaron que, si bien se

generan residuos comunes, la principal fuente son los residuos peligrosos (más de 18 kg y 7 litros, incluyendo radiadores, autopartes y aceite usado). Se determinó que el personal presenta un bajo reconocimiento para

diferenciar estos residuos peligrosos, obteniendo un promedio de 2.33 ("En

Desacuerdo") en la encuesta. Además, se concluyó que el proceso de segregación es nulo, incumpliendo totalmente la NTP 900.058.2019 (colores y rotulación), hecho confirmado por la percepción unánime del personal

(promedios de 1.00, "Totalmente en Desacuerdo"). Finalmente, se verificó que la disposición final no es conforme, al no existir procedimientos formales y entregarse los residuos peligrosos a un operador informal, violando el

D.L. N° 1278. El estudio concluye que el manejo de residuos en el taller es deficiente y no cumple con la normativa ambiental vigente.

Palabras clave: Disposición final, manejo de residuos sólidos, residuos peligrosos, segregación en la fuente, talleres automotrices. ABSTRACT The

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS

**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL
VOLANTE DISTRITO DE SICUANI, CANCHIS - CUSCO, 2025**

PRESENTADA POR:

WILBERT MARCO CHINCHERCOMA ONOFRE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:


Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:


Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

:


Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESIS

:


Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Línea de investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 10 de diciembre del 2025.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con el más profundo amor a mis Padres, cuyo apoyo, cariño y fe en mí han sido un pilar fundamental en cada paso de este camino. Su compañía y aliento me han dado fuerzas incluso en los momentos más difíciles, y es a su lado dónde encuentro la motivación para superarme y seguir creciendo.

A mi pareja y a mi hijo, quien es mi mayor inspiración y la razón por la cual lucho cada día para alcanzar mis metas. Su sonrisa y su existencia iluminan mi vida y me impulsan a ser mejor en todas las facetas.

Dedico también este logro a mi familia, que siempre me ha acompañado con amor, comprensión y confianza, brindándome el ejemplo y los valores que me sostienen. Finalmente, a Dios, fuente infinita de sabiduría, fortaleza y esperanza; por nunca dejarme solo, por guiarme y bendecir este proyecto desde el inicio hasta su culminación. Sin el amparo de Dios y el amor incondicional de quienes me rodean, este sueño no habría sido posible.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Privada San Carlos, por brindarme una formación profesional para el desarrollo de mi región.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, para impulsar mi vocación y crecimiento académico.
- A los miembros del jurado calificador, por ser parte de esta investigación y contribuir con sus valiosos aportes.
- A mi asesor, por brindarme el apoyo y la orientación necesarios para la culminación de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ANEXOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	12
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	12
1.2. ANTECEDENTES	12
1.2.1. INTERNACIONAL	12
1.2.2. NACIONAL	13
1.2.3. LOCAL	16
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	18
2.2. MARCO CONCEPTUAL	21
2.3. MARCO NORMATIVO	22
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	23
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	23
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. ZONA DE ESTUDIO	24
3.2. TAMAÑO DE MUESTRA	25
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	26
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	29
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	30
CAPÍTULO IV	
EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. IDENTIFICAR LOS TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE, SICUANI, CANCHIS, CUSCO, 2025.	31
4.2. DESCRIBIR EL PROCESO DE SEGREGACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE, SICUANI, CANCHIS, CUSCO, 2025.	35
4.3. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	37
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Operacionalización de variables	29
Tabla 02: Identificación de Residuos Sólidos.	31
Tabla 03: Generación de residuos sólidos en kg por tipo por día.	32
Tabla 04: Generación consolidada de residuos general en porcentaje.	34
Tabla 05: Verificación de la segregación en Ficha de Campo.	36
Tabla 06: Verificación del Proceso de Disposición Final.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Zona de estudio con coordenadas UTM 19 L(14°17'3.07"S 71°13'38.22"O)	25
Figura 02: Identificación y Cuantificación de Residuos Sólidos por Observación	
Directa.	34
Figura 03: Identificación de punto de acopio de residuo peligroso (aceite usado).	50
Figura 04: Identificación de punto de acopio de residuos aprovechables (radiadores).	50
Figura 05: Identificación de punto de acopio de residuos peligrosos aprovechables (autopartes en desuso).	51
Figura 06: Aplicando la encuesta al personal de taller	51
Figura 07: Identificación de punto de acopio de residuos generales.	52
Figura 08: Identificación del lugar de trabajo.	52
Figura 09: Realización de trabajo de pesaje de residuos(repuestos en desuso).	53
Figura 10: Realizando trabajo de pesaje de residuo aprovechable(botellas).	53
Figura 11: Realizando trabajo de pesaje de residuo aprovechable(cartón).	54
Figura 12: llenado de ficha de campo.	54

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia	45
Anexo 02: Matriz de Identificación de Residuos Sólidos	46
Anexo 03: Instrumento	47
Anexo 04: Registro campo para evaluación del manejo de residuos sólidos	48
Anexo 05: Panel fotográfico	50

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el manejo de residuos sólidos en el Taller Automotriz *El Volante*, ubicado en Sicuani, Cusco, durante el año 2025. Se aplicó una metodología descriptiva con enfoque cuantitativo, empleando fichas de observación y registros de datos obtenidos mediante el pesaje y la verificación directa en campo. Los resultados evidenciaron que, aunque se generan residuos comunes, la mayor proporción corresponde a residuos peligrosos, alcanzando 183.47 kg de residuos sólidos y 58.6 litros de residuos líquidos, entre los que destacan radiadores, autopartes y aceites usados. Asimismo, se constató que el personal presenta un bajo nivel de conocimiento para diferenciar adecuadamente estos residuos peligrosos. Se identificó además la inexistencia de procesos de segregación, lo que implica un incumplimiento total de la NTP 900.058.2019 (referida a colores y rotulación), situación corroborada mediante la ficha de registro de campo. Finalmente, se verificó que la disposición final de los residuos no se realiza conforme a la normativa, ya que son entregados a un operador informal, contraviniendo lo establecido en el Decreto Legislativo N.º 1278. En conclusión, el estudio determina que el manejo de residuos sólidos en el taller es deficiente y presenta un incumplimiento sistemático de la normativa ambiental vigente, lo que evidencia la necesidad urgente de implementar medidas correctivas y programas de capacitación para garantizar una gestión adecuada y sostenible.

Palabras clave: Automotriz, Manejo, Peligrosos, Residuos, Segregación.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate solid waste management at the El Volante Automotive Workshop, located in Sicuani, Cusco, during the year 2025. A descriptive methodology with a quantitative approach was applied, using observation sheets and data records obtained through weighing and direct verification in the field. The results showed that, although common waste is generated, the largest proportion corresponds to hazardous waste, reaching 183.47 kg of solid waste and 58.6 liters of liquid waste, including radiators, auto parts, and used oils. It was also found that the staff has a low level of knowledge to properly differentiate these hazardous wastes. Furthermore, the absence of segregation processes was identified, which implies total non-compliance with NTP 900.058.2019 (regarding colors and labeling), a situation corroborated by the field data sheet. Finally, it was verified that the final disposal of waste is not carried out in accordance with regulations, as it is delivered to an informal operator, contravening the provisions of Legislative Decree No. 1278. In conclusion, the study determines that solid waste management at the workshop is deficient and presents a systematic non-compliance with current environmental regulations, which demonstrates the urgent need to implement corrective measures and training programs to guarantee proper and sustainable management.

Keywords: Automotive, Management, Hazardous, Waste, Segregation.

INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos en talleres automotrices representa un desafío crítico para la sostenibilidad urbana y la protección de la salud pública, especialmente en la región sur andina del Perú. Estos establecimientos generan una corriente compleja de residuos, incluyendo aceites, solventes, filtros y partes metálicas, muchos de los cuales son peligrosos. Un manejo inadecuado de estos materiales provoca la contaminación del suelo y el agua, y genera riesgos directos para la salud de los trabajadores y la comunidad.

A pesar de la existencia de un marco legal, como la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) y la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, se observa una brecha significativa entre la normativa y la práctica diaria. Estudios previos en la región (Castro & Mimbela, 2024; Mestas, 2025) evidencian que el desconocimiento de la norma, la ausencia de procedimientos y la falta de segregación son problemas sistémicos.

El Taller Automotriz "El Volante", un centro de servicio relevante en Sicuani, Canchis, no es ajeno a esta problemática. Se observa una gestión deficiente que necesita ser diagnosticada para proponer soluciones. Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo general evaluar el manejo de residuos sólidos en dicho taller. El estudio identifica los tipos de residuos generados, describe los procesos actuales de segregación y disposición final, y los contrasta con la normativa vigente.

Este documento se organiza en cuatro capítulos. El Capítulo I detalla el planteamiento del problema, los antecedentes y los objetivos. El Capítulo II presenta el marco teórico y normativo, junto con las hipótesis. El Capítulo III describe la metodología, el enfoque cuantitativo y los instrumentos utilizados (encuesta y ficha de campo). Finalmente, el Capítulo IV expone, analiza y discute los resultados, seguido de las conclusiones y recomendaciones del estudio.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de residuos sólidos representa uno de los mayores retos ambientales a nivel global. La generación de residuos sólidos urbanos sigue aumentando rápidamente y se prevé que pase de 2.300 millones de toneladas en 2023 a 3.800 millones en 2050, lo que incrementa los costos económicos y ambientales asociados a su manejo. Los países líderes en la gestión de residuos, como Alemania, Suiza, Corea del Sur y Dinamarca, han logrado avances significativos gracias a políticas estrictas, sistemas de reciclaje eficientes y la aplicación de la economía circular. Sin embargo, en la mayoría de países de América Latina y otras regiones en desarrollo, los niveles de recuperación y tratamiento de residuos siguen siendo bajos, lo que contribuye a la contaminación, la insalubridad y el cambio climático. (Andino, 2020)

En el contexto nacional, Perú enfrenta serias dificultades para gestionar adecuadamente sus residuos sólidos. A pesar de los esfuerzos reflejados en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la implementación de políticas y proyectos para mejorar la infraestructura y promover la educación ambiental, persisten problemas estructurales. La falta de rellenos sanitarios suficientes, la escasa segregación en la fuente y la disposición inadecuada de los residuos generan impactos negativos en el ambiente y la salud pública. Se estima que menos del 50% de los residuos municipales se disponen de

manera adecuada y cerca del 40% termina en cuerpos de agua sin tratamiento, agravando la contaminación y reduciendo la vida útil de las infraestructuras existentes. (Castro & Mimbela, 2024)

En el distrito de Sicuani, provincia de Canchis (Cusco), la gestión de los residuos sólidos en talleres automotrices como El Volante presenta algunos retos que requieren atención, aunque los impactos ambientales observados no son severos. Actualmente, el manejo de estos residuos puede generar ciertas molestias en el entorno, como la acumulación temporal de materiales y el riesgo potencial de contaminación en el suelo o agua, especialmente si no se siguen buenas prácticas. Sin embargo, la situación puede ser mejorada notablemente mediante la adopción de estrategias sencillas y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Es importante resaltar que existen oportunidades para fortalecer la gestión interna, sensibilizar al personal y promover una cultura ambiental que asegure el bienestar tanto de los trabajadores como de la comunidad, previniendo posibles impactos negativos a futuro y contribuyendo a la sostenibilidad del taller.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo es el manejo de residuos sólidos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, 2025?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Qué tipos de residuos sólidos se generan en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, 2025 ?

¿Cómo se realiza la segregación y disposición final de los residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, de acuerdo a la norma técnica?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. INTERNACIONAL

Torres (2019), diseñó un plan para el manejo de residuos sólidos y líquidos. Como resultado, se analizaron los procesos actuales mediante observación, encuestas

validadas y revisión bibliográfica de la legislación ecuatoriana y normas técnicas. Esto permitió identificar el marco legal y establecer procedimientos eficaces para gestionar lodos y aceites usados, beneficiando directamente a 20 personas del establecimiento. El trabajo evidenció la necesidad de una gestión responsable de los residuos, promoviendo la seguridad del personal y la protección del medio ambiente.

Andino (2020), expresa que la red de concesionarios Merquiauto (Quito Mercantil Automotriz), ubicada en el valle de Los Chillos (San Rafael - Quito), es reconocida como la mayor red multimarca del país, con presencia en varias provincias y especialización en marcas como Hyundai, Volkswagen, Kia, Ford y Mahindra. Cada concesionario no solo comercializa vehículos, sino que también ofrece servicios de mantenimiento, enderezada y pintura, generando residuos peligrosos que actualmente no se gestionan adecuadamente. El texto analiza el flujo de vehículos atendidos en el primer semestre de 2019, evalúa las actividades de mantenimiento y cuantifica los residuos generados, identificando las principales causas de su inadecuada recolección y almacenamiento. Como resultado, se propone un nuevo proceso de gestión de residuos que incluye mejoras en almacenamiento, capacitación y control, estimando un ahorro anual de hasta \$197,000 y una reducción significativa en los riesgos ambientales y costos asociados.

1.2.2. NACIONAL

Ortega & Guazhima (2019), presentan una revisión sobre los residuos contaminantes generados en un taller mecánico; posteriormente, llevaron a cabo un análisis de la situación actual del taller automotriz del GAD en El Pangui, identificando de manera detallada todos los contaminantes producidos anualmente y proponiendo estrategias para la reducción de desechos . Finalmente, se documenta la capacitación impartida al personal y la implementación de la metodología Housekeeping dentro del taller para mejorar el orden, la limpieza y la gestión ambiental.

Castro & Mimbela (2024), con el objetivo de implementar un plan de manejo de residuos peligrosos en el taller mecánico Santiago S.A. en Tacna durante 2023. El proceso incluyó fases de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, involucrando a 12 trabajadores y utilizando encuestas, listas de verificación y el método Adkins–Burke para evaluar el impacto ambiental. Los resultados mostraron que todos los colaboradores adquirieron conocimientos clave sobre la correcta segregación de residuos peligrosos, reafirmando la importancia de la capacitación continua. Se identificaron como residuos principales las virutas metálicas y neumáticos usados (33,3%), aceites y lubricantes (16,67%), baterías (8,33%) y refrigerantes (8,33%). En síntesis, la implementación del plan permitió mitigar la contaminación ambiental y fortalecer la protección ambiental a través de medidas preventivas y el cumplimiento de la normativa vigente.

Bendezú (2021), evaluó el impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en talleres automotrices del Cercado de Ica durante 2018-2019. Se realizó un estudio descriptivo en 120 talleres, aplicando la matriz de Leopold para identificar los impactos de 10 actividades, resultando en 480 impactos ambientales, de los cuales 192 fueron negativos sobre agua, suelo y aire; el 28,65% de estos afectaron al agua, el 25% al suelo y el 46,35% a la atmósfera, todos clasificados como altos. El daño más severo y difícil de controlar se dio en la atmósfera, principalmente por emisiones y vapores de hidrocarburos, partículas de carbono, combustión y solventes. En el agua, los principales efectos negativos provinieron de descargas de aceites y líquidos automotrices; en el suelo, de derrames de grasas y químicos. El estudio concluye que, mediante las medidas de los planes de gestión propuestos, es posible mitigar dichos impactos y mejorar la protección ambiental, proponiendo estrategias y programas que reduzcan los riesgos sobre el agua, aire, suelo y la salud de los trabajadores.

Sare & Vejarano (2021), evaluaron los impactos ambientales generados por el manejo de desechos peligrosos en talleres mecánicos del distrito de Santiago de Chuco. A través de

un enfoque descriptivo-observacional aplicado a una muestra de 16 talleres, se utilizaron encuestas y entrevistas para recopilar información sobre las prácticas de gestión de residuos. Mediante el análisis con la matriz causa-efecto, se identificaron 19 actividades generadoras de residuos peligrosos, produciendo un total de 186 impactos ambientales, de los cuales el 85,7% fueron negativos y solo el 14,3% positivos. Los resultados revelaron que el manejo inadecuado de estos residuos ocasiona impactos severos en el aire, moderados en agua y suelo, y también en la flora, fauna y salud humana, esta última con un nivel de impacto crítico, subrayando la urgencia de aplicar medidas correctivas en la gestión ambiental de estos establecimientos.

Cutipa (2019), implementó un plan de manejo de residuos peligrosos en el taller automotriz Alvarado SRL de Miraflores, Arequipa, ante el crecimiento sostenido del parque vehicular que ha incrementado la generación de residuos como aceites lubricantes usados y baterías de plomo-ácido. Se realizó un diagnóstico situacional utilizando encuestas y observación, revelando la ausencia de procedimientos adecuados para la gestión de estos residuos desde su generación hasta su disposición final. A partir de este análisis, junto con el marco legal nacional y experiencias internacionales, se establecieron las bases para un plan de gestión ambientalmente responsable. La implementación de este plan contribuyó a mejorar la gestión interna de los residuos, elevar la calidad del servicio y reducir los impactos ambientales negativos, demostrando ser una herramienta fundamental para organizaciones comprometidas con la mejora continua y la sostenibilidad ambiental. Se recomienda su adopción para favorecer la mitigación de riesgos ambientales y promover buenas prácticas en la industria automotriz.

Mestas (2025), en 2024 evaluó el impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en 38 talleres de mecánica automotriz de Puno, empleando un enfoque cuantitativo y descriptivo. Los datos fueron recolectados mediante cuestionarios y analizados con la matriz de Leopold. Los resultados revelaron que sólo el 18,4% de los trabajadores

consideró bueno el manejo de estos residuos, mientras que el 42,1% lo calificó como regular y el 39,5% como pésimo. Los principales residuos identificados fueron aceites y grasas usados (59%), desechos de aceite de frenos y refrigerante (93%), filtros de aceite y aire (87%), filtros de combustible (41%), contenedores plásticos (81%) y metálicos (27%). La evaluación global arrojó un total de -215 impactos negativos, siendo el suelo el más afectado (-128), seguido por el agua (-75) y el aire (-12). Además, se determinó que los talleres no cumplen con la norma NTP 900.058-2019 sobre el almacenamiento codificado por colores de residuos sólidos, evidenciando deficiencias importantes en la gestión ambiental de estos establecimientos.

1.2.3. LOCAL

Gutiérrez (2024), propuso un plan para la reducción y gestión de residuos sólidos en el taller Automotores Cusco – Wanchaq 2022” tuvo como finalidad diseñar una estrategia basada en normas técnicas y legislación peruana para optimizar la minimización y el manejo de los desechos generados en dicho taller. Se realizó un diagnóstico inicial mediante recolección y caracterización de residuos, lo que permitió desarrollar un plan con acciones, procedimientos y protocolos de implementación. Los principales residuos hallados fueron los metálicos (229 kg en cuatro días), seguidos por RAEEs (79 kg), cauchos (19 kg), envases plásticos (13 kg) y pequeñas cantidades de papel y cartón. Además, se evidencia que el 81% del personal desconocía el manejo, la normativa y los procesos de gestión necesarios para proteger el ambiente y su salud.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el manejo de residuos sólidos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019 en el taller automotriz El Volante Sicuani, Canchis, Cusco, 2025.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los tipos de residuos sólidos generados en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, 2025.
- Verificar el proceso de segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Introducción a la gestión de residuos sólidos en talleres automotrices

La gestión de residuos sólidos en talleres automotrices abarca todas las acciones orientadas a recolectar, segregar, almacenar, transportar, tratar y disponer adecuadamente los residuos generados por las actividades de mantenimiento y reparación vehicular. Su correcta gestión es fundamental para prevenir impactos negativos sobre el ambiente y la salud pública (Cutipa, 2019)

Clasificación de residuos sólidos en talleres automotrices

Los talleres automotrices generan residuos peligrosos como aceites usados, baterías, solventes, filtros contaminados y envases con restos de sustancias químicas, así como residuos no peligrosos como plásticos, metales, cartón y papel (Castro & Mimbela, 2024).

Importancia ambiental del manejo adecuado de residuos

El manejo adecuado de residuos sólidos en talleres automotrices contribuye a la protección de los suelos, cuerpos de agua y aire, evitando la contaminación por sustancias tóxicas y la proliferación de vectores de enfermedades (Sare & Vejarano, 2021)

Impactos ambientales del manejo inadecuado de residuos

La disposición inadecuada de residuos puede provocar contaminación del agua y del suelo, emisión de gases tóxicos, degradación de ecosistemas y afectación de la biodiversidad local (Cáceres, 2014)

Salud ocupacional y riesgos para los trabajadores

El contacto directo con residuos peligrosos expone a los trabajadores a riesgos de intoxicaciones, quemaduras, infecciones y enfermedades crónicas, por lo que la gestión segura es imprescindible (Espinoza, 2023)

Normas de seguridad y buenas prácticas en talleres

La implementación de protocolos de seguridad, uso de equipos de protección personal y capacitación constante son medidas clave para reducir los riesgos asociados al manejo de residuos. (Sepulveda 2023)

Segregación en la fuente

La segregación de residuos desde el origen permite una gestión más eficiente, facilita el reciclaje y minimiza la mezcla de residuos peligrosos con los no peligrosos (Rodríguez, 2021)

Almacenamiento temporal de residuos

El almacenamiento temporal debe realizarse en áreas designadas, con recipientes adecuados y señalización clara, para evitar derrames, fugas y accidentes (Rojas & Fernando, 2024)

Transporte interno y externo de residuos

El traslado de residuos dentro y fuera del taller debe cumplir con normativas específicas para prevenir la dispersión de contaminantes y garantizar la trazabilidad de los desechos (Fernández, 2017)

Tratamiento y valorización de residuos

Algunos residuos pueden ser sometidos a procesos de tratamiento o valorización, como el reciclaje de metales y plásticos, o la regeneración de aceites usados (Suarez & Quispe, 2024)

Disposición final de residuos sólidos

La disposición final debe realizarse en infraestructuras autorizadas, como rellenos sanitarios o plantas de tratamiento especializadas, evitando el vertido en áreas no controladas (Cruz & Eduardo, 2021).

Participación y capacitación del personal

La formación continua del personal en temas de gestión de residuos y el fomento de una cultura ambiental dentro del taller son fundamentales para el éxito de cualquier plan de manejo.(Niño et al., 2019)

Responsabilidad social y ambiental de los talleres

Los talleres automotrices tienen la responsabilidad de cumplir con la normativa ambiental y adoptar prácticas sostenibles que contribuyan al bienestar de la comunidad.(Laurel, 2024)

Fiscalización y control de la gestión de residuos

Las autoridades locales y sectoriales supervisan el cumplimiento de las disposiciones legales, sancionando las prácticas inadecuadas y promoviendo la mejora continua (Morales, 2021)

Instrumentos de gestión ambiental en talleres

La elaboración e implementación de planes de manejo de residuos sólidos y la adopción de sistemas de gestión ambiental son herramientas clave para garantizar una gestión integral (Lituma & Esteban, 2023)

Retos y oportunidades en la gestión de residuos sólidos en talleres automotrices

Entre los principales retos se encuentran la falta de infraestructura adecuada, la informalidad y el desconocimiento de la normativa, pero también existen oportunidades para innovar, generar empleo y contribuir a la economía circular (Lituma & Esteban, 2023)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Residuos sólidos Materiales, objetos o sustancias descartadas tras procesos de producción, consumo o prestación de servicios, que se presentan en estado sólido o semisólido y requieren un manejo adecuado para prevenir impactos ambientales y sanitarios.

Residuos peligrosos Subcategoría de residuos sólidos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas, representan un riesgo significativo para la salud humana y el ambiente. En el ámbito automotriz incluyen aceites usados, baterías, radiadores y autopartes contaminadas.

Manejo de residuos sólidos Conjunto de actividades técnicas, administrativas y legales orientadas a la gestión integral de los residuos, que comprende su generación, segregación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final.

Segregación en la fuente Proceso de separación de los residuos en el lugar donde se generan, clasificándolos según su tipo (comunes, reciclables, peligrosos), lo que facilita su manejo y disposición adecuada conforme a la normativa vigente.

Disposición final Etapa en la que los residuos son depositados en lugares autorizados y diseñados para minimizar riesgos ambientales y sanitarios, como rellenos sanitarios, plantas de tratamiento o gestores autorizados.

Normativa ambiental vigente Marco legal que regula la gestión de residuos sólidos en el Perú, destacando el Decreto Legislativo N.º 1278 (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos) y la NTP 900.058.2019 (norma técnica sobre colores y rotulación para la segregación).

Operador informal Persona o entidad que realiza actividades de recolección, transporte o disposición de residuos sin autorización ni cumplimiento de la normativa ambiental, generando riesgos de contaminación y afectación a la salud pública.

Aceites usados Lubricantes derivados del petróleo que, tras su uso en motores y maquinarias, se convierten en residuos peligrosos debido a su contenido de metales pesados y compuestos tóxicos

2.3. MARCO NORMATIVO

Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314):

Establece los principios, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral de residuos sólidos en el Perú, promoviendo la minimización, valorización y disposición adecuada de los residuos, así como la protección de la salud pública y el ambiente.

Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos:

Regula la gestión integral de residuos sólidos, fomenta la economía circular y la responsabilidad extendida del generador, y define el rol de los talleres automotrices en la segregación, almacenamiento y disposición final adecuada de sus residuos.

Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM):

Detalla los procedimientos y requisitos para la gestión de residuos sólidos, incluyendo la recolección selectiva, la formalización de operadores y la elaboración de planes de manejo.

Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019:

Regula el almacenamiento de residuos sólidos mediante un sistema de colores y criterios técnicos para facilitar la segregación y el manejo seguro, especialmente en el ámbito industrial y de servicios como los talleres automotrices.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El manejo de residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, en 2025, no cumple la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- En el taller automotriz El Volante genera diferentes tipos de residuos aprovechables peligrosos y no aprovechables en la localidad de Sicuani, Canchis, Cusco.
- La segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos no cumple con la norma técnica en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

Sicuni, capital de la provincia de Canchis en el departamento de Cusco, se ubica aproximadamente a $14^{\circ}14'$ de latitud sur y $71^{\circ}13'$ de longitud oeste, a una altitud promedio de 3,550 metros sobre el nivel del mar. Presenta un clima frío de alta montaña, con temperaturas medias anuales cercanas a los 10°C , inviernos fríos con mínimas que pueden descender por debajo de 0°C y una precipitación anual de alrededor de 700 mm concentrada principalmente entre diciembre y marzo. La ciudad se encuentra en la cuenca alta del río Vilcanota y es un importante centro urbano y comercial de la región Sur Andina, donde la actividad de talleres automotrices, como “El Volante”, es relevante para la economía local.



Figura 01: Zona de estudio con coordenadas UTM 19 L(14°17'3.07"S 71°13'38.22"O)

Fuente: Google Earth

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

Población y muestra

POBLACIÓN

La población está conformada por los 24 trabajadores del taller automotriz El Volante, quienes constituyen el universo objeto de estudio para la evaluación del manejo de residuos sólidos.

MUESTRA

La muestra está compuesta por 8 áreas de trabajo y 24 trabajadores del taller automotriz El Volante, ya que el tamaño de la población es reducido y permite abarcar a la totalidad de los sujetos de estudio. Esta muestra permitirá obtener información precisa y representativa sobre las prácticas de manejo de residuos sólidos en el taller, de acuerdo con los objetivos de la investigación.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Tipo de Investigación: Descriptivo.

Diseño de Investigación: No experimental.

Método: Cuantitativo.

Materiales: Tableros, lapiceros, papel bond, laptop, impresora, cámara fotográfica, balanza electrónica.

Técnica e Instrumentos

Técnica: Registro campo, Ficha de Registro de Campo y Matriz de identificación

Instrumento de Recolección de Datos:

La Matriz de identificación(Anexo 02), Ficha de campo sobre segregación de RRSS (ver anexo 03) y Registro de campo de evaluación de residuos sólidos (04), que se utilizó como instrumento es de elaboración propia y responde específicamente a los objetivos de la investigación. Para asegurar su pertinencia y validez de contenido, fue revisado y validado por el Ing. Julio Wilfredo Cano Ojeda, quien es especialista en la materia.

La Matriz de identificación(ver Anexo 02)

Ficha de Campo(ver Anexo 03)

Registro de Campo (ver Anexo 04).

Uso de la Norma Técnica:

La Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2019 será utilizada como criterio de comparación. Es decir, los resultados obtenidos con el cuestionario serán analizados para determinar si cumplen o no con lo establecido en dicha norma, identificando así posibles brechas o áreas de mejora en la gestión de residuos sólidos en el taller automotriz evaluado.

DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Objetivo específico 1: Identificar los tipos de residuos sólidos generados en el taller automotriz El Volante , Sicuani, Canchis, Cusco, 2025.

Se realizó una sensibilización previa dirigida al personal del taller automotriz El Volante acerca de la relevancia de identificar los distintos tipos de residuos sólidos generados en sus actividades diarias, subrayando el impacto ambiental y legal asociado a una gestión adecuada. Posteriormente, se solicitó su consentimiento informado y se procedió a realizar el siguiente procedimiento.

Reconocimiento de áreas generadoras

Recorrer el taller para ubicar las zonas donde se producen residuos:

Área de mecánica (cambio de piezas, lubricantes), área de pintura y lavado, almacén de repuestos y materiales, oficina administrativa.

Observación directa y recolección de información

se observaron las actividades diarias y anotar los residuos que se generan.

se registró cantidad aproximada, frecuencia y condiciones de almacenamiento inicial.

Se tomaron evidencias fotográficas para respaldar la identificación.

Clasificación preliminar de residuos

Se separaron y pesaron los residuos según su naturaleza: Peligrosos: aceites usados, solventes, baterías, filtros contaminados, no peligrosos reciclables: cartón, plásticos, metales, vidrio, no peligrosos no reciclables: trapos contaminados, empaques mixtos, residuos orgánicos mínimos.

Se conversó con mecánicos y encargados para conocer qué residuos generan en sus actividades, preguntas sobre prácticas actuales de segregación y disposición.

Se identificaron residuos que no se observan directamente pero que se producen ocasionalmente.

Registro sistemático

Se completaron las fichas de identificación con: tipo de residuo y peso, área de origen, cantidad estimada, frecuencia de generación.

Validación de la información

Se contrastaron las observaciones con normativa y buenas prácticas de talleres automotrices y se revisó si los residuos identificados coinciden con los que normalmente se generan en este tipo de establecimientos.

Informe de resultados

Se realizó un listado de tipos de residuos sólidos generados en áreas de origen, clasificación (peligrosos, reciclables, no reciclables),

Objetivo específico 2: Verificar el proceso de segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.

Se procedió de la la siguiente manera:

Identificación de áreas generadoras de residuos

Se recorrió el taller para ubicar zonas críticas: mecánica, lubricación, pintura, lavado, almacén.

Se clasificaron los tipos de residuos separados: peligrosos (aceites, solventes, baterías), no peligrosos (plásticos, cartón, metales).

Verificación de la segregación en el origen

Se observó si los residuos se separan correctamente según su tipo.

Revisión de la existencia de contenedores diferenciados (colores, etiquetas).

Verificar si el personal conoce y aplica la segregación.

Revisión de la disposición inicial

Se confirmó dónde se almacenan temporalmente los residuos.

Verificar las condiciones de seguridad: recipientes cerrados, pisos impermeables, señalización y frecuencia de recolección interna.

Seguimiento de la disposición final

Se verificó el destino de cada tipo de residuo: Aceites usados, empresas autorizadas para recolección de baterías recicladores especializados, plásticos, cartón, metales reciclaje o municipalidad; residuos peligrosos a disposición en rellenos de seguridad.

Revisar documentos de entrega (manifiestos, guías de transporte).

Se inició con verificar con precisión el proceso de segregación y disposición final de los residuos sólidos generados, incidiendo en la importancia de cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019 respecto al uso correcto de colores y recipientes necesarios para identificar según las prácticas reales de segregación, rotulado, almacenamiento temporal, pesado y disposición final. Al finalizar, se reconocieron los instrumentos para revisar su complejidad, posteriormente los resultados fueron analizados para determinar el nivel de cumplimiento de los protocolos normativos, identificando fortalezas y oportunidades de mejora en la gestión de residuos dentro del taller.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Tabla 01: Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicador
VI:	- Generación	- Tipos de residuos generados
Manejo de residuos sólidos	- Segregación	- Existencia de segregación
	- Disposición final	- Método de disposición final
VD:		- Existencia de procedimientos adecuados
Taller Automotriz el Volante	- Cumplimiento de la normativa	- Cumplimiento de normativas específicas

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

El método o diseño estadístico de tu investigación fue descriptivo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental. Se aplicó una ficha de campo y registro de campo validada de elaboración propia. El análisis consistió en la utilización de estadística descriptiva, para interpretar los resultados obtenidos sobre identificación de tipo de residuos generados, segregación y disposición final de los residuos sólidos, comparando el nivel de cumplimiento con la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. IDENTIFICAR LOS TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE, SICUANI, CANCHIS, CUSCO, 2025.

Para este objetivo se utilizó la (Ficha de observación anexo 03) y la verificación in situ (Registro campo anexo 04) para identificar y cuantificar los residuos.

A. Resultados de Observación

Se observó e identificaron contenedores de colores para los residuos sólidos en el taller automotriz el Volante.

Tabla 02: Identificación de Residuos Sólidos.

Ítem de Registro de Campo	SI	NO	Observación
1.Contenedores diferenciados según código de colores NTP 900.058:2019		NO	
2.Residuos peligrosos (aceites, filtros, radiadores) almacenados en contenedores rojos.		NO	
3. Residuos reciclables (papel, cartón, plásticos, metales, vidrio) segregados en azul, amarillo, gris y verde		NO	

Ítem de Registro de Campo	SI	NO	Observación
4. Residuos orgánicos (restos de alimentos del personal) en contenedor marrón		NO	
5. Residuos no aprovechables en contenedor negro		NO	
6. Señalización visible y en buen estado en cada contenedor		NO	
7. Personal capacitado en el uso del código de colores		NO	El personal no reconoce código de colores

En la tabla 02 se observa, que el taller automotriz el volante no cuenta con recipientes para cada tipo de residuo generado y falta de capacitación y orientación al personal sobre el código de colores.

B. Resultados de registro Campo (Realidad Observada)

En respuesta a la necesidad de cuantificar, la ficha de campo (observación directa) permitió identificar los tipos y cantidades reales generadas durante el periodo de evaluación.

Tabla 03: Generación de residuos sólidos en kg por tipo por día.

TIPO DE RESIDUO	GENERACIÓN N	DIA 1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6
Aprovechable	Cartón	1.03kg	1.78kg	0.95kg	1.17kg	2.36kg	0.75kg
	bolsas de Plástico	0.23kg	0.15kg	0.19kg	0.15kg	0.13kg	0.10kg

TIPO DE RESIDUO	GENERACIÓN	DIA 1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6
	Botellas	0.56kg	0.85kg	1.12kg	2.10kg	1.68kg	1.06kg
	Vidrio	0.68kg	0.28kg	8kg	0	5.23kg	0
Orgánico	Restos de alimentos	0.96kg	0.78kg	1.3kg	0.35kg	0.70kg	1.86kg
No aprovechable	Papel Mecánico	0.62kg	0.82kg	0.78kg	0.90kg	0.98kg	1.14kg
Peligroso	Aceite usado	7 L	12.2L	10.6L	6.8L	17L	5L
	Filtros	0.40kg	0.73kg	0.8kg	1kg	0.6kg	1kg
	Solventes	0.25kg	0.1kg	0.31kg	0.28kg	0.31kg	0.15kg
	Autopartes en desuso	10.72k g	15.96k g	13.21k g	15.70k g	17.03k g	13.6kg
	Radiadores en desuso	11.2kg	14.8kg	0kg	11.60k g	0.89kg	10kg
	Jebe	0.15kg	0.23	0.11kg	0.12kg	0.30kg	0.16kg
	Total	26.8k g y 7L	36.48k g y 12.2L	26.77k g y 10.6L	33.38k g y 6.8L	30.22k g y 17 L	29.82k g y 5 L

Tabla 04: Generación consolidada de residuos general en porcentaje.

Tipo de Residuo	Generación	%	Generación de 6
			Días
	Cartón, Bolsas de plástico,		
Aprovechable	botellas, vidrio	13	30.56 kg.
Orgánico	Restos de alimentos	2	5.94 kg
No Aprovechable	Papel Mecanico	2	5.24 kg
Peligroso	Aceite usado	24	58.6 Litros
	Repuestos en desuso	59	141.72 Kg
	Total	100%	183.47kg Y 58.6L

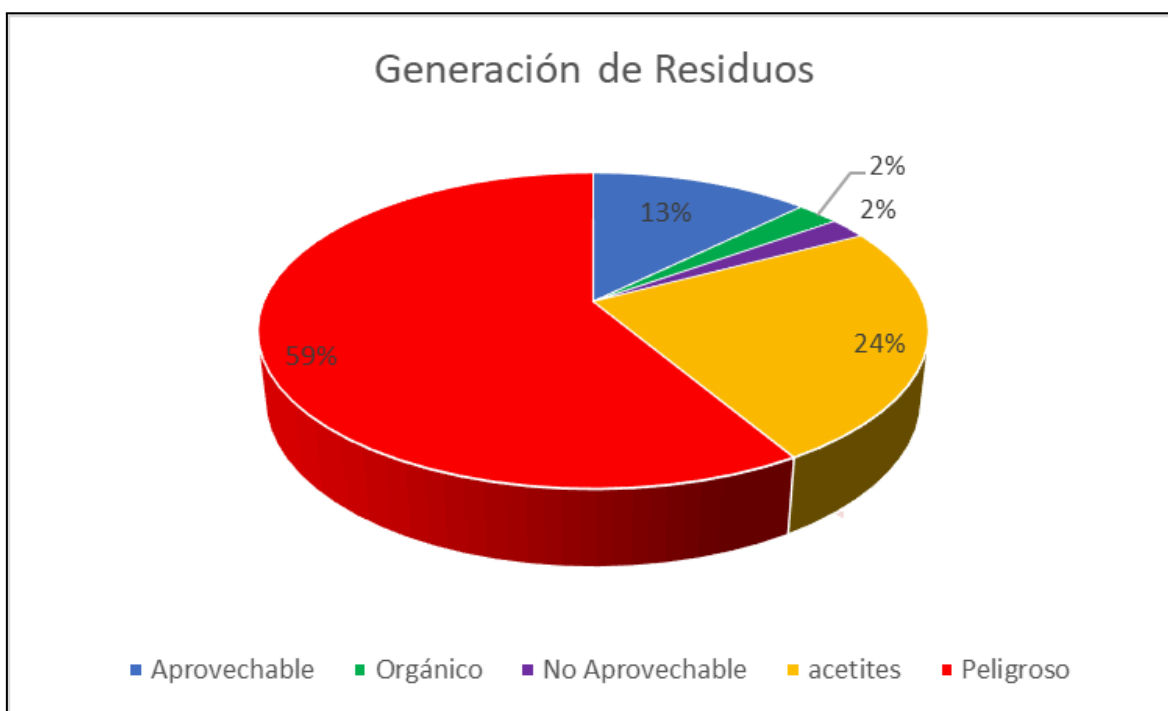


Figura 02: Identificación y Cuantificación de Residuos Sólidos por Observación Directa.

La Tabla 04 y la Figura 02 confirman la generación significativa de residuos sólidos, destacando la elevada producción de residuos peligrosos: 183.47 kg y 58.6 litros de

aceite usado en apenas seis días, entre los que sobresalen radiadores y autopartes en desuso.

Los hallazgos de esta investigación son consistentes con los antecedentes revisados. La identificación y cuantificación de residuos peligrosos (Tabla 03), como aceites, filtros y autopartes, coincide plenamente con los perfiles reportados por Castro & Mimbela (2024) en Tacna quienes identificaron aceites y lubricantes y por Mestas (2025) en Puno quien documentó aceites, grasas y filtros. Esta coincidencia valida que los tipos de residuos encontrados en *El Volante* son representativos de los generados en talleres automotrices de la región.

No obstante, la contribución clave de esta tesis (Tabla 02) radica en evidenciar que, pese a la alta generación de residuos, el personal no sabe cómo diferenciarlos (promedio 2.33). Este hallazgo se relaciona directamente con lo reportado por Gutiérrez (2024) en Cusco, quien señaló que el 81% del personal desconocía tanto el manejo adecuado como la normativa vigente.

En consecuencia, se concluye que el problema de fondo no reside únicamente en la magnitud de la generación de residuos, sino en el desconocimiento y la falta de decisión del propietario del taller, lo que deriva en un profundo desconocimiento del personal para identificar los riesgos asociados. Esta situación constituye la causa directa de la incorrecta segregación y disposición en la fuente, generando impactos ambientales y sanitarios que podrían evitarse mediante capacitación y cumplimiento normativo.

4.2. DESCRIBIR EL PROCESO DE SEGREGACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE, SICUANI, CANCHIS, CUSCO, 2025.

Para este objetivo se contrastó directamente con la realidad (registro de campo) Anexo 04 para evaluar el cumplimiento de la NTP 900.058.2019 y la disposición final.

Tabla 05: Verificación de la segregación en Ficha de Campo.

Residuo Observado	Color del Recipiente (Norma)	¿Correctamente Segregado?	Observaciones de Rotulado y Ubicación
Aprovechable	Verde	No	No está rotulado y ubicado
Orgánico	Marrón	No	No está rotulado y ubicado
No			
Aprovechable	Negro	No	No está rotulado y ubicado
Peligroso	Rojo	No	No está rotulado y ubicado

La Tabla 05 confirma la realidad sobre la segregación calificada como nula y el incumplimiento de la rotulación es total.

Tabla 06: Verificación del Proceso de Disposición Final.

Pregunta de Verificación	Hallazgo de la Observación
¿Existe procedimiento claro?	No existe un procedimiento.
¿Existe registro documental?	No existe un registro.
Residuo	Disposición Final (Descrita)
No Peligrosos (Todos)	Municipalidad encargada (Botadero)
Peligroso	Empresa Privada (INFORMAL)

La Tabla 06 confirma que no existe un procedimiento establecido ni registros documentados. El hallazgo más grave de la investigación es que los residuos peligrosos son entregados a una empresa privada de carácter informal, lo que constituye una clara violación de la normativa vigente (D.L. N.º 1278).

Los resultados evidencian un incumplimiento total de la normativa. En particular, se constató que el taller *El Volante* no realiza la segregación ni el rotulado de residuos

(Tablas 05 y 06), incumpliendo la NTP 900.058.2019. Este hallazgo coincide plenamente con lo reportado por Mestas (2025) en Puno, quien concluyó de manera idéntica que los talleres automotrices no cumplen con la norma NTP 900.058-2019 sobre almacenamiento codificado por colores, lo que demuestra que se trata de un problema generalizado en la región.

Asimismo, la ausencia de un procedimiento formal (Tabla 06), percibida correctamente por el personal, coincide con el diagnóstico de Cutipa (2019) en Arequipa, quien reportó la falta de procedimientos adecuados para la gestión de residuos desde su generación hasta su disposición final.

Finalmente, el hallazgo más crítico la entrega de residuos peligrosos a un operador informal (Tabla 06) permite identificar la causa directa de los impactos ambientales y en la salud que otros autores han medido. Mientras Bendezú (2021) en Ica y Sare & Vejarano (2021) en Santiago de Chuco documentaron los efectos (contaminación de suelo, agua y riesgos para la salud), la presente investigación revela la práctica ilegal que los origina: la ausencia de trazabilidad y el uso de operadores no autorizados.

4.3. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL:

H1 El manejo de residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, en 2025, no cumple la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019

Hipótesis nula (H_0): El manejo de residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, en 2025, cumple la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019.

Por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula-

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 01:

H1. Los residuos sólidos generados no son segregados adecuadamente según su tipo y peligrosidad en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.

H0. Los residuos sólidos generados son segregados adecuadamente según su tipo y peligrosidad en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.

Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

La Tabla 04 y la Figura 02 confirman la generación significativa de residuos sólidos, destacando la elevada producción de residuos peligrosos, concluyendo que el problema de fondo no reside únicamente en la magnitud de la generación de residuos, sino en el desconocimiento y la falta de decisión del propietario del taller, lo que deriva en un profundo desconocimiento del personal para identificar los riesgos asociados. Esta situación constituye la causa directa de la incorrecta segregación y disposición en la fuente

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 02:

H1. La segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos no cumple con la norma técnica en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco

H0. La segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos cumple con la norma técnica en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco

por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

La Tabla 06 confirma que no existe un procedimiento establecido ni registros documentados. El hallazgo más grave de la investigación es que los residuos peligrosos son entregados a una empresa privada de carácter informal, lo que constituye una clara violación de la normativa vigente (D.L. N.º 1278).

Los resultados evidencian un incumplimiento total de la normativa. En particular, se constató que el taller *El Volante* no realiza la segregación ni el rotulado de residuos.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La evaluación del manejo de residuos sólidos en el taller automotriz El Volante de Sicuani, Canchis, evidencia un sistema deficiente e incumplidor de la normativa ambiental vigente, constatando el incumplimiento de la NTP 900.058:2019, reflejado en la ausencia de capacitación del personal, la inexistencia de segregación en la fuente y la disposición final de residuos peligrosos mediante operadores informales, en clara contravención al Decreto Legislativo N.º 1278 sobre gestión integral de residuos sólidos.

SEGUNDA: Los residuos sólidos generados en el taller se caracterizan por una alta proporción de residuos peligrosos, cuantificados en 183.47 kg y 58.6 L de aceite usado en seis días, destacando radiadores, autopartes en desuso y lubricantes. Este hallazgo se agrava al verificarse que el personal presenta un bajo nivel de reconocimiento y diferenciación de residuos peligrosos, lo cual constituye la causa principal de la gestión ineficiente y del incumplimiento de la norma técnica de manejo.

TERCERA: El proceso de segregación en la fuente y disposición final es inexistente, incumpliendo la NTP 900.058:2019 en lo referente a codificación por colores y rotulación, hecho corroborado mediante observación directa. Asimismo, la disposición final no se ajusta a los procedimientos establecidos en la normativa, dado que los residuos peligrosos son entregados a un operador informal, lo que representa una violación explícita al D.L. N.º 1278 y genera riesgos ambientales y sanitarios por la falta de trazabilidad en la gestión.

RECOMENDACIONES

DIRIGIDAS AL RESPONSABLE DEL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE:

PRIMERA: Implementar un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en el taller El Volante, que incluya procedimientos formales de segregación en la fuente, rotulación y almacenamiento temporal codificado por colores, conforme a la NTP 900.058:2019. Este programa debe estar documentado y supervisado periódicamente para garantizar su cumplimiento.

SEGUNDA: Desarrollar e impartir capacitaciones periódicas al personal sobre identificación, clasificación y riesgos asociados a los residuos peligrosos (aceites, filtros, autopartes). El objetivo es elevar el nivel de conocimiento y reducir la brecha detectada, asegurando que cada trabajador pueda diferenciar y manejar adecuadamente los residuos conforme a la normativa ambiental vigente.

TERCERA: Establecer convenios formales con operadores autorizados por el Ministerio del Ambiente para la disposición final de residuos peligrosos, eliminando la práctica de entrega a empresas informales. Esto garantizará la trazabilidad, seguridad y legalidad en el manejo de residuos, evitando impactos ambientales y sanitarios derivados de la gestión inadecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- Andino Egüez, G. A. (2020). *Propuesta de un sistema de gestión de residuos sólidos y líquidos para el taller automotriz merquiauto de la ciudad del Puyo* [masterThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2020].
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12736>
- Bendezú Bendezú, J. L. (2021). *Propuesta de un plan de gestión ambiental para el manejo adecuado de los residuos peligrosos en los talleres automotrices del mercado de Ica, 2018-2019*. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3332>
- Cáceres Corzo, L. M. (2014). *Impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos en la Localidad de Fontibón*.
<http://hdl.handle.net/11349/852>
- Carmen-Niño, V. D., Rodríguez Herrera, A. L., Juárez-López, A. L., Sampedro-Rosas, M. L., Reyes-Umaña, M., Silva-Gómez, S. E., Carmen-Niño, V. D., Rodríguez Herrera, A. L., Juárez-López, A. L., Sampedro-Rosas, M. L., Reyes-Umaña, M., & Silva-Gómez, S. E. (2019). La importancia de la participación y corresponsabilidad en el manejo de los residuos sólidos urbanos. *Acta universitaria*, 29.
<https://doi.org/10.15174/au.2019.2166>
- Castro Espinoza, G. M., & Mimbela Torres, M. N. (2024). Plan de manejo de residuos peligrosos en el taller mecánico Santiago S.A., para identificar el impacto ambiental, Tacna – 2023. *Repositorio Institucional - UPT*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3862>
- Clemente Cutipa, J. R. (2019). *Implementación de plan de manejo de residuos peligrosos en las actividades operativas del taller mecánico automotriz Alvarado S.R.L. en el Distrito de Miraflores Arequipa*.
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/3921>
- Cruz, C. S., & Eduardo, M. (2021). *Diseño de la infraestructura de disposición final de*

- residuos sólidos municipales del distrito de Pátapo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.* <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3778>
- Espinoza Cisneros, Y. (2023). *Conocimientos sobre la salud ocupacional y riesgos laborales de trabajadores de la empresa de seguridad V13 S.A.C - Lima, 2023.* <https://hdl.handle.net/20.500.13053/10214>
- Fernández Carrasco, B. (2017, junio). *Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de recogida y transporte de residuos urbanos: Sistema convencional frente a neumático* (east=-3.6082199999999602; north=40.49686; name=Avenida Manuel Fraga Iribarne 218, Valdebebas, Madrid, Comunidad de Madrid, España) [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. E.T.S.I. Industriales (UPM). <https://oa.upm.es/47675/>
- Gutiérrez Yépez, J. E. (2024). *Propuesta de un plan de minimización y manejo de residuos sólidos en el taller automotriz: Automotores Cusco, Wánchaq 2022.*
- Jhordy Mestas Cayo. (2025). *Impacto Ambiental Del Manejo De Residuos Peligrosos En Los Talleres De Mecánica Automotriz De La Ciudad De Puno-2024.*
- Laurel Alvaro, D. (2024). *La responsabilidad social en la gestión de residuos sólidos de los servidores de un municipio de Cusco, 2024.*
- Lituma, C., & Esteban, D. (s. f.). *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 5 "S".*
- Morales Ramirez, M. J. (2021). *Gestión ambiental y su influencia en la fiscalización ambiental de la Municipalidad Provincial de San Martín, 2021.* *Repositorio Académico USMP.* <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/8805>
- Ortega Valladarez, D. R., & Guazhima Tirado, B. D. (2019). *Propuesta de un plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en el taller automotriz del GAD del Pangui provincia de Zamora Chinchipe*

- [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17793>
- Rodríguez Cieza, S. A. (2021). *Eficacia del programa de segregación en fuente de residuos sólidos en las prácticas de los pobladores de barrios altos – Chota—2020*. <https://hdl.handle.net/20.500.14142/151>
- Rojas, C., & Fernando, B. (2024). *Análisis del manejo de desechos químicos en mecánicas automotrices ubicadas en la cuenca del río Zamora en la ciudad de Loja*.
- Sare Calderón, Nancy & Vejarano Pereda, Lucía del Carmen. (2021). *Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz, distrito de Santiago Chuco*. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/e6da1e86-67b6-4b45-aec5-9166245812be>
- Sepulveda, C. M. (2023, octubre 3). Guía de seguridad en talleres mecánicos. @ITURRI blog. <https://shop.iturri.com/blog/riesgos-laborales/normas-de-seguridad-en-un-taller-mecanico-y-equipos-de-proteccion/>
- Suarez Rozas, Y. K., & Quispe Montesinos, N. (2024). Valoración económica de residuos sólidos municipales de la Municipalidad Distrital de Wanchaq, provincia y departamento de Cusco, 2022. *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14553>
- Torres Castro, Juan Carlos. (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*. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/d273c8e4-66cd-4c0c-9a5e-58f93a0a341c>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

TÍTULO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE DISTRITO DE SICUANI, CANCHIS - CUSCO, 2025

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
¿Cómo es el manejo de residuos sólidos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, 2025?	<p>Evaluar el manejo de residuos sólidos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019 en el taller automotriz El Volante Sicuani, Canchis, Cusco, 2025.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Identificar los tipos de residuos sólidos generados en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.</p> <p>Verificar el proceso de segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.</p>	<p>El manejo de residuos sólidos en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco, en 2025, no cumple la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>En el taller automotriz El Volante genera diferentes tipos de residuos aprovechables peligrosos y no aprovechables en la localidad de Sicuani, Canchis, Cusco.</p> <p>La segregación, disposición inicial y final de los residuos sólidos no cumple con la norma técnica en el taller automotriz El Volante, Sicuani, Canchis, Cusco.</p>	<p>VI:</p> <p>Manejo de residuos sólidos</p> <p>VD:</p> <p>Taller automotriz el Volante</p>	<p>Tipos de residuos generados</p> <p>- Existencia de segregación</p> <p>- Método de disposición final</p> <p>Existencia de procedimientos adecuados</p> <p>- Cumplimiento de Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019</p>	<p>Técnica:</p> <p>Registro Matriz Identificación de Residuos Sólidos (NTP 900.058.2019)</p> <p>Instrumento:</p> <p>Registro de campo</p> <p>Ficha de campo</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño:</p> <p>No experimental.</p> <p>Tipo:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Población:</p> <p>8 áreas y 24 trabajadores</p> <p>Muestra:</p> <p>8 áreas y 24</p> <p>Diseño estadístico:</p> <p>Estadística descriptiva</p>

Anexo 02: Matriz de Identificación de Residuos Sólidos

Tipo de residuo	Residuos identificado	Código de color (NTP 900.058:2019)	Manejo recomendado
Aceites usados	Lubricantes, grasas	● Rojo (peligrosos)	Almacenamiento en recipientes herméticos, entrega a gestor autorizado
Filtros contaminados	Filtros de aceite, combustible	● Rojo	Segregación en contenedores rojos, disposición segura
Baterías y acumuladores	Plomo, ácido sulfúrico	● Rojo	Acopio en área segura, reciclaje especializado
Solventes y pinturas	Thinner, esmaltes, aerosoles	● Rojo	Envases cerrados, entrega a empresa autorizada
Metales	Chatarra, piezas dañadas	● Gris	Venta/reciclaje en chatarrerías
Plásticos	Envases de lubricantes, empaques	● Amarillo	Segregación y reciclaje
Papel y cartón	Cajas, manuales	● Azul	Reciclaje o reutilización
Vidrio	Parabrisas, botellas	● Verde	Reciclaje
Orgánicos	Restos de alimentos del personal	● Marrón	Compostaje o disposición municipal
No aprovechables	Colillas, papel encerado, residuos sanitarios	● Negro	Disposición final botadero

Fuente NTP 900.058:2019

Anexo 03: Instrumento

FICHA DE CAMPO SOBRE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN NTP

900.058.2019 IN SITU TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE Sicuani, Canchis –

Cusco

1. Datos Generales

- **Fecha de verificación:** _____
- **Hora:** _____
- **Nombre del verificador:** _____
- **Área/Sección del taller:** _____

2. Aspectos a Verificar

Nº	Criterio de verificación	Sí	No	Observaciones
1	Contenedores diferenciados según código de colores NTP 900.058:2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Residuos peligrosos (aceites, baterías, filtros) almacenados en contenedores rojos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Residuos reciclables (papel, cartón, plásticos, metales, vidrio) segregados en azul, amarillo, gris y verde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Residuos orgánicos (restos de alimentos del personal) en contenedor marrón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Residuos no aprovechables en contenedor negro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Señalización visible y en buen estado en cada contenedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Personal capacitado en el uso del código de colores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 04: Registro campo para evaluación del manejo de residuos sólidos

Taller Automotriz El Volante – Sicuani, Canchis, Cusco, 2025

DATOS GENERALES

Nombre del evaluador: WILBERT MARCO CHINCHEROMA ONOFFE

Fecha: 08-06-25

Hora de inicio: 10:00 AM

Área evaluada: TALLER AUTOMOTRIZ EL VOLANTE

Nombre del responsable/encargado del área: ANASTASIO HUALLA SOLAS

Nº de trabajadores presentes: 24

I. Identificación de tipos de residuos sólidos generados

1. Observación directa

Describa las actividades principales realizadas en el taller.

Registre los tipos de residuos observados, clasificando en:

- Aprovechables (ej. papel, cartón, plástico, etc.)
- Orgánicos (ej. restos de alimentos, poda de plantas, etc.)
- No aprovechables (ej. papelera sucia, pañales, residuos mezclados)
- Peligrosos (ej. aceite usado, solventes, pilas, baterías, filtros contaminados, autopartes en desuso, radiadores)

Tipo de residuo	Ejemplo observado	Lugar de generación	Cantidad estimada	Observaciones
Aprovechable	CARTON BOLSAS DE PASTO BOTELLAS VIDRIO	AREA DE TALLER	1.03 KG 0.23 KG 0.56 KG 0.68 KG	
Orgánico	RESTOS DE ALIMENTOS	AREA DE CUENTES	0.96 KG	
No aprovechable	PAPEL MECANICO	AREA DE TALLER	0.62 KG	
Peligroso	ACEITE USADO FILTROS SOLVENTES AUTOPARTES EN DESUSO RADIADORES	AREA DE TALLER	7 LITROS 0.40 KG 0.25 KG 10.72 KG 11.20 KG	

II. Descripción del proceso de segregación y disposición final

2. Verificación de segregación (colores y recipientes según NTP 900.058.2019)

¿Existen recipientes rotulados e identificados por color?

NO ESTAN ROTULADOS NI IDENTIFICADOS POR COLOR

¿Cómo se realiza la segregación en la práctica?

NO SE REALIZA COMO LA NORMA TECNICA INDICA

¿Qué recipiente (color) se utiliza para cada tipo de residuo?

- Verde: Aprovechables
- Marrón: Orgánicos
- Negro: No aprovechables
- Rojo: Peligrosos

Residuo observado	Color del recipiente	¿Correctamente segregado?	Observaciones de rotulado y ubicación
Aprovechable	VERDE	NO	NO ESTA BIEN ROTULADO Y UBICADO
Orgánico	MARRÓN	NO	NO ESTA BIEN ROTULADO Y UBICADO
No aprovechable	NEGRO	NO	NO ESTA BIEN ROTULADO Y UBICADO
Peligroso	ROJO	NO	NO ESTA BIEN ROTULADO Y UBICADO

3. Disposición final y procedimientos

- ¿Existe un procedimiento claro para la recolección y disposición final de cada tipo de residuo?
NO EXISTE UN PROCEDIMIENTO CLARO
- ¿Quién realiza la recolección y transporte?
APROVECHABLE, ORGÁNICO, NO APROVECHABLE LO REALIZA LA MUNICIPALIDAD
PELIGROSO LO REALIZA EMPRESA PRIVADA (INFORMAL)
- ¿Se cumple con la normativa de disposición final (relleno sanitario, planta especializada, operador formal)?
NO SE CUMPLE CON LA NORMATIVA
- ¿Hay registro documental de recolección/disposición?
NO

Residuo	Disposición final (describa)	Cumple norma	Observaciones
Aprovechable	MUNICIPALIDAD ENCARGADA DE LA DISPOSICION FINAL (BOTADERO)	NO	
Orgánico	MUNICIPALIDAD ENCARGADA DE LA DISPOSICION FINAL (BOTADERO)	NO	
No aprovechable	MUNICIPALIDAD ENCARGADA DE LA DISPOSICION FINAL (BOTADERO)	NO	
Peligroso	EMPRESA PRIVADA (INFORMAL)	NO	

Anexo 05: Panel fotográfico



Figura 03: Identificación de punto de acopio de residuo peligroso (aceite usado).



Figura 04: Identificación de punto de acopio de residuos aprovechables (radiadores).



Figura 05: Identificación de punto de acopio de residuos peligrosos aprovechables (autopartes en desuso).



Figura 06: Aplicando la encuesta al personal de taller



Figura 07: Identificación de punto de acopio de residuos generales.



Figura 08: Identificación del lugar de trabajo.



Figura 09: Realización de trabajo de pesaje de residuos(repuestos en desuso).

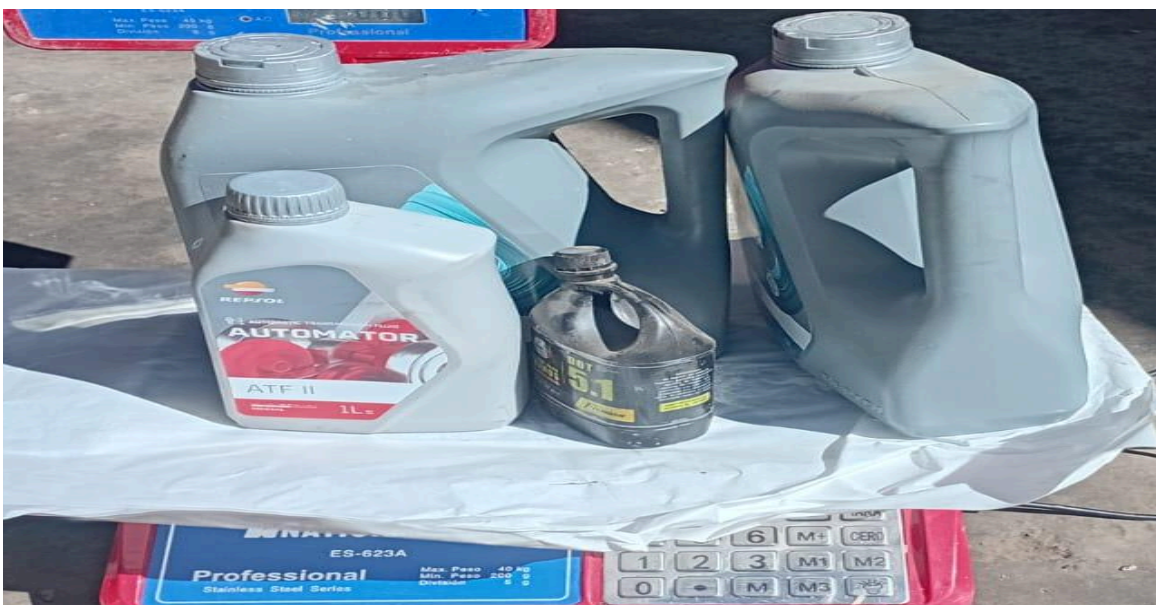


Figura 10: Realizando trabajo de pesaje de residuo aprovechable(botellas).



Figura 10 Realizando trabajo de pesaje de residuo aprovechable(cartón).



Figura 11 llenado de ficha de campo.