



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR
PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE
AMBATO, 2026”.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros Ambientales

Autores:

Chiluisa Lobato Wilson Ramiro

Pachacama Jiménez Marlon Patricio

Tutor:

Isaac Eduardo Cajas Cayo

LATACUNGA-ECUADOR

2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Chiluisa Lobato Wilson Ramiro, con cédula de ciudadanía No. 0504178377 y Pachacama Jiménez Marlon Patricio, con cédula de ciudadanía No. 1726302936, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”**, siendo el Ingeniero Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 3 de agosto del 2026

Wilson Ramiro Chiluisa Lobato
C.C: 0504178377
ESTUDIANTE

Marlon Patricio Pachacama Jiménez
C.C: 1726302936
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CHILUISA LOBATO WILSON RAMIRO**, identificado con cédula de ciudadanía **0504178377** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2022– Marzo 2023

Finalización de la carrera: Abril 2026 – Agosto 2026

Tutor: Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

Tema: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, 3 de agosto de 2026

Wilson Ramiro Chiluisa Lobato
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PACHACAMA JIMENEZ MARLON PATRICIO**, identificado con cédula de ciudadanía **1726302936** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2022– Marzo 2023

Finalización de la carrera: Abril 2026 – Agosto 2026

Tutor: Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

Tema: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, 3 de agosto de 2026.

Marlon Patricio Pachacama Jiménez

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026” de Chiluisa Lobato Wilson Ramiro y Pachacama Jiménez Marlon Patricio, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 3 de agosto del 2026

Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

C.C: 0502205164

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Chiluisa Lobato Wilson Ramiro y Pachacama Jiménez Marlon Patricio, con el título de Proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 3 de agosto del 2026

Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.
C.C: 0400689790
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Lcdo. Jaime René Lema Pillalaza, Mg.
C.C: 1713759932
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Lcdo. Juan Pío Salazar Arias, Mg.
C.C: 0501389530
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por haberme dado la vida, salud, fortaleza y sabiduría para afrontar cada uno de los retos que se presentaron durante mi formación universitaria. Gracias por darme la perseverancia necesaria para no rendirme ante las dificultades y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida.

A mis padres, mi más profundo agradecimiento, porque han sido mi mayor apoyo y el ejemplo que me ha enseñado a seguir adelante. Gracias por cada sacrificio, por sus consejos, por su confianza y por estar presentes en cada momento, especialmente cuando las cosas no fueron fáciles. Todo lo que he logrado hasta ahora lleva una parte de sus enseñanzas y de sus esfuerzos. A mis hermanos, gracias por su compañía, por estar unidos y por compartir conmigo tanto los momentos de alegría como aquellos momentos difíciles que forman parte de este camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas y permitirme formarme profesionalmente en la Carrera de Ingeniería Ambiental. A todos los docentes que fueron parte de mi formación, les agradezco por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas, las cuales no solo aportaron a mi preparación profesional, sino también a mi crecimiento como persona.

A mis amigos y compañeros de aula, gracias por todos los momentos compartidos durante estos años. Las largas jornadas de estudio, los trabajos, las preocupaciones, las risas y cada experiencia vivida hicieron que esta etapa fuera mucho más significativa. Me llevo grandes recuerdos y, sobre todo, el valor de haber compartido este camino con personas que aportaron de una u otra manera a mi vida.

WILSON RAMIRO CHILUISA LOBATO

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios y a la Virgen Santísima de Baños por haberme permitido culminar una de las principales metas de mi vida. A mi novia, Evelyn Paulina Zurita, por permanecer a mi lado en los momentos más difíciles, por confiar en mí durante todo este proceso y brindarme su amor, apoyo y fortaleza. Este logro también es suyo y siempre tendrá un significado especial para nosotros. A mi madre, Mónica Patricia Jiménez, por ser ejemplo de constancia, lucha y responsabilidad, y por brindarme siempre su amor incondicional. A mi padre, Héctor Patricio Pachacama, por ser uno de los pilares fundamentales durante este camino, por su apoyo, sus consejos y cada palabra de aliento que me impulsó a continuar. A mis suegros, Blanca Claudia Allauca y Segundo Rafael Zurita, por abrirme las puertas de su hogar, brindarme su apoyo y hacerme sentir parte de una segunda familia. A mis hermanos, tíos y primos, por acompañarme y apoyarme a lo largo de esta etapa. De manera especial, a mi tía Blanca Beatriz Torres, quien, aunque ya no está físicamente conmigo, permanece siempre en mi corazón. Sus consejos y la confianza que depositó en mí me acompañaron durante este camino; espero que donde se encuentre esté orgullosa de este logro. Mi sincero agradecimiento a mi tutor, Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg., por su orientación y valiosa guía durante el desarrollo de esta investigación; así como a mis lectores, Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.; Lcdo. Jaime René Lema Pillalaza, Mg.; e Ing. Juan Pío Salazar Arias, Mg., por sus observaciones y recomendaciones. Finalmente, agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por contribuir a mi formación académica y profesional.

MARLON PATRICIO PACHACAMA JIMÉNEZ

DEDICATORIA

A mi madre, María Lobato por ser mi fortaleza y por acompañarme con su cariño en cada etapa de este proceso. Gracias por sus palabras de aliento, por creer en mí y por enseñarme que aun cuando las circunstancias sean difíciles, nunca se debe dejar de luchar por aquello que realmente se desea. A mi padre, José Chiluisa por ser un ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia. Su manera de enfrentar a la vida y superar cada obstáculo me ha enseñado a mantenerme firme ante las dificultades y a comprender que los grandes logros requieren dedicación y sacrificio. A mi querida abuelita, Zoila Pila, por cada consejo, cada palabra y cada muestra de cariño. Su presencia ha sido un regalo en mi vida y sus enseñanzas forman parte de la persona que soy. Llevaré conmigo cada recuerdo y todo aquello que he aprendido a su lado. A mis hermanos y hermanas, por compartir conmigo cada etapa, por estar presentes en los momentos difíciles y por celebrar conmigo los momentos de alegría. A mis sobrinos y sobrinas, por su cariño y por esa alegría que hace que cada encuentro familiar sea aún más especial. Y con un lugar muy especial en mi corazón, dedico este logro a Anderson Daniel Chiluisa Lobato, mi querido angelito que descansa en el cielo. Tu partida dejó un vacío que ninguna palabra puede explicar, pero también dejó recuerdos que permanecen vivos en quienes tuvimos la dicha de compartir contigo. Me hubiera gustado tenerte aquí para abrazarte y decirte que lo logramos, pero quiero creer que desde el cielo nos acompañas y que estás presente en este momento tan importante. Este logro también lleva tu nombre, porque mientras permanezcas en mi corazón, nunca estarás ausente de mi vida.

WILSON RAMIRO CHILUISA LOBATO

DEDICATORIA

Dedico este logro, en primer lugar, a Dios y a la Virgen Santísima de Baños, por guiarme y darme la fortaleza necesaria para continuar incluso en los momentos más difíciles. A mis padres, Mónica Patricia Jiménez y Héctor Patricio Pachacama, por ser mi ejemplo, mi apoyo y la base fundamental de mi vida. Cada esfuerzo realizado durante este camino lleva también una parte de ustedes. A mi novia, Evelyn Paulina Zurita, por acompañarme, confiar en mí, y permanecer a mi lado durante cada dificultad y cada alegría de este proceso que este triunfo te lo dedico a ti. Y que este logro también formara parte de nuestra historia. Y, de manera especial, a la memoria de mi tía Blanca Beatriz Torres, porque sus consejos, su cariño y la confianza que depositó en mí siguen presentes. Aunque ya no estés físicamente conmigo, este triunfo también te pertenece.

MARLON PATRICIO PACHACAMA JIMÉNEZ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS COMUNES PARA LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR PRODUCTIVO VETERINARIO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO, 2026”.

Autores:

Chiluisa Lobato Wilson Ramiro
Pachacama Jiménez Marlon Patricio

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes con enfoque de economía circular para catorce organizaciones del sector productivo veterinario y actividades afines del Parque Industrial de Ambato. Se aplicó una metodología cualitativa, bibliográfica, de campo y no experimental; la información se levantó mediante observación directa, visitas in situ, revisión documental, una matriz de registro descriptivo y pesajes referenciales, analizados mediante frecuencias, cantidades y porcentajes, sin inferencia estadística. Se diagnosticaron las modalidades de manejo, se identificaron las fuentes y corrientes generadas y se diseñó una propuesta técnica. Los resultados evidenciaron que siete organizaciones (50 %) entregan sus residuos a gestores autorizados, mientras las restantes emplean recolección municipal, gestores informales, reutilización o modalidades combinadas. Los registros consolidados alcanzaron 760 kg mensuales y 9 120 kg anuales para el conjunto de corrientes observadas. El papel y el cartón representaron conjuntamente el 55,26 %, y las corrientes aprovechables seleccionadas para los proyectos —papel, cartón y plástico— sumaron 6 000 kg anuales, equivalentes al 65,79 % del total registrado. Los residuos peligrosos o especiales, como medicamentos caducados y aparatos eléctricos y electrónicos, se excluyeron del aprovechamiento directo y se remitieron a manejo diferenciado. Como propuesta se formularon seis estrategias de gestión y tres proyectos piloto: adoquines con plástico reciclado, mobiliario de cartón y papel ecológico. Se concluye que el sistema es técnicamente aplicable de forma gradual, siempre que se formalicen responsabilidades, registros, segregación, almacenamiento temporal, entrega a gestores autorizados y validación técnica, económica, ambiental y de seguridad de los proyectos piloto. La propuesta busca además fortalecer la participación de las organizaciones, mejorar el control interno de los residuos y fomentar prácticas sostenibles que reduzcan impactos ambientales, optimicen el uso de materiales y promuevan una cultura empresarial basada en prevención, aprovechamiento y mejora continua.

Palabras clave: Eficiencia, Innovación, Indicadores de sostenibilidad, Segregación en la Fuente, Valorización.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

THEME: “DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE GENERAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM FOR INDUSTRIES IN THE VETERINARY PRODUCTION SECTOR OF THE AMBATO INDUSTRIAL PARK, 2026”

Authors:

Chiluisa Lobato Wilson Ramiro

Pachacama Jiménez Marlon Patricio

ABSTRACT

The objective of this research was to develop a Comprehensive General Waste Management System using a qualitative approach for fourteen organizations in the veterinary production sector and related activities in the Ambato Industrial Park. A qualitative, bibliographic, field-based, and non-experimental methodology was applied; data were collected through direct observation, on-site visits, document review, a descriptive recording matrix, and reference weigh-ins, analyzed using frequencies, quantities, and percentages, without statistical inference. Waste management practices were assessed, sources and waste streams were identified, and a technical proposal tailored to the business context was designed. The results showed that, of the fourteen organizations analyzed, seven—equivalent to 50%—dispose of their waste through authorized waste management companies, while the remainder rely on municipal collection, informal waste collectors, reuse, or a combination of these methods. Consolidated records of common waste totaled 760 kg per month and 9,120 kg per year for all observed waste streams. Paper and cardboard together accounted for 55.26%, and the recoverable waste streams selected for the projects—paper, cardboard, and plastic—totaled 6,000 kg annually, equivalent to 65.79% of the total recorded. Hazardous or special waste, such as expired medications and electrical and electronic devices, was excluded from direct reuse and sent for separate management. Six management strategies and three pilot projects were proposed: pavers made from recycled plastic, cardboard furniture, and eco-friendly paper. It is concluded that the system is technically feasible for gradual implementation, provided that responsibilities, record-keeping, segregation, temporary storage, handover to authorized waste managers, and technical, economic, environmental, and safety validation of the pilot projects are formalized. The proposal also seeks to strengthen organizational participation, improve internal waste control, and foster sustainable practices that reduce environmental impacts, optimize the use of materials, and promote a corporate culture based on prevention, recovery, and continuous improvement. Furthermore, it aims to promote corporate cooperation, continuous monitoring, and the responsible recovery of waste, thereby contributing to the strengthening of environmental, institutional, and productive performance.

KEYWORDS: Efficiency, Innovation, Sustainability indicators, Source separation, Waste recovery.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA -----	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR-----	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR-----	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN -----	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN -----	viii
AGRADECIMIENTO-----	ix
AGRADECIMIENTO-----	x
DEDICATORIA-----	xi
DEDICATORIA-----	xii
RESUMEN-----	xiii
ABSTRACT -----	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO-----	xv
ÍNDICE DE TABLAS-----	xix
ÍNDICE DE FIGURAS -----	xx
1. INFORMACIÓN GENERAL -----	1
2. INTRODUCCIÓN -----	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO-----	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO -----	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN -----	4
6. Objetivos -----	5
6.1. Objetivo general -----	5
6.2. Objetivos específicos -----	5
7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS -----	6
8. Fundamentación científico-teórica-----	6
8.1. Residuos comunes-----	6
8.1.1. Tipos de residuos comunes y corrientes relacionadas-----	7
8.1.2. Clasificación operativa de residuos comunes y corrientes relacionadas-----	7
8.1.3. Relación entre los residuos comunes y su gestión -----	8
8.1.4. Disposición de residuos comunes no aprovechables -----	8
8.1.5. Métodos de manejo y aprovechamiento de residuos comunes-----	8
8.1.6. Gestión de residuos comunes -----	9
8.1.7. Impactos ambientales y de salud de los residuos comunes -----	9
8.1.8. Prácticas recomendadas para la reducción de residuos comunes -----	9
8.2. Fundamentos de la gestión ambiental empresarial -----	10
8.2.1. Gestión ambiental -----	10
8.2.2. Sistema de gestión ambiental -----	10
8.2.3. Implementación de un sistema de gestión ambiental-----	13
8.2.4. Beneficios de un sistema de gestión ambiental -----	13
8.2.5. Sistema de gestión ambiental en la práctica -----	13
8.3. Diagnóstico ambiental industrial-----	14
8.3.1. Paso 1: Recolección de información y análisis preliminar -----	14
8.3.2. Paso 2: Inspección y evaluación en sitio -----	14
8.3.3. Paso 3: Identificación y valoración de aspectos ambientales -----	14
8.3.4. Paso 4: Elaboración del informe de diagnóstico ambiental -----	15
8.3.5. Paso 5: Diseño e implementación de un plan de acción ambiental-----	15

8.4. La sostenibilidad como estrategia empresarial-----	16
8.5. Indicadores de gestión de residuos-----	16
8.5.1. Indicadores aplicables a la gestión de residuos -----	16
8.6. Economía circular -----	16
8.6.1. Principios aplicables de economía circular -----	16
8.6.2. Cantidad referencial de materiales con potencial de aprovechamiento-----	18
8.7. Diseño del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes -----	18
8.7.1. Gestión integral de residuos comunes -----	18
8.7.2. Fases clave del diseño-----	18
8.7.3. Recursos y lineamientos aplicables al sector productivo veterinario -----	21
9. MARCO LEGAL -----	22
9.1. Constitución de la República del Ecuador -----	22
9.2. Código Orgánico del Ambiente (COA) -----	23
9.3. Normativa ambiental secundaria -----	23
9.4. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) -----	23
9.5. Normativa específica para clínicas veterinarias-----	24
9.6. Aplicación de la normativa al sector productivo veterinario-----	24
10. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN -----	25
10.1. Área de estudio-----	25
10.1.1. Ubicación y localización-----	25
11. METODOLOGÍA -----	26
11.1. Enfoque de la investigación -----	26
11.2. Tipo de investigación-----	27
11.2.1. Investigación bibliográfica -----	27
11.2.2. Investigación de campo -----	27
11.2.3. Investigación no experimental -----	27
11.3. Métodos de investigación-----	27
11.3.1. Método descriptivo -----	27
11.3.2. Método inductivo -----	28
11.4. Técnicas de la investigación-----	28
11.4.1. Observación directa-----	28
11.4.2. Diagrama de flujo -----	28
11.5. Instrumentos de la investigación-----	28
11.5.1. Matriz de registro descriptivo -----	28
11.5.2. Procedimiento de registro y pesaje referencial -----	28
11.5.3. Cálculo de cantidades y porcentajes-----	29
11.6. Respuesta a la pregunta de investigación-----	29
11.7. Descripción de las empresas -----	29
12. Análisis y discusión de resultados-----	33
12.1. Diagnóstico de la situación actual del Parque Industrial -----	33
12.2. Generación anual de residuos comunes y corrientes relacionadas-----	35
12.2.1. Residuos de papel generados en las empresas -----	37
12.2.2. Residuos de cartón generados en las empresas -----	37
12.2.3. Residuos de plástico generados en las empresas -----	37
12.2.4. Residuos de chatarra generados en las empresas -----	38
12.2.5. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en las empresas-----	38

12.3. Análisis descriptivo de los registros referenciales -----	38
12.3.1. Descripción de las actividades productivas del sector veterinario -----	40
13. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS CON ENFOQUE EN ECONOMÍA CIRCULAR -----	40
13.1. Introducción -----	40
13.2. Objetivo de la propuesta -----	41
13.3. Estrategias para la implementación de los proyectos de aprovechamiento de residuos comunes y materiales reciclables-----	41
13.3.1. Estrategia 1 Capacitación del personal-----	42
13.3.2. Estrategia 2. Revisión y actualización de la normativa-----	42
13.3.3. Estrategia 3. Implementación de áreas de almacenamiento temporal -----	43
13.3.4. Estrategia 4. Adquisición de equipos e insumos-----	44
13.3.5. Estrategia 5. Seguimiento y Evaluación -----	45
13.3.6. Estrategia 6. Proyectos de economía circular y sostenibilidad -----	46
13.4. Proyecto 1: Reutilización de residuos de plásticos PET Y PEBD para la fabricación de carteras ECODRIM -----	47
13.4.1. Introducción-----	47
13.4.2. Objetivo -----	48
13.4.3. Sustento bibliográfico -----	48
13.4.4. Caso de éxito-----	48
13.4.5. Cantidad anual de residuos utilizados-----	49
13.4.6. Proceso de elaboración e implementación-----	49
13.4.7. Materiales -----	49
13.4.8. Resultados-----	51
13.4.9. Entradas y salidas del proyecto -----	51
13.5. Proyecto 2: Diseño de mobiliario decorativo interior a partir de cartón reciclable	52
13.5.1. Introducción:-----	52
13.5.2. Caso de éxito:-----	52
13.5.3. Objetivo -----	52
13.5.4. Sustento bibliográfico -----	53
13.5.5. Cantidad anual de residuos utilizados-----	53
13.5.6. Proceso de elaboración e implementación-----	53
13.5.7. Materiales -----	54
13.5.8. Herramientas-----	54
13.5.9. Maquinarias y equipos -----	54
13.5.10. Personal -----	55
13.5.11. Presupuesto -----	55
13.5.12. Resultados -----	55
13.5.13. Entradas y salidas del proceso -----	55
13.6. Proyecto 3: Diseño de joyería contemporánea a partir de papel reciclado -----	56
13.6.1. Introducción-----	56
13.6.2. Objetivo -----	56
13.6.3. Sustento bibliográfico -----	56
13.6.4. Caso de éxito-----	56
13.6.5. Cantidad anual de residuos utilizados-----	57
13.6.6. Proceso de elaboración e implementación-----	57
13.6.7. Materiales -----	57

13.6.8. Herramientas-----	58
13.6.9. Maquinarias y equipos -----	58
13.6.10. Personal -----	58
13.6.11. Presupuesto-----	59
13.6.12. Resultados -----	59
13.6.13. Entradas y salidas del proceso -----	59
13.7. Integración de los proyectos en el sistema de gestión -----	60
13.8. Flujograma general del sistema -----	61
13.8.1. Interpretación del flujograma -----	62
13.9. Estructura operativa y responsabilidades -----	64
13.10. Indicadores de seguimiento -----	65
13.11. Presupuesto consolidado referencial-----	66
13.12. Viabilidad de la propuesta -----	67
13.12.1. Viabilidad técnica -----	68
13.12.2. Viabilidad económica-----	68
13.12.3. Viabilidad ambiental -----	68
14. Conclusiones y recomendaciones -----	69
14.1. Conclusiones-----	69
14.2. Recomendaciones-----	70
15. Bibliografía -----	71
16. Anexos -----	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto de investigación -----	4
Tabla 2. Sistematización de objetivos -----	6
Tabla 3. Clasificación operativa de residuos comunes y corrientes relacionadas -----	7
Tabla 4. Caracterización de las empresas del Parque Industrial de Ambato -----	30
Tabla 5. Cantidades de residuos comunes y corrientes relacionadas registradas en las organizaciones del sector productivo veterinario del Parque Industrial de Ambato-----	38
Tabla 6. Capacitación del personal-----	42
Tabla 7. Revisión y actualización de la normativa vigente para la gestión integral de residuos comunes -----	42
Tabla 8. Implementación de áreas de almacenamiento temporal de los residuos comunes-----	44
Tabla 9. Adquisición de equipos e insumos -----	45
Tabla 10. Seguimiento y evaluación-----	46
Tabla 11. Proyectos de economía circular para materiales aprovechables del Parque Industrial de Ambato-----	46
Tabla 12. Materiales del proyecto-----	49
Tabla 13. Etapas del proceso del proyecto, entradas y salidas -----	52
Tabla 14. Materiales para la elaboración del proyecto con base en la economía circular---	54
Tabla 15. Herramientas y equipos necesarios para la elaboración del proyecto-----	54
Tabla 16. Maquinaria, Equipos y Cantidades para la elaboración del proyecto -----	54
Tabla 17. Personal capacitado y mano de obra implementada en la creación del proyecto	55
Tabla 18. Presupuesto referencial del proyecto de mobiliario de cartón -----	55
Tabla 19. Entradas y salidas del proceso para la elaboración del proyecto -----	55
Tabla 20. Materiales para la creación del proyecto enfocado en la economía circular-----	57
Tabla 21. Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto -----	58
Tabla 22. Maquinaria y equipos utilizados para el proyecto -----	58
Tabla 23. Personal necesario para la implementación del proyecto-----	58
Tabla 24. Presupuesto referencial del proyecto de joyería de papel reciclado-----	59
Tabla 25. Entradas y salidas del proceso para la elaboración del proyecto -----	59
Tabla 26. Estructura operativa para la implementación del sistema -----	64
Tabla 27. Indicadores propuestos para el seguimiento del sistema-----	65
Tabla 28. Presupuesto consolidado referencial de los proyectos piloto -----	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de mejora continua PHVA aplicado a un Sistema de Gestión Ambiental--	11
Figura 2. Principios de la economía circular -----	17
Figura 3. Proceso de la gestión integral de residuos-----	19
Figura 4. Mapa de ubicación y localización del Parque Industrial de Ambato-----	26
Figura 5. Modalidades de gestión de residuos en las organizaciones-----	34
Figura 6. Tipos de residuos reportados por las catorce organizaciones analizadas -----	35
Figura 7. Flujograma general del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes con enfoque en economía circular -----	61

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: “Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos comunes del sector productivo veterinario del Parque Industrial de Ambato, 2026.”

Fecha de inicio: octubre del 2025

Fecha de finalización: agosto del 2026

Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Ambiental

Nombres del equipo de investigadores:

Tutor: Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

Lector 1: Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.

Lector 2: Lcdo. Jaime René Lema Pillalaza, Mg.

Lector 3: Lcdo. Juan Pío Salazar Arias, Mg.

Estudiantes:

Wilson Ramiro Chiluisa Lobato

Marlon Patricio Pachacama Jiménez

Área de conocimiento:

Ciencias naturales, ambientales y sostenibilidad.

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

Línea de vinculación:

Gestión ambiental, manejo integral de residuos comunes y economía circular.

Sub líneas de investigación de la carrera:

Sostenibilidad ambiental

2. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años ha existido un crecimiento de actividades industriales lo que genera mayor producción de residuos. Según el enfoque habitual de gestión de residuos, a medida que crece la economía mundial, se espera que la generación de residuos siga aumentando. En este modelo, las prácticas actuales de gestión de residuos, incluida la infraestructura inadecuada de recolección y reciclaje, permanecerán sin cambios. Esto conducirá a una expansión continua de la eliminación incontrolada de residuos, especialmente en regiones con una capacidad de gestión insuficiente (UNEP & ISWA, 2024). Por tanto, esta perspectiva aumentará el impacto negativo sobre el clima, la calidad de los ecosistemas y la salud humana. La falta de avances en la gestión de residuos contribuirá al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación del suelo, el agua y el aire y a mayores riesgos para la salud. (Kaza *et al.*, 2018).

La economía circular ofrece un cambio en la forma de pensar sobre la generación, uso y gestión de los recursos naturales y residuos orgánicos para el embalaje de bienes de consumo, permitiendo reducir el impacto en el medio ambiente. Busca el reciclaje de materiales residuales, les da una vida más larga y detiene la producción innecesaria. (ISO, 2024). Los residuos pierden su condición de tales y se convierten en materia prima “alimentaria” en ciclos naturales o se transforman para incorporarse a nuevos productos tecnológicos con un mínimo consumo energético (UNEP & ISWA, 2024).

En Ecuador, la gestión integral de residuos es un aspecto esencial dentro de las políticas y normativas. Para esta investigación se emplea la expresión residuos comunes como categoría operativa de las corrientes no peligrosas generadas en actividades administrativas, comerciales y logísticas. Esta denominación no incluye medicamentos caducados, envases contaminados, baterías, aceites ni aparatos eléctricos y electrónicos, que deben mantener rutas diferenciadas conforme al Código Orgánico del Ambiente, su Reglamento y, cuando corresponda, la normativa sanitaria aplicable a clínicas veterinarias (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017; Ministerio de Salud Pública & Ministerio del Ambiente, 2019; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

A nivel local, el Parque Industrial de Ambato constituye un espacio importante para el desarrollo empresarial de la provincia de Tungurahua, al concentrar organizaciones de distintos sectores productivos, entre ellos empresas vinculadas con el ámbito veterinario (Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato, s. f.). En sus actividades se generan papel, cartón, plásticos limpios, vidrio, metales y residuos comunes no aprovechables; también pueden aparecer corrientes peligrosas o especiales que no forman parte del aprovechamiento

directo. En este marco, la investigación diseña un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes orientado a fortalecer la segregación, la trazabilidad, el aprovechamiento y la entrega diferenciada.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El estudio se justifica por los requerimientos de fortalecer la gestión integral de los residuos producidos en las organizaciones asignadas con referencia al sector productivo veterinario y las actividades afines al Parque Industrial de Ambato, teniendo en cuenta el manejo adecuado que son elementos importantes en la protección del ambiente, la normativa vigente y la eficiencia de los recursos. El aumento de las actividades de producción y servicios han producido que se tenga mayor cantidad de residuos sólidos, por lo que la gestión necesita de procedimientos técnicos que permitan la reducción de los impactos ambientales, promoviendo las prácticas orientadas hacia la sostenibilidad. Bajo este contexto, el Sistema Integral de Gestión de residuos constituye una alternativa técnica para la optimización de los procesos de segregación, aprovechamiento, almacenamiento y disposiciones finales del residuo producido.

Desde la perspectiva ambiental es fundamental para tomar conciencia, aprender estrategias y juzgar una gestión adecuada para cuidar el medio ambiente, aprendiendo las competencias y habilidades adquiridas en la sociedad. Cabe señalar que este es un proceso en continua evolución. A través de este tipo de educación las personas pueden mejorar su relación con el medio ambiente sugiriendo medidas correctivas ante conflictos en su contexto, mejorando así su nivel de vida. De esta manera, la aplicación de los principios contribuirá con la reducción de la cantidad de los residuos a disposición final, reduciendo los riesgos de contaminación tanto del suelo como del aire y el principio de economía circular.

La presente investigación contribuirá con el desarrollo del sistema integral de gestión de los residuos considerando las características operativas de las organizaciones dentro del Parque Industrial. La propuesta contribuirá con los lineamientos de clasificación de los residuos, la segregación de la fuente, los procedimientos de almacenamiento temporal y la disposición adecuada siendo una herramienta que facilita la toma de las decisiones.

Diversos escenarios sociales, económicos y políticos han reconocido la necesidad de introducir cambios en la economía para romper con la linealidad de tomar, usar y desechar. Por el contrario, se ha vuelto urgente repensar y aplicar la economía de diversos campos de la ciencia para que sea regenerativa y regenerativa, de modo que los productos y componentes conserven su utilidad. Por ello, actualmente diversas empresas se encuentran cambiando el

sistema productivo, optimizando el uso de los recursos, eliminando deficiencias en la producción y las ventas con el fin de desarrollar nuevas fuentes de producción y ahorro.

Además, necesitamos trabajar con la conciencia social y cambiar el comportamiento del consumidor. Pensar en la necesidad de comprar algo nuevo y si es posible repararlo o reciclarlo antes de comprarlo, crear hábitos y estilos de vida sostenibles. De esta forma, la educación ambiental coopera correctamente con los ciudadanos, proporcionándoles herramientas de apoyo para que puedan iniciar por iniciativa propia medidas correctoras y preventivas frente al daño ambiental. De esta manera la investigación tiene una importancia académica y metodológica, debido a que producirá una propuesta sustentada por el diagnóstico de la situación actual de las organizaciones.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La investigación contempla beneficiarios directos e indirectos, los cuales se detallan a continuación en la tabla 1:

Tabla 1.

Beneficiarios del proyecto de investigación

Beneficiarios	Población
Directos	14 empresas
Indirectos	391,627 habitantes del cantón Ambato

Nota. Los beneficiarios directos corresponden a las catorce organizaciones delimitadas mediante la matriz técnica proporcionada por la Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato (2026). La población indirecta corresponde a 391,627 habitantes del cantón Ambato, según los resultados del Censo Ecuador 2022 difundidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024).

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel internacional, la gestión de residuos constituye un desafío ambiental prioritario para los espacios productivos, debido a que el crecimiento de las actividades económicas incrementa la generación de materiales que, si no se manejan adecuadamente, pueden contaminar el suelo, el agua y el aire, afectar la salud y ocasionar pérdidas de recursos aprovechables (United Nations Environment Programme & International Solid Waste Association, 2024; World Health Organization, 2025).

En el Ecuador, uno de los desafíos principales de la gestión de residuos se debe a la falta de la recolección, disposición final y transporte. Muchas zonas rurales carecen de servicios básicos de recogida, lo que provoca que los residuos se acumulen en las calles y espacios

naturales. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

En el Parque Industrial de Ambato, la gestión de los residuos suele depender de las capacidades y prácticas de la organización. La matriz brindada por la Corporación de empresas e instituciones del Parque Industrial Ambato lo que demuestra la diversidad de las actividades, justificando la formulación de procedimientos (Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato, 2026).

En las organizaciones del sector productivo veterinario y actividades afines se identificaron papel, cartón, plásticos, metales, residuos orgánicos, medicamentos veterinarios caducados, envases contaminados y aparatos eléctricos y electrónicos. No todas estas corrientes son residuos comunes: las peligrosas o especiales deben separarse y gestionarse mediante devolución, logística inversa o gestores autorizados, según sus características (Ministerio del Ambiente, 2015; Ministerio de Salud Pública & Ministerio del Ambiente, 2019; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Por tanto, el problema central se centra en la falta del sistema integral de gestión de los residuos comunes que brinde procedimientos técnicos en las organizaciones estudiadas.

En consecuencia, el diseño del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes se plantea como una respuesta técnica orientada a mejorar la segregación en la fuente, el almacenamiento temporal, el aprovechamiento de materiales valorizables, la entrega a gestores autorizados y el seguimiento del desempeño ambiental, bajo principios de economía circular y mejora continua (Ghisellini et al., 2016; International Organization for Standardization, 2026).

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Desarrollar un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes en el sector productivo veterinario del Parque Industrial de Ambato, mediante estrategias de gestión y economía circular, para fortalecer la sostenibilidad ambiental.

6.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos comunes y corrientes relacionadas en el sector productivo veterinario y actividades afines del Parque Industrial de Ambato, 2026.
- Identificar las principales fuentes, tipos y cantidades de residuos comunes, materiales aprovechables y corrientes de manejo diferenciado generados en las organizaciones estudiadas.

- Diseñar un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes basado en principios de gestión ambiental y economía circular, acorde con las necesidades de las organizaciones estudiadas.

7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2.

Sistematización de objetivos

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Diagnosticar la gestión actual de residuos comunes corrientes relacionadas en las catorce organizaciones.	Revisión bibliográfica, visitas y observación directa.	Estudio bibliográfico y de campo, con enfoque cualitativo.	Diagnóstico y línea base.
Identificar fuentes, tipos y cantidades de residuos y materiales.	Registro, clasificación y pesaje referencial.	Trabajo de campo y análisis descriptivo.	Inventario de corrientes, cantidades y rutas de manejo.
Diseñar el Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes.	Análisis de resultados y formulación de estrategias.	Análisis técnico comparativo.	Seis estrategias y tres proyectos piloto.

Nota. Sistematización de objetivos para la gestión de residuos en el Parque Industrial de Ambato.

8. Fundamentación científico-teórica

8.1. Residuos comunes

Son residuos peligrosos o no peligrosos generados en el hogar como consecuencia de las actividades domésticas. También se consideran residuos cotidianos aquellos que en términos de composición y cantidad corresponden a los residuos generados anteriormente en empresas industriales y de servicios y que no se generaron como resultado de la actividad industrial o de servicios. Esta categoría también incluye los residuos domésticos, incluidos el aceite de cocina usado, los aparatos eléctricos y electrónicos, los textiles, las pilas, los acumuladores, los

muebles, el menaje y los colchones, así como los residuos y residuos de obras menores de construcción y mejora del hogar. Se considerarán residuos cotidianos los residuos procedentes de la vía pública, zonas verdes, zonas recreativas y limpieza de playas, el ganado muerto y los vehículos abandonados. (Ministerio de Salud Pública & Ministerio del Ambiente, 2019; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Esta delimitación evita utilizar la denominación residuos comunes como sinónimo de todos los materiales descartados. La gestión debe comenzar con la identificación de cada corriente y continuar con prevención, segregación, almacenamiento, registro, aprovechamiento o entrega externa según sus propiedades y requisitos aplicables (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017; United Nations Environment Programme & International Solid Waste Association, 2024).

8.1.1. Tipos de residuos comunes y corrientes relacionadas

Para fines operativos se distinguen cuatro grupos: residuos comunes no aprovechables; materiales no peligrosos aprovechables; residuos orgánicos no contaminados; y corrientes excluidas que requieren manejo diferenciado. Esta clasificación permite asignar recipientes, condiciones de almacenamiento, responsables y destinos sin confundir los residuos comunes con medicamentos caducados, envases contaminados, baterías, aceites o aparatos eléctricos y electrónicos (Ministerio de Salud Pública & Ministerio del Ambiente, 2019; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

8.1.2. Clasificación operativa de residuos comunes y corrientes relacionadas

Tabla 3.

Clasificación operativa de residuos comunes y corrientes relacionadas

CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS	ruta de manejo
OPERATIVA		
Residuos comunes no aprovechables	Papel higiénico y los materiales mezclados sin recuperación viable.	Recolección municipal o la entrega a un operador autorizado para la disposición final.
Materiales peligrosos aprovechables	Papel, plásticos, cartón, y metales.	Segregación de la fuente, el almacenamiento en seco, o la entrega a gestor autorizado.

Residuos orgánicos no contaminados	Restos de alimentos y los residuos vegetales que no se encuentren en contacto con sustancias peligrosas.	Separación controlada y el aprovechamiento orgánico cuando se tiene la viabilidad técnica y sanitaria.
Corrientes excluidas del sistema hacia el aprovechamiento directo	Medicamentos caducados y los aparatos eléctricos y electrónicos.	Almacenamiento diferencia y devolución logística según la normativa aplicable.

Nota. Elaboración propia con base en ministerio de Salud Pública y Ministerio del Ambiente (2019) y Presidencia de la República del Ecuador (2019).

8.1.3. Relación entre los residuos comunes y su gestión

La gestión de residuos comunes comprende las acciones de prevención, separación, recolección interna, almacenamiento temporal, registro, entrega y disposición final. Para los materiales aprovechables, el sistema incorpora además reutilización, reciclaje y valorización. Su efectividad depende de procedimientos documentados, educación ambiental, participación del personal, verificación de gestores y mejora continua (Ferronato & Torretta, 2019; International Organization for Standardization, 2026).

8.1.4. Disposición de residuos comunes no aprovechables

La disposición final constituye la última alternativa para los residuos comunes que no pueden prevenirse, reutilizarse, reciclarse o valorizarse. Estos materiales deben canalizarse mediante el servicio municipal o un operador autorizado y nunca mezclarse con corrientes peligrosas o especiales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017; United Nations Environment Programme & International Solid Waste Association, 2024).

8.1.5. Métodos de manejo y aprovechamiento de residuos comunes

Recolección y disposición controlada: ruta aplicable a residuos comunes no aprovechables, mediante el servicio municipal o un operador autorizado, evitando quema, abandono o descarga en sitios no permitidos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Reciclaje Primario o Mecánico: Forma de reciclaje que transforma materiales reciclados en productos del mismo tipo.

Reciclaje Secundario o Químico: Reciclaje que implica convertir materiales reciclados en productos no originales.

Reciclaje terciario o energético: implica la conversión de materiales reciclados en energía. Por ejemplo, residuos orgánicos para biogás o residuos sólidos domésticos para electricidad mediante incineración. (Ferronato & Torretta, 2019).

Manejo diferenciado de corrientes excluidas: los medicamentos caducados, envases contaminados, baterías, aceites y aparatos eléctricos y electrónicos deben almacenarse por separado y entregarse mediante devolución, logística inversa o gestores autorizados; no forman parte de los proyectos de aprovechamiento directo (Ministerio de Salud Pública & Ministerio del Ambiente, 2019; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

8.1.6. Gestión de residuos comunes

La gestión de residuos HSE incluye varias tareas, como clasificar los residuos según su naturaleza y peligrosidad, implementar medidas para reducir la generación de residuos en el punto de origen (por ejemplo, reciclaje) y aplicar técnicas de tratamiento adecuadas para reducir el riesgo de contaminación ambiental y la exposición de los trabajadores y el público a sustancias peligrosas. Además, la gestión de residuos también implica planificar e implementar programas educativos para promover prácticas seguras y sostenibles de gestión de residuos entre los empleados, contratistas y el público en general. (International Solid Waste Association, 2024).

8.1.7. Impactos ambientales y de salud de los residuos comunes

El manejo inadecuado de residuos comunes puede contaminar el suelo y el agua por lixiviados, deteriorar la calidad del aire por quema abierta, favorecer vectores, causar lesiones y reducir la recuperación de materiales. La mezcla con corrientes peligrosas o especiales incrementa los riesgos para trabajadores, gestores y comunidades cercanas (World Health Organization, 2025).

8.1.8. Prácticas recomendadas para la reducción de residuos comunes

Reduce el desperdicio de alimentos. Cuando tiramos alimentos, también desperdiciamos energía y agua utilizadas en la producción, el transporte, el almacenamiento y la gestión de residuos.

Separar y reciclar. Separe los contenedores de plástico, papel y cartón, vidrio, materiales orgánicos y basura para colocarlos en el contenedor correcto.

Evite el uso de bolsas de plástico. Si traes tu propia bolsa de tela o rafia, no tendrás que enviar una nueva cada vez.

Haz abono casero. Utiliza tus residuos orgánicos para crear tu propio abono y producir fertilizante natural. Reducir el uso de productos desechables.

Utilice productos que sean reutilizables o recargables para garantizar que duren más (International Organization for Standardization, 2026; United Nations Environment Programme & International Solid Waste Association, 2024).

8.2. Fundamentos de la gestión ambiental empresarial

8.2.1. Gestión ambiental

La gestión ambiental constituye un conjunto de políticas, estrategias, procedimientos y acciones orientadas a prevenir, controlar y mitigar los impactos que las actividades humanas generan sobre el ambiente. Su finalidad es promover el uso responsable de los recursos naturales, garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y fomentar un equilibrio entre el desarrollo económico, la protección ambiental y el bienestar social. En el ámbito organizacional, la gestión ambiental permite planificar y ejecutar acciones encaminadas a mejorar el desempeño ambiental mediante la identificación de aspectos e impactos ambientales, la optimización de procesos y la implementación de medidas preventivas y correctivas (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

Es una parte esencial de la gestión y uso sostenible de los recursos naturales del planeta. Se trata de cómo las personas, las comunidades, las empresas y los gobiernos interactúan con el medio ambiente, cómo afectan estos ecosistemas y cómo podemos reducir el impacto negativo de nuestras acciones. Su objetivo es abarcar todo, desde la protección de la fauna y la flora, la reducción de la contaminación, la eliminación responsable de residuos, la promoción de la eficiencia energética hasta el fomento de las energías renovables. Básicamente, el objetivo de la especialización en gestión ambiental es realizar actividades de manera que preserven y protejan los recursos naturales, preserven la calidad del agua, el aire y el suelo, preserven la biodiversidad (la variedad de vida en el planeta), reduzcan la generación de residuos y promuevan la reutilización y el reciclaje (ISO, 2024).

Esto incluye no sólo el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales, sino también la formulación, implementación y seguimiento de políticas y estrategias para asegurar la mejora continua de los sistemas de gestión ambiental para avanzar hacia el desarrollo sostenible. En este sentido, se trata de un enfoque proactivo destinado a prevenir los problemas medioambientales en lugar de simplemente reaccionar ante ellos. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

8.2.2. Sistema de gestión ambiental

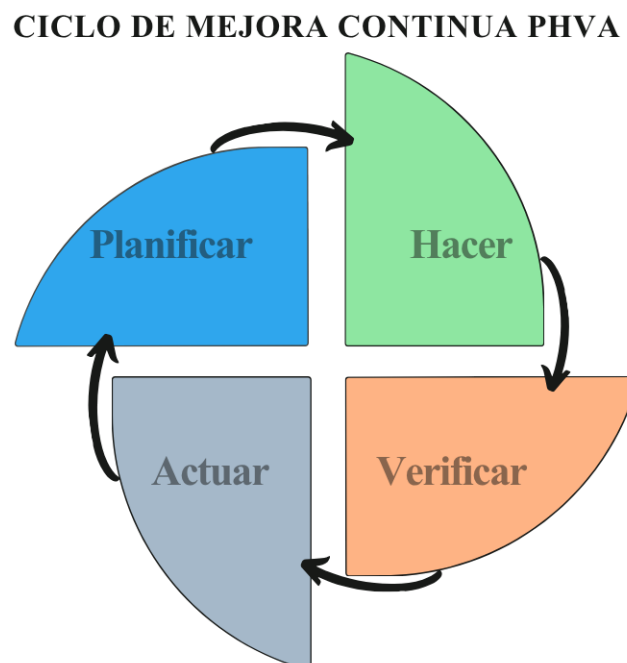
Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) constituye una herramienta de administración que permite a las organizaciones identificar, controlar y reducir los impactos ambientales

derivados de sus actividades, productos y servicios. La norma ISO 14001:2026, emitida por la International Organization for Standardization (ISO), organiza este proceso mediante políticas, responsabilidades, recursos, evaluación del desempeño y mejora continua (ISO, 2026).

La Norma ISO 14001:2026 se fundamenta en el ciclo de mejora continua PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), el cual constituye una metodología que permite planificar las actividades, ejecutarlas, verificar los resultados obtenidos e implementar acciones de mejora para fortalecer el desempeño ambiental de las organizaciones. Este proceso se representa en la Figura 1 (International Organization for Standardization, 2026).

Figura 1.

Ciclo de mejora continua PHVA aplicado a un Sistema de Gestión Ambiental.



Nota. *Ciclo de mejora continua. Elaboración propia con base en la Norma ISO 14001:2026.*

Un sistema de gestión ambiental, es un enfoque estructurado y sistemático para gestionar y controlar el impacto ambiental de una organización. Su principal objetivo es ayudar a las empresas y organizaciones a reducir su huella ecológica, cumplir con la normativa medioambiental y promover prácticas sostenibles en todas sus actividades (ISO, 2026).

Uno de los referentes internacionales más importantes para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental es la Norma ISO 14001, la cual establece los requisitos

necesarios para que una organización gestione de manera sistemática sus aspectos e impactos ambientales. La aplicación de esta norma permite fortalecer el cumplimiento legal, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, reducir la generación de residuos y consolidar una gestión ambiental orientada hacia la sostenibilidad. Además, su estructura facilita la integración con otros sistemas de gestión, promoviendo una administración más eficiente y competitiva dentro de las organizaciones (International Organization for Standardization, 2026).

Dentro de los elementos del sistema se encuentran:

Política Ambiental: Todo VPS comienza con una política ambiental clara definida por la alta dirección de la organización. Esta política establece los compromisos y objetivos medioambientales de la compañía.

Planificación: Esta fase identifica y evalúa aspectos del entorno operativo de la organización. Se establecen metas y objetivos específicos para minimizar los impactos negativos.

Implementación: La organización implementa procedimientos y procesos para lograr sus objetivos ambientales. Esto puede incluir cambios en la producción, el uso de los recursos naturales y la gestión de residuos.

Operación y Control: En esta fase, las operaciones son monitoreadas y controladas para garantizar que se ajusten a las políticas y procedimientos establecidos. Se realizan auditorías internas y se toman acciones correctivas cuando es necesario.

Evaluación del desempeño: El desempeño ambiental de la organización se monitorea periódicamente utilizando indicadores clave de desempeño (KPI). Se revisan los resultados y se realizan mejoras continuas.

Revisión de la gestión: la alta dirección revisa periódicamente el SGA para garantizar que esté funcionando de forma eficaz y se adapte según sea necesario (ISO, 2026).

Por lo tanto, la implementación de un sistema de gestión ambiental tiene varios beneficios, entre ellos:

Cumplimiento legal: ayuda a las organizaciones a cumplir con las regulaciones ambientales aplicables y evitar multas.

Mejora de la reputación: demuestra el compromiso de una organización con la sostenibilidad y puede mejorar su imagen pública.

Eficiencia operativa: optimizar el uso de recursos y reducir costos a través de prácticas más sustentables.

Reducción de riesgos: reduce la exposición a riesgos ambientales y económicos.

Acceso a nuevos mercados: Puede abrir oportunidades de negocio en mercados donde se valora la sostenibilidad. (International Organization for Standardization, 2026).

8.2.3. Implementación de un sistema de gestión ambiental

La implementación inicia con la definición del alcance, la identificación de aspectos y requisitos legales, la asignación de responsabilidades y el establecimiento de objetivos. Posteriormente se desarrollan controles operacionales, capacitación, comunicación, registros, evaluación del desempeño y acciones de mejora. En esta tesis, dichos elementos se adaptan al manejo de residuos de las organizaciones del sector productivo veterinario (International Organization for Standardization, 2026).

8.2.4. Beneficios de un sistema de gestión ambiental

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental permite integrar las obligaciones ambientales en la planificación y operación de una organización. Entre sus principales beneficios se encuentran los siguientes (International Organization for Standardization, 2026):

Eficiencia en el uso de recursos y reducción de costos asociados con consumos innecesarios, pérdidas de materiales y manejo inadecuado de residuos (International Organization for Standardization, 2026).

Cumplimiento sistemático de requisitos legales y otros compromisos ambientales aplicables a la organización (International Organization for Standardization, 2026).

Prevención de la contaminación, control de riesgos y mejora continua del desempeño ambiental mediante objetivos, responsabilidades e indicadores (International Organization for Standardization, 2026).

Fortalecimiento de la confianza de trabajadores, clientes, autoridades y demás partes interesadas gracias a una gestión documentada y verificable (International Organization for Standardization, 2026).

8.2.5. Sistema de gestión ambiental en la práctica

Un sistema de gestión ambiental (SGA) es un marco que utiliza una organización para lograr sus objetivos ambientales. Sirve para planificar los esfuerzos que debe realizar la organización para alcanzar sus objetivos, cómo alcanzarlos y cómo aplicar los cambios necesarios. Entre los objetivos finales de todo EMS encontramos:

- Cumplir con las normas medioambientales.

- Utilice los recursos de manera eficiente
- Reducir los residuos y reducir la contaminación.
- Mejorar continuamente el desempeño ambiental

Existen varios ejemplos de sistemas de gestión ambiental, pero uno de los más reconocidos y utilizados es la norma ISO 14001 (International Organization for Standardization, 2026).

8.3. Diagnóstico ambiental industrial

El diagnóstico ambiental industrial es un proceso sistemático que permite reconocer las actividades de una organización, identificar sus aspectos e impactos ambientales, verificar las prácticas de control y establecer prioridades de mejora. En esta investigación se adaptó al manejo de residuos del sector productivo veterinario, mediante revisión documental, observación directa y registro descriptivo, sin manipular variables ni aplicar inferencia estadística (International Organization for Standardization, 2026).

8.3.1. Paso 1: Recolección de información y análisis preliminar

Se recopila información sobre las actividades, materias primas, insumos, tipos de residuos, responsables, recipientes, frecuencias de recolección, áreas de almacenamiento, registros disponibles y destinos finales. Esta revisión permite preparar la visita y definir los aspectos que deben verificarse en cada organización (International Organization for Standardization, 2026).

8.3.2. Paso 2: Inspección y evaluación en sitio

La visita in situ permite contrastar la información documental con las condiciones reales de operación. Se observan los puntos de generación, la separación, el estado de los recipientes, la señalización, las rutas internas, el almacenamiento temporal y la entrega de residuos (International Organization for Standardization, 2026).

Durante la inspección se revisan, principalmente, los siguientes aspectos:

La inspección y evaluación en sitio comprende la identificación de residuos comunes, aprovechables, peligrosos y especiales; la revisión de las condiciones de segregación, limpieza, etiquetado y compatibilidad de los recipientes; la evaluación del almacenamiento temporal y de las medidas de prevención; la verificación de registros, responsables, frecuencias de recolección y comprobantes de entrega; y la identificación de oportunidades de reducción, reutilización, reciclaje y valorización (International Organization for Standardization, 2026).

La inspección genera evidencia descriptiva de las prácticas actuales y permite reconocer fortalezas, incumplimientos y oportunidades de mejora específicas para cada empresa (International Organization for Standardization, 2026).

8.3.3. Paso 3: Identificación y valoración de aspectos ambientales

Con la información recopilada se identifican las actividades que generan residuos y las consecuencias ambientales asociadas con su separación, almacenamiento, aprovechamiento o disposición. La valoración cualitativa considera criterios como frecuencia, extensión, persistencia, peligrosidad, posibilidad de control y cumplimiento normativo (International Organization for Standardization, 2026).

Los aspectos que presentan mayor riesgo, ausencia de controles o incumplimiento legal se priorizan para la formulación de estrategias. En el sector veterinario reciben atención especial los medicamentos caducados, envases contaminados, residuos eléctricos y electrónicos y demás materiales que requieren manejo diferenciado (International Organization for Standardization, 2026).

Esta priorización no busca generalizar estadísticamente los resultados, sino orientar decisiones técnicas a partir de las condiciones observadas en las catorce organizaciones evaluadas (International Organization for Standardization, 2026).

8.3.4. Paso 4: Elaboración del informe de diagnóstico ambiental

Los hallazgos se integran en un informe técnico que presenta de manera ordenada:

El informe de diagnóstico ambiental debe integrar la descripción de las organizaciones y de sus actividades generadoras; los métodos, técnicas e instrumentos empleados; los tipos de residuos, las prácticas observadas, los registros referenciales y los destinos identificados; las fortalezas, deficiencias, riesgos y oportunidades de aprovechamiento; y las conclusiones con acciones prioritarias para mejorar la gestión y el cumplimiento normativo (International Organization for Standardization, 2026).

El informe constituye la línea base para diseñar el sistema de gestión, asignar responsabilidades y establecer mecanismos de seguimiento compatibles con las características de las empresas participantes (International Organization for Standardization, 2026).

8.3.5. Paso 5: Diseño e implementación de un plan de acción ambiental

El objetivo de este programa es demostrar el valor económico de la gestión sostenible de los ecosistemas y recursos naturales de forma que se reoriente su uso hacia formas que aseguren su conservación y productividad. Tiene cuatro componentes:

Desarrollo en zonas aptas para uso forestal. El objetivo es generar información para los productores y orientar la producción forestal regional hacia formas sustentables de producción y actividades de procesamiento que sean beneficiosas para el productor y el país al mismo tiempo. (International Organization for Standardization, 2026).

La implementación debe desarrollarse por etapas y bajo el ciclo de mejora continua, de manera que los resultados sean revisados y el sistema se ajuste cuando existan cambios operativos, normativos o en las corrientes de residuos (International Organization for Standardization, 2026).

8.4. La sostenibilidad como estrategia empresarial

La sostenibilidad empresarial integra criterios ambientales, sociales y económicos en la toma de decisiones. En la gestión de los residuos la prevención, la valorización, el uso de los materiales de forma adecuada son prácticas que contribuyen a la reducción de los riesgos (United Nations Environment Programme & International Solid Waste Association, 2024).

El diagnóstico y los proyectos piloto propuestos constituyen herramientas para incorporar estos principios en la gestión cotidiana (Ghisellini et al., 2016; International Organization for Standardization, 2024).

8.5. Indicadores de gestión de residuos

8.5.1. Indicadores aplicables a la gestión de residuos

Los indicadores permiten verificar si los procedimientos producen los resultados esperados. Para esta propuesta se consideran la tasa de aprovechamiento, el porcentaje de residuos con entrega documentada a gestores autorizados, el cumplimiento de segregación en la fuente, la integridad de los registros mensuales y la cobertura de capacitación del personal. Su interpretación debe realizarse junto con evidencias cualitativas de las condiciones observadas (International Organization for Standardization, 2026).

8.6. Economía circular

8.6.1. Principios aplicables de economía circular

La economía circular constituye un modelo de producción y consumo que busca optimizar el uso de los recursos naturales mediante estrategias orientadas a la reducción, reutilización, reciclaje y valorización de los materiales, sustituyendo el modelo tradicional de economía lineal basado en producir, consumir y desechar (ISO, 2024).

Implica renovar y reutilizar materiales y productos existentes tantas veces como sea posible para crear valor añadido. De esta forma se alarga el ciclo de vida de los productos. En la práctica, esto significa minimizar el desperdicio. Cuando un producto llega al final de su vida útil, sus materiales se ahorran de la forma más económica posible mediante el reciclaje. Se pueden utilizar de forma productiva una y otra vez y crear así valor adicional (Ghisellini et al., 2016).

Esto contrasta con el modelo económico lineal tradicional, que se basa principalmente en el concepto de "usar y tirar", que requiere grandes cantidades de materiales y energía baratos y fácilmente disponibles. La obsolescencia programada, que el Parlamento Europeo pide que se actúe, también forma parte de este modelo. (UNEP & ISWA, 2024).

La economía circular propone un modelo de producción y consumo basado en el aprovechamiento continuo de los recursos mediante estrategias de reutilización, reciclaje y recuperación de materiales. Este enfoque se representa en la Figura 3 (Ghisellini et al., 2016; International Organization for Standardization, 2024).

Figura 2.

Principios de la economía circular.



Nota. Elaboración propia con base en International Organization for Standardization (2024) y Ghisellini et al. (2016).

Como se observa en la Figura 2, la economía circular busca mantener los materiales y productos dentro del ciclo productivo durante el mayor tiempo posible, disminuyendo la extracción de recursos naturales y la generación de residuos, lo que favorece el desarrollo sostenible (Ghisellini et al., 2016; International Organization for Standardization, 2024).

En el ámbito empresarial, la implementación de estrategias de economía circular favorece la innovación en los procesos productivos, fortalece la responsabilidad ambiental corporativa y mejora el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Además, impulsa el diseño de sistemas de gestión orientados hacia la mejora continua, la eficiencia en el uso de los recursos y la reducción de los impactos ambientales generados por las actividades productivas (ISO, 2026).

Una de las razones para avanzar hacia una economía circular es la creciente demanda de materias primas y la escasez de recursos. Varias materias primas importantes son escasas y, a medida que crece la población mundial, también lo hace la demanda (Ghisellini et al., 2016; International Organization for Standardization, 2024).

8.6.2. Cantidad referencial de materiales con potencial de aprovechamiento

Los registros de las catorce organizaciones alcanzaron 760 kg mensuales y 9 120 kg anuales para el conjunto de corrientes observadas. El papel y el cartón sumaron 420 kg mensuales, equivalentes al 55,26 %. Al incorporar 80 kg mensuales de plástico, las tres corrientes seleccionadas para los proyectos piloto alcanzaron 500 kg mensuales y 6 000 kg anuales, es decir, el 65,79 % del total registrado. La chatarra puede canalizarse a gestores de reciclaje, mientras que los aparatos eléctricos y electrónicos deben mantenerse en una ruta diferenciada; por ello, estas corrientes no se incluyen en el porcentaje de materia prima disponible para los tres proyectos propuestos.

8.7. Diseño del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes

8.7.1. Gestión integral de residuos comunes

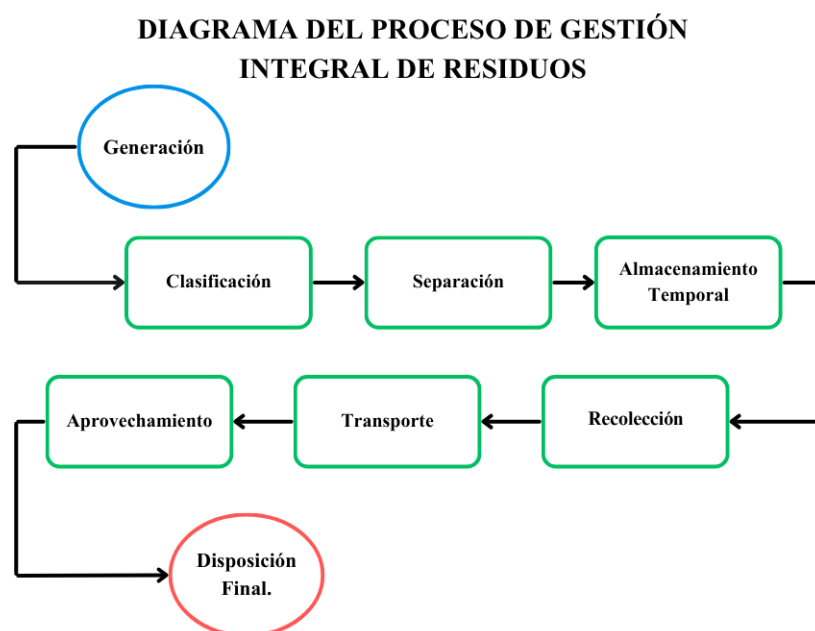
8.7.2. Fases clave del diseño

La gestión integral de residuos constituye un conjunto de políticas, estrategias, procedimientos y acciones orientadas a prevenir, minimizar, aprovechar y gestionar adecuadamente los residuos generados por las actividades humanas, con el propósito de reducir sus impactos sobre el ambiente y la salud pública (UNEP & ISWA, 2024).

La gestión integral de residuos se refiere a la serie de etapas que permiten minimizar los impactos ambientales mediante un manejo adecuado desde la generación hasta la disposición final. Estas etapas se presentan en la Figura 2 (Ghisellini et al., 2016; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2021).

Figura 3.

Proceso de la gestión integral de residuos.



Nota. Diagrama del proceso de gestión integral de residuos. Elaboración propia con base en el Código Orgánico del Ambiente, su Reglamento y la literatura científica revisada.

El proceso descrito en la Figura 3 evidencia que una adecuada gestión de residuos requiere la integración de actividades como la clasificación, el almacenamiento, la recolección, el aprovechamiento y la disposición final, lo que permite reducir los riesgos ambientales y promover el uso eficiente de los recursos (Ghisellini et al., 2016; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2021).

La gestión integral de residuos se compone de diversas actividades técnicas y administrativas orientadas a proporcionar a los desechos sólidos un manejo, tratamiento y disposición final apropiados, considerando tanto las características de los residuos como las

particularidades de la comunidad que los producen. Este enfoque aborda aspectos sociales, ambientales y económicos. La producción de desechos sólidos está vinculada a las prácticas habituales de los residentes. En el país, el 77% de los hogares dispone de sus residuos mediante vehículos de recolección, mientras que el 23% restante adopta métodos inapropiados, como arrojarlos en áreas baldías o cauces de agua, quemarlos, enterrarlos o depositarlos en ríos o canales (Ghisellini et al., 2016).

La expresión "recolección" abarca no solo la recopilación o adquisición de residuos provenientes de diversas fuentes, sino también el traslado de dichos residuos hasta el sitio donde los vehículos de recolección se descargan. Los carros recolectores de basura son vehículos diseñados para recoger y transportar residuos sólidos desde los contenedores de basura hasta los lugares de disposición final, como vertederos o plantas de tratamiento de residuos. Hay varios tipos de carros recolectores de basura, y su elección depende de factores como la cantidad y el tipo de residuos, así como la infraestructura y los métodos de recolección utilizados en una determinada área.

El concepto de "recogida" abarca no sólo la recogida o adquisición de residuos de diversas procedencias, sino también la entrega de dichos residuos en el punto de descarga de los vehículos recolectores (Ferronato & Torretta, 2019; Ghisellini et al., 2016).

La producción de residuos sólidos está relacionada con la práctica habitual de la población. En el país, el 77% de los hogares dispone de sus residuos mediante vehículos recolectores, mientras que el 23% restante utiliza métodos inadecuados, como tirarlos en espacios abiertos o cursos de agua, quemarlos, enterrarlos o tirarlos en ríos o canales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

En las empresas del sector productivo veterinario, la gestión integral de residuos adquiere especial relevancia debido a la diversidad de materiales generados durante sus procesos productivos y administrativos. Entre estos se incluyen papel, cartón, plásticos, vidrio, metales, envases, residuos electrónicos y otros residuos que, dependiendo de sus características, requieren procedimientos específicos para su manejo. Por ello, la implementación de un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes constituye una herramienta fundamental para fortalecer el desempeño ambiental de estas organizaciones, prevenir impactos negativos sobre el ambiente y promover una cultura institucional orientada hacia la sostenibilidad y la

mejora continua (Ghisellini et al., 2016; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2021).

8.7.3. Recursos y lineamientos aplicables al sector productivo veterinario

Las empresas del sector productivo veterinario desempeñan un papel importante dentro de la cadena de producción y comercialización de productos destinados a la salud y nutrición animal. Durante el desarrollo de sus actividades administrativas, comerciales y productivas generan diversos tipos de residuos que, de acuerdo con sus características físicas, químicas y biológicas, requieren procedimientos específicos para su manejo (Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Asimismo, dependiendo de la naturaleza de las operaciones desarrolladas por cada empresa, pueden generarse residuos especiales asociados al manejo de medicamentos veterinarios, envases contaminados, equipos electrónicos y otros materiales que requieren un tratamiento diferenciado para evitar riesgos ambientales y sanitarios (Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Diversas investigaciones evidencian que una de las principales dificultades en establecimientos veterinarios radica en la ausencia de procedimientos estandarizados para la clasificación, segregación, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos (ISO, 2026). La gestión eficaz de los residuos es esencial para crear ciudades saludables y competitivas, pero muchos municipios tienen problemas para mantener limpias sus ciudades, ya que los costos de la gestión de los residuos sólidos pueden alcanzar el 50 por ciento del presupuesto municipal total en las ciudades de tamaño mediano.

La gestión de residuos tiene un impacto importante en la salud pública, ya que es uno de los dos principales portadores y propagadores de enfermedades infecciosas (el otro portador es el agua). Los desechos que se queman o se vierten en lugares no controlados pueden contaminar el aire, el suelo y el agua. La gestión ineficiente de los residuos sólidos crea una mala impresión entre los inversores y los turistas, lo que se traduce en una pérdida de reputación y de oportunidades de inversión. (Ghisellini et al., 2016).

En el caso de las empresas del sector productivo veterinario ubicadas en el Parque Industrial de Ambato, la implementación de un Sistema Integral de Gestión de Residuos representa una oportunidad para optimizar el manejo de los residuos generados, fortalecer la cultura ambiental del personal, mejorar el cumplimiento legal y promover prácticas alineadas con los principios de sostenibilidad y economía circular. En consecuencia, el diseño de estrategias específicas para este sector permitirá fortalecer el desempeño ambiental de las empresas y contribuir al desarrollo de procesos productivos más responsables con el ambiente (Ghisellini et al., 2016; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2021).

9. MARCO LEGAL

9.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución del Ecuador establece los derechos ambientales y la obligación del Estado y la ciudadanía de proteger el ambiente (Asamblea Constituyente, 2008).

Art. 6.- Se reconoce el derecho de los ciudadanos a vivir en un entorno sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del medio ambiente, la preservación de los ecosistemas, la diversidad biológica y la integridad del patrimonio genético nacional, la prevención del daño ambiental y la restauración de espacios naturales degradados.

Art. 83.- Los deberes y obligaciones de los ecuatorianos, sin perjuicio de otros establecidos en la constitución y la ley, son: Artículo 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un medio ambiente sano y utilizar los recursos naturales de manera racional, sustentable y sustentable.

Art. 395.- En la Constitución se reconocen los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo de desarrollo sostenible, ecológicamente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que preserve la diversidad biológica y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales y futuras. 2. La política de gestión ambiental se aplicará en todos los ámbitos y será de obligado cumplimiento para el Estado en todos los niveles y para todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, ciudades y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución y control de todas las actividades que tengan impacto en el medio ambiente. 4. Si existen dudas sobre el alcance de las leyes de protección del medio ambiente, se aplicarán a la protección de la naturaleza en el sentido más favorable.

Arte. 396.- El Estado adoptará políticas y medidas apropiadas para evitar impactos negativos sobre el medio ambiente cuando exista certeza de daño. Si hay dudas sobre el impacto de cualquier acción o inacción en el medio ambiente, incluso si no hay evidencia científica de daño, el Estado tomará medidas de protección efectivas y oportunas. La responsabilidad por daños medioambientales es objetiva. Cualquier daño al medio ambiente, además de las sanciones pertinentes, incluirá también la obligación de restaurar íntegramente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los participantes en el proceso de producción, distribución, comercialización y utilización de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto sobre el medio ambiente, mitigar y reparar los daños causados por el mismo y mantener un sistema de control ambiental permanente.

9.2. Código Orgánico del Ambiente (COA)

El Código Orgánico del Ambiente constituye la norma principal de la gestión ambiental ecuatoriana y establece responsabilidades para prevenir impactos, aplicar la jerarquía de gestión y controlar residuos y desechos según su peligrosidad y posibilidad de aprovechamiento (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

Los artículos 225 al 230 priorizan la prevención, la minimización en la fuente, el aprovechamiento o valorización y, como últimas opciones, la eliminación y disposición final. A la vez, dispone de sustentación de la separación de residuos comunes no aprovechables y no peligrosos aprovechables, por lo que cada grupo debe tener controles.

9.3. Normativa ambiental secundaria

La normativa ambiental secundaria complementa el COA y su Reglamento con prohibiciones y lineamientos operativos para el manejo de residuos no peligrosos, peligrosos y especiales (Ministerio del Ambiente, 2015, 2018).

Entre los criterios aplicables se encuentran la prohibición de abandonar o quemar residuos, la separación en la fuente, el almacenamiento temporal seguro, la recolección, el transporte, el aprovechamiento y la disposición final en sitios autorizados. En la tesis, estos lineamientos se aplican sin denominar comunes a las corrientes que presentan peligrosidad o manejo especial.

9.4. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

El COOTAD asigna a los gobiernos autónomos descentralizados municipales competencias de saneamiento ambiental, regulación y prestación de servicios relacionados con

la recolección y manejo de desechos, en articulación con la política ambiental nacional (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

En consecuencia, los residuos comunes no aprovechables pueden canalizarse mediante el servicio municipal cuando corresponda, mientras que los materiales aprovechables y las corrientes peligrosas o especiales deben conservar rutas diferenciadas y documentación de entrega.

9.5. Normativa específica para clínicas veterinarias

El Acuerdo Interministerial No. 0323-2019 regula la gestión integral de los residuos y desechos generados en establecimientos de salud, clínicas de estética con tratamientos invasivos y clínicas veterinarias. La norma distingue entre residuos ordinarios, residuos aprovechables y residuos sanitarios o médicos, por lo que no es técnicamente correcto agrupar medicamentos, envases contaminados u otros materiales de riesgo en residuos ordinarios (Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente, 2019). Manual de gestión interna, emitido bajo Acuerdo no. 00036-2019, determina separación en origen, identificación, envasado, almacenamiento y control de documentos en instituciones de atención de salud. Su aplicación directa debe ser probada de acuerdo con el funcionamiento de cada organización; Sin embargo, es un referente técnico cuando existen servicios clínicos veterinarios o se crean corrientes sanitarias (Ministerio de Salud Pública, 2019).

9.6. Aplicación de la normativa al sector productivo veterinario

Las organizaciones estudiadas deben identificar primero si cada corriente es común no aprovechable, no peligrosa aprovechable, peligrosa o especial. De esta clasificación se establece la segregación, señalización, recipiente compatible, reglamento y normativa sectorial.

Las empresas que almacenan los productos veterinarios tienen que verificar las obligaciones de acuerdo con exigencias específicas del Acuerdo Interministerial No. 0323-2019 y del manual técnico correspondiente.

Este marco jurídico sustenta el Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes propuesto y, al mismo tiempo, establece el límite del sistema: los medicamentos caducados, envases contaminados, aparatos eléctricos y electrónicos y demás corrientes peligrosas o especiales deben conservar una gestión diferenciada y trazable.

10. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes contribuirá a la aplicación de la economía circular en el sector productivo veterinario del Parque Industrial de Ambato, 2026?

10.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde al Parque Industrial de Ambato y se delimitó a catorce organizaciones del sector productivo veterinario y actividades productivas afines. La selección de estas unidades de análisis se realizó con base en la Matriz técnica de las organizaciones del sector productivo veterinario y actividades productivas afines, proporcionada por la Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato (2026). Por tanto, los resultados describen las condiciones de las catorce organizaciones analizadas y no constituyen una generalización estadística de todas las empresas del parque industrial.

10.1.1. Ubicación y localización

La presente investigación se desarrolló en el Parque Industrial de Ambato, ubicado en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua. El cantón registra 391,627 habitantes según el Censo Ecuador 2022 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024) y constituye una zona de importancia productiva y empresarial por la concentración de actividades industriales, comerciales, agropecuarias y de servicios.

La localización se centra dentro de los corredores viales, favoreciendo el transporte de los productos y materia prima. Pero la concentración de las actividades productivas produce tipo de residuos que es necesario de mecanismos técnicos de clasificación.

Para representar espacialmente el área de estudio se elaboró un mapa de ubicación y localización mediante herramientas de información geográfica. El mapa presenta la localización del Ecuador, la provincia de Tungurahua y el Parque Industrial de Ambato, empleando el sistema de referencia WGS 84 y la proyección Universal Transversa de Mercator, zona 17 Sur.

11.2. Tipo de investigación

11.2.1. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica permitió recopilar, analizar y seleccionar información científica, técnica y normativa relacionada con la gestión integral de residuos comunes y la sostenibilidad ambiental. La revisión bibliográfica tuvo como finalidad identificar conceptos, antecedentes, metodologías y fundamentos teóricos orientados al desarrollo del marco teórico de la investigación. Además, este tipo de investigación aportó al sustento científico del estudio, facilitando la comprensión de la problemática ambiental y apoyando la interpretación de los resultados obtenidos en el Parque Industrial de Ambato.

11.2.2. Investigación de campo

La investigación de campo se llevó a cabo directamente en el Parque Industrial de Ambato, con el propósito de recopilar datos en el entorno donde se desarrollan las actividades, sin alterar la realidad, y obtener información real sobre las condiciones y prácticas asociadas al manejo de residuos comunes dentro de las empresas evaluadas. A través de visitas in situ, observación directa y levantamiento de información técnica, esta investigación contribuyó a la recolección de datos relacionados con la generación, separación, almacenamiento y disposición de residuos. Asimismo, permitió identificar las condiciones actuales del sistema de manejo de residuos comunes y obtener información operativa necesaria para el análisis y diagnóstico ambiental del área de estudio.

11.2.3. Investigación no experimental

Se orienta al análisis de las condiciones actuales del manejo de los residuos, sin que se manipule las variables, lo que permite que se evalúa la situación real directamente en el campo de estudio. Además, la investigación aporta estudios por la observación directa y el análisis de los objetivos del proceso desarrollado.

11.3. Métodos de investigación

11.3.1. Método descriptivo

El método descriptivo permitió analizar de manera detallada la situación actual del manejo de residuos comunes en el Parque Industrial de Ambato, identificando las condiciones operativas y los procesos de generación, separación, almacenamiento y disposición de residuos dentro de las empresas evaluadas. Este método contribuyó al diagnóstico de las prácticas ambientales y de las problemáticas relacionadas con la gestión integral de residuos comunes en el área de estudio.

11.3.2. Método inductivo

El método inductivo permitió identificar patrones y características comunes a partir de la información recopilada en las empresas del Parque Industrial de Ambato. Este método contribuyó a la interpretación de los datos obtenidos durante las visitas in situ y el registro descriptivo de los residuos, facilitando la formulación de conclusiones relacionadas con la gestión ambiental y el manejo de residuos dentro del área de estudio.

11.4. Técnicas de la investigación

11.4.1. Observación directa

La observación directa se aplicó durante las visitas in situ para verificar puntos de generación, recipientes, separación, almacenamiento temporal, registros disponibles y modalidades de entrega. La evidencia se consignó en la matriz descriptiva sin manipular las condiciones de operación.

11.4.2. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se utilizó para representar de forma ordenada la secuencia del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes, desde el compromiso institucional y el diagnóstico hasta la clasificación, las rutas de aprovechamiento, la entrega diferenciada y la mejora continua.

11.5. Instrumentos de la investigación

11.5.1. Matriz de registro descriptivo

La matriz de registro descriptivo se utilizó para organizar la información recopilada mediante observación directa, revisión documental, visitas in situ y registro de campo. El instrumento incluyó la identificación de la organización, la actividad productiva, el tipo de residuo o material predominante, la modalidad de gestión y las cantidades referenciales expresadas en kilogramos. La matriz consolidada se presenta en la Tabla 5 y su formato de levantamiento se incorpora en los anexos.

11.5.2. Procedimiento de registro y pesaje referencial

En cada organización se identificaron las corrientes observadas y se registraron los pesos disponibles o levantados por los autores. Los valores se consolidaron para las catorce organizaciones y se utilizaron como datos técnicos de apoyo. La proyección mensual se obtuvo a partir del valor semanal multiplicado por cuatro, y la proyección anual a partir del valor mensual multiplicado por doce. Debido al carácter cualitativo y no probabilístico del estudio, estas cantidades no se generalizan a todas las empresas del Parque Industrial de Ambato.

11.5.3. Cálculo de cantidades y porcentajes

La cantidad anual se calculó mediante: $\text{cantidad anual} = \text{cantidad mensual} \times 6$. La participación de cada corriente se obtuvo mediante: $\text{porcentaje} = (\text{cantidad mensual de la corriente} / 760 \text{ kg mensuales}) \times 100$. Se emplearon frecuencias, sumas y porcentajes descriptivos; no se aplicaron pruebas inferenciales.

11.6. Respuesta a la pregunta de investigación

El sistema integral común de gestión de residuos promoverá directamente la aplicación de la economía circular en el sector de producción veterinaria del Parque Industrial Ambato, ya que permitirá transformar la gestión dispersa, orientada principalmente a la recolección o disposición final, en un proceso organizado de prevención, separación, aprovechamiento, trazabilidad y mejora continua.

Esta respuesta se basa en un diagnóstico cualitativo realizado en catorce organizaciones mediante observación directa, visitas a sitio, revisión de documentos y el uso de una matriz de registro descriptivo. Con base en los resultados, el sistema debe integrar diagnóstico inicial, lineamientos para la separación en origen, procedimientos diferenciados de almacenamiento intermedio, reutilización y reciclaje, entrega a gestores autorizados, responsables designados, capacitación, registros, indicadores y actividades de mejora durante el ciclo PHVA.

Los datos sobre los acuerdos de gestión actuales muestran por qué se necesita un marco común. Siete de catorce organizaciones, lo que corresponde al 50%, llevan sus residuos a un gestor oficial autorizado. Dos empresas, correspondientes al 14,3%, utilizan un manipulador informal o un reciclador independiente, mientras que otras dos, también el 14,3%, utilizan un servicio de recogida municipal. Una empresa utiliza el reciclaje, otra combina varias alternativas y otra utiliza gestores formales e informales al mismo tiempo; cada uno representa aprox. 7,1%. Aunque existe una tendencia favorable hacia la gestión formal, la mitad de las organizaciones todavía utilizan métodos diferentes.

El sistema propuesto ayudará a establecer criterios comunes, verificar la autoridad de los gestores, documentar las entregas y evitar la confusión de residuos aprovechables con residuos normales, peligrosos o especiales.

11.7. Descripción de las empresas

Dentro del Parque Industrial de Ambato se identificaron empresas dedicadas a las siguientes actividades:

Tabla 4. Caracterización de las empresas del Parque Industrial de Ambato

ID	EMPRESAS	A QUÉ SE DEDICAN	ACTIVIDAD ECONÓMICA
1	TADEC CÍA. LTDA.	TADEC CÍA. LTDA. es una empresa ubicada en Ambato, dedicada a la importación y distribución de fármacos veterinarios, biológicos y aditivos para nutrición animal, así como a la fabricación de premezclas y núcleos vitamínico-minerales para alimentos balanceados (TADEC Cía. Ltda., s. f.).	Su actividad económica se relaciona con la importación y comercialización de productos veterinarios, biológicos, bioseguridad, nutrición animal e instrumental veterinario; además, fabrica premezclas y núcleos vitamínico-minerales para alimentos balanceados.
2	Farmagro	Farmagro es una empresa ecuatoriana dedicada a la distribución y comercialización de insumos para el sector agropecuario, incluyendo semillas, insumos agrícolas, productos veterinarios, maquinaria, soluciones para acuicultura y asesoría técnica especializada (Farmagro S.A., s. f.).	Su actividad económica corresponde a la venta al por mayor de abonos y productos químicos de uso agrícola; en perfiles empresariales también aparece dentro del sector de comerciantes al por mayor de productos químicos y afines.
3	Cuerpo de Bomberos Ambato	El Cuerpo de Bomberos Ambato es una institución de servicio público dedicada a la atención de emergencias, rescate, respuesta prehospitolaria y control de incendios, participando activamente en la protección y seguridad de la ciudadanía del cantón Ambato (Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, s. f.; GAD Municipalidad de Ambato, 2025).	No aplica una actividad económica empresarial como tal, debido a que es una entidad pública adscrita al GAD municipal. Su actividad institucional comprende la prevención, protección, socorro y extinción de incendios, además del apoyo ante otros eventos adversos.
4	Distribuidor a Importadora Dipor S.A.	Distribuidora Importadora Dipor S.A. es una empresa con sede principal en Guayaquil, dedicada a la comercialización y distribución de productos de consumo, especialmente dentro del sector mayorista de comestibles, alimentos congelados, productos lácteos y otros productos relacionados. (EMIS, 2026a).	La actividad económica es la venta de productos sin especialización, en diversos perfiles se ubica en el comercio mayorista de línea de comestibles, productos lácteos y alimentos comestibles.

5	Vitam	VITAAM es una empresa ecuatoriana creada para contribuir a la nutrición y salud animal del sector pecuario, especialmente en los campos avícola, porcícola y ganadero, mediante productos nutricionales, vitaminas, aminoácidos, minerales y asesoría técnica especializada (VITAAM, s. f.).	Su actividad económica está vinculada a la nutrición y salud animal del sector pecuario, mediante productos como vitaminas, aminoácidos, minerales y aditivos para alimentación animal, además de asesoría técnica.
6	Montana	Montana se relaciona con la comercialización de productos de uso veterinario, como analgésicos, antiespasmódicos y anestésicos para animales, por lo que puede ubicarse dentro del sector de salud y tratamiento veterinario (Agro Campos Ecuador, s. f.).	Su actividad económica corresponde a la venta al por mayor de productos farmacéuticos, incluso veterinarios, es decir, productos orientados al ámbito veterinario y de salud animal.
7	Agromadivisa a Cía. Ltda.	Agromadivisa Cía. Ltda. es una empresa ubicada en Ambato, dedicada a la importación y comercialización de productos agrícolas, especialmente ajo chino, cebolla paiteña y cebolla blanca en rama, además de desarrollar procesos de recepción, clasificación, empaque y distribución de productos agrícolas (Agromadivisa Cía. Ltda., s. f.).	Su actividad económica registrada es la venta al por mayor de frutas, legumbres y hortalizas; EMIS la ubica en el sector de comerciantes al por mayor de frutas y verduras frescas.
8	Laboratorio Génesis	Laboratorio Génesis Cía. Ltda. es una empresa ubicada en Ambato que se presenta como laboratorio y ofrece servicios relacionados con maquila y marca blanca, por lo que se vincula con actividades técnicas y de formulación dentro del sector de laboratorio y servicios especializados (Laboratorio Génesis Labgénesis Cía. Ltda., 2025).	Su actividad económica corresponde a la producción de medicinas y productos farmacéuticos. En su sitio también se describe como una empresa enfocada en los campos de la belleza, nutrición y salud, con servicios de maquila, investigación y desarrollo, y marca blanca.

9	D y R Chemicals S.A.	Se dedica a la venta de productos químicos, probablemente destinados a usos industriales, técnicos o comerciales.	No se dispone de una fuente pública suficientemente clara y confiable para confirmar con seguridad su actividad económica exacta. Esta información deberá verificarse mediante el RUC/SRI, la Superintendencia de Compañías o una fuente oficial.
10	Quimicur	Quimicur Cía. Ltda. es una empresa ubicada en Ambato dedicada a la venta al por mayor de productos químicos industriales, entre ellos anilina, tinta de impresión, aceites esenciales, gases industriales, colorantes, resinas sintéticas, metanol, parafina, soda cáustica, ácidos y sulfuros. (Ecuador Negocios, 2025).	Su actividad económica registrada es la venta al por mayor de productos químicos industriales, como anilina, tintas, aceites esenciales, gases industriales, colorantes, resinas, metanol, parafina, soda cáustica, ácidos y sulfuros; EMIS la ubica en el sector de comerciantes al por mayor de productos químicos y afines.
11	IMVAB S.A.S.	IMVAB S.A.S. es una entidad privada con sede en Ambato, dedicada a proveer soluciones para el sector agropecuario mediante productos veterinarios y nutricionales, equipo veterinario y asesoría técnica, manteniendo además convenios con laboratorios internacionales del sector de la salud animal (IMVAB S.A.S., s. f.).	En registros tributarios aparece con la actividad económica de venta al por mayor de productos farmacéuticos, incluso veterinarios, es decir, comercio mayorista de productos veterinarios.
12	Pollo Criollo	Pollo Criollo aparece vinculado al rubro de alimentos, específicamente a actividades de procesamiento y comercialización de carne, por lo que puede relacionarse con el sector avícola y de expendio de productos cárnicos. (Todos Negocios, s. f.).	Vinculada al nombre comercial Pollo Criollo, la actividad económica registrada corresponde a la explotación de criaderos de pollos y reproducción de aves de corral, dentro del sector avícola.

13	VIHALMOTOS IMPORTACIONES S.A.	Vihalmotos Importaciones S.A. es una empresa con sede principal en Ambato, dedicada al sector de concesionarios de motocicletas, cuatriciclos y otros vehículos motorizados, vinculándose a la importación, comercialización y venta de este tipo de unidades. (EMIS, 2026a).	Su actividad económica corresponde al sector de concesionarios de motocicletas, cuatriciclos y otros vehículos motorizados, es decir, importación/comercialización de este tipo de vehículos.
14	El Huerto Cía. Ltda.	El Huerto Cía. Ltda. es una empresa ubicada en Ambato que opera en el sector de comerciantes al por mayor de maquinaria y equipos agrícolas y de jardinería, con actividad comercial vinculada al abastecimiento de productos para el sector agropecuario. (EMIS, 2026; El Huerto, 2026).	Su actividad económica se ubica en el sector de comerciantes al por mayor de maquinaria y equipos agrícolas y de jardinería.

Nota. Descripción de las empresas según su actividad productiva y económica registrada. **Fuente:** Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato (2026).

También existen organizaciones que se ocupan de servicios técnicos, reciclaje, almacenamiento y ropa industrial, lo que demuestra la diversidad de actividades manufactureras en el parque industrial. Esta variedad de procesos tiene un impacto directo en la generación global de residuos, principalmente cartón, plástico, papel y chatarra, procedentes de actividades administrativas, comerciales e industriales.

Por ello, es necesario fortalecer la gestión integral de residuos generales a través de estrategias que impulsen la recuperación de materiales reciclables y promuevan prácticas ambientales sustentables en las empresas.

Las empresas estudiadas del parque industrial de Ambato, que corresponden al sector de producción veterinaria, desarrollan actividad económica principalmente relacionada con la importación, comercialización y distribución de productos veterinarios, materiales agrícolas.

12. Análisis y discusión de resultados

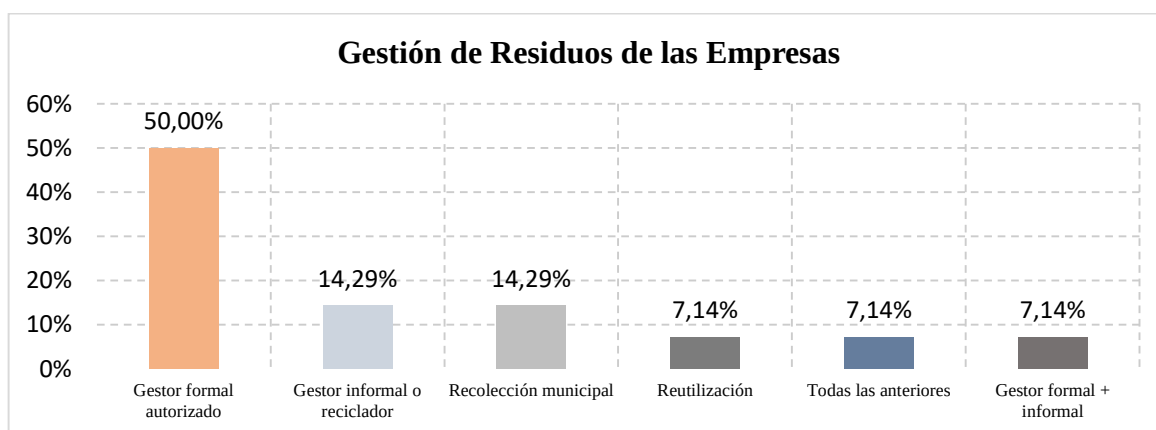
12.1. Diagnóstico de la situación actual del Parque Industrial

El Parque Industrial de Ambato constituye una zona estratégica para el desarrollo económico y productivo de la ciudad, debido a que en este espacio se concentran diversas actividades relacionadas con los sectores industrial, comercial y de servicios. Entre las principales actividades desarrolladas se encuentran aquellas vinculadas con la producción manufacturera, la prestación de servicios técnicos y profesionales, así como la elaboración y comercialización de productos destinados al sector veterinario.

Para el análisis actual se seleccionó de forma específica el sector productivo veterinario con la finalidad de que se conozca las características, posibles implicaciones, procesos operativos en la dinámica industrial del área de estudio. De esta manera, el sector cumple con la función de relación de la fábrica, distribución, almacenamiento y comercialización de medicamentos y demás productos usados en el cuidado de los animales.

Figura 5.

Modalidades de gestión de residuos en las organizaciones



Nota. Los valores ubicados sobre las barras representan el número de organizaciones en cada modalidad de gestión, sobre un total de catorce respuestas. Elaboración propia, 2026.

Interpretación. La gestión de residuos es la entrega a un gestor oficial autorizado, adoptada por siete organizaciones, que representan el 50% del total evaluado. En menor medida, dos organizaciones (14,3% cada una) indicaron que llevan sus residuos a gestores informales o recicladores independientes, mientras que otras dos utilizan el servicio de recolección municipal. Finalmente, una organización en cada caso reportó la reutilización de materiales, una combinación de todas las alternativas disponibles y el empleo simultáneo de gerentes formales e informales, correspondiente al 7,1%.

El uso de gestores informales demuestra que todavía hay empresas que optan por mecanismos de gestión de residuos que pueden no cumplir con los requisitos legales, técnicos o ambientales establecidos para garantizar una gestión adecuada. Por el contrario, es probable que las organizaciones que utilizan servicios de recogida domiciliaria generen principalmente residuos no peligrosos o residuos comparables a los residuos sólidos urbanos, por lo que pueden incluirse en el sistema de recogida tradicional.

Por otro lado, la baja frecuencia de prácticas relacionadas con la reutilización de materiales revela una oportunidad para fortalecer las estrategias de utilización. Incrementar estas medidas reduciría la cantidad de residuos destinados a disposición final y promovería la incorporación de principios de economía circular en las organizaciones.

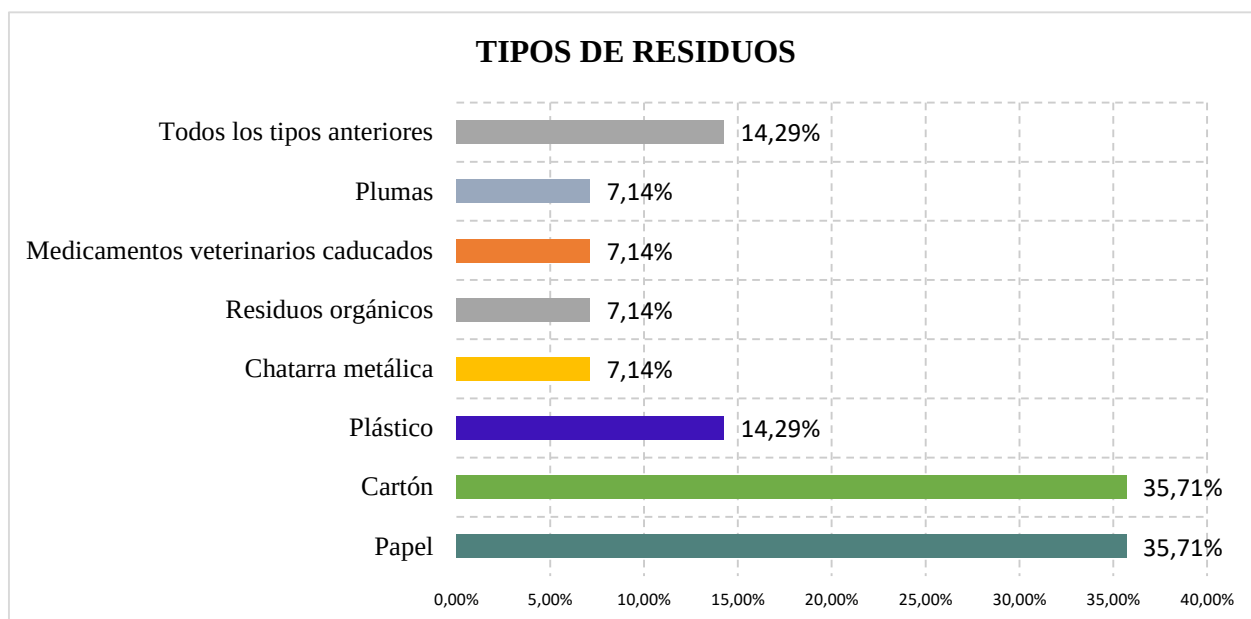
En general, los resultados muestran una tendencia positiva hacia la gestión formal de residuos; Sin embargo, también reflejan la coexistencia de diferentes tipos de gobierno entre las empresas analizadas. Este escenario resalta la importancia de fortalecer la separación en origen, mantener registros que garanticen la trazabilidad de los residuos, verificar que los operadores cuenten con los permisos adecuados y promover prácticas orientadas a la reducción, la reutilización y el reciclaje. La adopción de estas medidas ayudará a optimizar la gestión ambiental y reducir las consecuencias de una gestión inadecuada.

12.2. Generación anual de residuos comunes y corrientes relacionadas

La investigación realizada en las catorce organizaciones permitió identificar los principales residuos comunes, materiales no peligrosos aprovechables y corrientes de manejo diferenciado generados en el sector productivo veterinario.

Figura 6.

Tipos de residuos reportados por las catorce organizaciones analizadas



Nota. El gráfico horizontal presenta el porcentaje de organizaciones que reportaron cada tipo de residuo. Debido a que una organización pudo identificar más de una corriente, los porcentajes no son acumulativos ni representan la composición gravimétrica total de los residuos, 2026.

La Figura 6 evidencia que el papel y el cartón constituyen los residuos reportados con mayor frecuencia por las organizaciones analizadas. El plástico fue reportado por dos organizaciones, equivalente al 14,29 %, porcentaje similar al correspondiente a la categoría “todos los tipos anteriores”. Este resultado demuestra que algunas empresas generan diversas corrientes de residuos de manera simultánea, lo que demanda procedimientos internos de clasificación y almacenamiento temporal que eviten la mezcla de materiales aprovechables con residuos que requieren un manejo específico.

Por otro lado, en una organización se identificaron individualmente corrales, medicamentos veterinarios vencidos, desechos orgánicos y chatarra, que en cada caso representan el 7,14%. Aunque estos flujos tienen una menor frecuencia de presentación de informes, requieren medidas especiales. La chatarra y ciertos desechos orgánicos pueden recuperarse si las condiciones lo permiten, mientras que los medicamentos veterinarios vencidos deben mantenerse separados de los desechos generales y entregarse a manipuladores autorizados debido a los riesgos ambientales y para la salud asociados con una eliminación inadecuada.

En general, los resultados sugieren que los flujos utilizables, especialmente papel, cartón y plástico, deben priorizarse en un sistema integral de gestión de residuos. Sin embargo, también es evidente la necesidad de crear protocolos diferenciados para los residuos que no pueden incluirse directamente en los procesos de disposición. Cabe señalar que los porcentajes no reflejan la composición total de los residuos, ni deben sumar el 100%, ya que una misma organización podría reportar varios tipos de residuos. Por lo tanto, la figura muestra la frecuencia de las organizaciones que identificaron cada flujo, en lugar de la fracción en peso de los residuos generados.

12.2.1. Residuos de papel generados en las empresas

El papel constituye uno de los residuos con mayor generación dentro de las empresas evaluadas, con un valor estimado de 210 kg mensuales y 2 520 kg anuales, equivalente al 27,63 % del total de residuos identificados. La presencia de este material se relaciona principalmente con las actividades administrativas que se desarrollan dentro de las organizaciones, tales como la impresión de documentos, facturas, registros, informes y otros procesos vinculados con la gestión documental.

12.2.2. Residuos de cartón generados en las empresas

El cartón es otro de los residuos con mayor participación dentro de la matriz, con una generación estimada de 210 kg mensuales y 2 520 kg anuales, lo que corresponde al 27,63 % del total de residuos. Su generación está asociada principalmente al uso de cajas, empaques, embalajes y materiales de almacenamiento utilizados en la recepción, transporte y comercialización de productos. Este resultado demuestra que el cartón tiene una presencia significativa en las actividades operativas de las empresas evaluadas. Debido a que se trata de un material reciclable, su generación representa una oportunidad importante para impulsar estrategias de aprovechamiento y valorización, siempre que exista una adecuada separación en la fuente, almacenamiento temporal y entrega a gestores autorizados.

12.2.3. Residuos de plástico generados en las empresas

Los residuos plásticos presentan una generación estimada de 80 kg mensuales y 960 kg anuales, lo que equivale al 10,53 % del total de residuos reportados. Estos residuos se producen por el uso de envases y materiales de empaque generalmente que se producen en los centros comerciales y operativos.

Su porcentaje es menor a comparación el papel y cartón, por ende, el plástico es un residuo importante debido a que tiene impactos por su lenta degradación.

12.2.4. Residuos de chatarra generados en las empresas

La chatarra registra una generación de 60 kg mensuales y 720 kg anuales, correspondiente al 7,89 % del total de residuos identificados. Este residuo puede originarse a partir del descarte de piezas metálicas, herramientas en desuso, estructuras deterioradas o materiales provenientes de mantenimiento y reparación. Aunque su volumen no es el más alto dentro de la matriz, su importancia radica en que posee un alto potencial de aprovechamiento y reciclaje. En este sentido, su correcta clasificación y almacenamiento permite facilitar su recuperación y entrega a gestores especializados, evitando acumulaciones innecesarias y contribuyendo a una gestión ambiental más eficiente dentro de las empresas.

12.2.5. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en las empresas

Según la Tabla 5, los aparatos eléctricos y electrónicos registran 50 kg mensuales. La proyección anual se obtuvo mediante $50 \text{ kg} \times 12 \text{ meses} = 600 \text{ kg}$, y su participación porcentual mediante $(50 \text{ kg} / 760 \text{ kg}) \times 100 = 6,58$. De esta manera, la corriente no se clasifica como residuos comunes. El papel y cartón es el 27,63% de cada uno, mientras que el 19,745 corresponde a las categorías otros y el 10,53 del plástico.

Por su parte el 6,585 siendo el porcentaje más bajo son aparatos eléctricos y electrónicos. Desde esta perspectiva, la información obtenida no solo permite conocer cuáles son los residuos de mayor generación, sino también orientar la formulación de estrategias de manejo enfocadas en la reducción, reutilización, reciclaje y valorización de materiales, contribuyendo así al fortalecimiento del desempeño ambiental empresarial.

12.3. Análisis descriptivo de los registros referenciales

Tabla 5.

Cantidades de residuos comunes y corrientes relacionadas registradas en las organizaciones del sector productivo veterinario del Parque Industrial de Ambato

RESIDUOS COMUNES Y CORRIENTES RELACIONADAS REGISTRADAS

MENSUALMENTE

ID	Datos de la empresa	Tipo de residuo	Papel (kg)	Cartón (kg)	Plástico (kg)	Chatarra (kg)	Aparatos electrónicos (kg)	Otros (kg)
1	TADEC Cía. Ltda.	Todos los tipos anteriores	30	30	20	20	20	30
2	Farmagro	Cartón	0	30	0	0	0	0
3	Cuerpo de Bomberos Ambato	Todos los tipos anteriores	30	30	20	20	20	30
4	Distribuidora Importadora Dipor S.A.	Cartón	0	30	0	0	0	0
5	Vitam	Cartón	0	30	0	0	0	0
6	Montana	Plástico	0	0	20	0	10	0
7	Agromadivisa Cía. Ltda.	Residuos Orgánicos	0	0	0	0	0	30
8	Laboratorio Génesis	Papel	30	0	0	0	0	0
9	D y R Chemicals S.A.	Papel	30	0	0	0	0	0
10	Quimicur	Papel	30	0	0	0	0	0
11	IMVAB S.A.S.	Medicamentos veterinarios caducados	0	0	0	0	0	30
12	Pollo Criollo	Plumas	0	0	0	0	0	30
13	Vihalmotos Importaciones S.A.	Papel, cartón, plástico y chatarra	30	30	20	20	0	0
14	El Huerto Cía. Ltda.	Papel y cartón	30	30	0	0	0	0

***Nota.** Los valores corresponden a los registros técnicos de apoyo presentados en la Tabla 5 y proceden de pesajes realizados directamente por los autores en las catorce organizaciones.*

De acuerdo con los registros referenciales de la Tabla 5, se presenta una generación de apoyo de 190 kg semanales, 760 kg mensuales y 9 120 kg anuales para el conjunto de corrientes observadas.

De esta manera el cartón y el papel concentran un 55,26% de los dos juntos, las corrientes seleccionadas son 65,79% y 6000 kg anuales. La chatarra puede ser reciclado en centros de reciclaje, mientras que los demás deben gestionarse por rutas diferenciadas.

12.3.1. Descripción de las actividades productivas del sector veterinario

Dentro del Parque Industrial de Ambato se encuentran diversas empresas pertenecientes a los sectores productivo, comercial y de servicios. Para el desarrollo del segundo objetivo se consideran especialmente aquellas organizaciones vinculadas con el sector veterinario, cuya actividad económica se orienta principalmente a la elaboración, almacenamiento, distribución y comercialización de medicamentos, alimentos, suplementos, insumos y otros productos destinados al cuidado y bienestar animal.

Estas empresas desarrollan diversos procesos operativos que incluyen la recepción de materias primas, fabricación o envasado de productos, almacenamiento, control de calidad, envasado y distribución.

Estas actividades generan distintos tipos de residuos como papel, cartón, plástico, embalajes, residuos orgánicos y dependiendo del proceso realizado, residuos que pueden requerir un tratamiento especial. En este contexto, se analiza la información proporcionada por las empresas con el fin de conocer sus actividades económicas e identificar mecanismos de gestión de residuos.

13. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS CON ENFOQUE EN ECONOMÍA CIRCULAR

13.1. Introducción

La gestión de los residuos comunes representa uno de los principales desafíos ambientales para los sectores productivos, debido a la diversidad de materiales que se generan durante las actividades administrativas, comerciales, logísticas, agropecuarias, productivas y de mantenimiento. En las empresas vinculadas con el sector productivo veterinario y actividades afines se originan residuos aprovechables como papel, cartón, plásticos y chatarra metálica, además de residuos orgánicos, plumas, aparatos eléctricos y electrónicos, medicamentos veterinarios caducados y envases contaminados, los cuales requieren procedimientos diferenciados para prevenir impactos ambientales y riesgos para el personal. La aplicación de mecanismos técnicos de clasificación, almacenamiento, aprovechamiento y entrega externa permite mejorar el control de estos materiales y promover un manejo eficiente de los recursos (Ghisellini et al., 2016).

En este contexto, la gestión integral de residuos comunes constituye una estrategia orientada a planificar, organizar y controlar todas las etapas del manejo, desde la generación y segregación en la fuente hasta el almacenamiento temporal, la valorización, la entrega a gestores autorizados y la disposición final. La incorporación de los principios de economía circular permite priorizar la prevención, reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de los materiales, manteniéndolos dentro del ciclo productivo durante el mayor tiempo posible y disminuyendo la dependencia de materias primas vírgenes y de la disposición final (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2021).

Con base en el diagnóstico desarrollado en las catorce organizaciones del sector productivo veterinario y actividades productivas afines del Parque Industrial de Ambato, se evidenció la necesidad de fortalecer la capacitación del personal, la normativa interna, la segregación en la fuente, el almacenamiento temporal, la cuantificación de los residuos, la trazabilidad de las entregas y el aprovechamiento de los materiales valorizables. Por ello, se propone un Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes con enfoque en economía circular y sostenibilidad, estructurado mediante seis estrategias complementarias que articulan la gestión organizacional, los recursos operativos, el seguimiento y los proyectos de aprovechamiento, considerando que los medicamentos veterinarios caducados, los envases contaminados y otros residuos de manejo especial no serán reutilizados directamente, sino entregados mediante sistemas de devolución o a gestores ambientales autorizados.

13.2. Objetivo de la propuesta

Proponer estrategias técnicas, operativas y organizacionales, con enfoque de economía circular y sostenibilidad, para fortalecer la gestión integral y el aprovechamiento de los residuos comunes generados por las catorce organizaciones del sector veterinario y actividades productivas afines del Parque Industrial de Ambato.

13.3. Estrategias para la implementación de los proyectos de aprovechamiento de residuos comunes y materiales reciclables

Con el fin de garantizar la correcta ejecución de los proyectos de aprovechamiento propuestos para el papel, cartón, plástico, chatarra metálica, residuos orgánicos, plumas y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, se plantean las siguientes estrategias. Estas acciones contribuirán con el fortalecimiento de las capacidades, medición de resultados y proceso de ordenamiento de residuos medicamentos, envases contaminados y demás aspectos de características peligrosidad.

13.3.1. Estrategia 1 Capacitación del personal

La capacitación constituye un elemento fundamental para implementar adecuadamente el sistema de gestión integral de residuos comunes, debido a que permite mejorar los conocimientos y habilidades del personal sobre separación en la fuente, almacenamiento temporal, economía circular y valorización de residuos. La participación de los trabajadores favorece el cumplimiento de los procedimientos internos, disminuye las prácticas incorrectas durante el manejo de los residuos y contribuye al fortalecimiento de una cultura ambiental basada en la responsabilidad y la sostenibilidad empresarial.

Tabla 6.*Capacitación del personal*

Estrategias	Descripción	Actividades	Responsable	Resultado
Capacitación en gestión integral de residuos y economía circular.	Fortalecer los conocimientos y prácticas del personal sobre segregación en la fuente, almacenamiento temporal, aprovechamiento de materiales, manejo diferenciado de residuos veterinarios y ejecución de los proyectos de economía circular.	Registrar participantes. Aplicar una evaluación inicial. Impartir charlas sobre clasificación y código interno de colores. Realizar talleres prácticos de separación y etiquetado. Demostrar el manejo de los residuos.	Gerencia de la empresa, y área de seguridad y salud laboral.	Personal capacitado para registrar, separar y clasificar los residuos.

13.3.2. Estrategia 2. Revisión y actualización de la normativa

La revisión periódica y la actualización de la normativa interna permiten que las empresas gestionen sus residuos de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes. Esta estrategia contribuye a mejorar los procedimientos, instructivos y registros empleados en el manejo de los residuos comunes, favoreciendo el cumplimiento legal y el desarrollo de una gestión ambiental ordenada, uniforme y enfocada en la mejora continua.

Tabla 7.*Revisión y actualización de la normativa vigente para la gestión integral de residuos comunes*

Estrategias	Descripción	Actividades	Responsable	Resultado
Revisión de la normativa ambiental y sanitaria vigente.	Analizar los requisitos aplicables a residuos no peligrosos, residuos de manejo especial, RAEE, medicamentos veterinarios caducados,	Revisar la normativa vigente. Identificar obligaciones legales. Elaborar o actualizar la matriz legal. Evaluar el nivel de cumplimiento de cada organización.	Responsable ambiental, administración y asesoría legal cuando corresponda.	Requisitos legales identificados y matriz de cumplimiento actualizada para las catorce organizaciones.

	envases contaminados y entregas a gestores autorizados.			
Actualización de procedimientos internos.	Establecer instrucciones para la prevención, segregación, pesaje, registro, almacenamiento, aprovechamiento, logística inversa y entrega externa de los residuos.	Revisar procedimientos existentes. Definir responsabilidades. Actualizar formatos y registros. Incorporar rutas internas y protocolos de contingencia. Aprobar e implementar los cambios.	Responsable ambiental y gerencia de cada organización.	Documentación interna estandarizada y acorde con las características del sector productivo veterinario.
Socialización de las directrices internas.	Informar al personal sobre los cambios realizados, las obligaciones ambientales y la forma correcta de aplicar los procedimientos.	Convocar al personal. Presentar los procedimientos. Entregar material informativo. Registrar asistencia y compromisos. Resolver dudas operativas.	Responsable ambiental y jefaturas de área.	Personal informado y comprometido con el cumplimiento de la normativa y los procedimientos internos.

13.3.3. Estrategia 3. Implementación de áreas de almacenamiento temporal

La habilitación de un espacio destinado al almacenamiento temporal permite mantener los residuos en condiciones apropiadas hasta que sean aprovechados o entregados para su disposición final. La organización del área, complementada con contenedores adecuados y señalización visible, favorece el control, el orden y la seguridad en su manejo, disminuyendo posibles impactos ambientales y fortaleciendo la eficiencia del sistema de gestión propuesto.

Tabla 8.*Implementación de áreas de almacenamiento temporal de los residuos comunes.*

Estrategias	Descripción	Actividades	Responsable	Resultado
Implementación de áreas de almacenamiento temporal diferenciadas.	Adecuar ellos espacios protegidos para la conservación de los residuos hasta la reutilización, devolución del proveedor.	Seleccionar el área. Colocar señalética. Adecuar los pisos Instalar los contenedores.	Administración y responsable de la gestión ambiental de cada organización.	Áreas de almacenamiento temporal implementadas, ordenadas y en funcionamiento, evitando contaminación cruzada y pérdida del valor de los materiales.

13.3.4. Estrategia 4. Adquisición de equipos e insumos

La disponibilidad de herramientas, equipos e insumos constituye un aspecto esencial para llevar a cabo los proyectos de aprovechamiento incluidos en la propuesta. Esta estrategia permite que las empresas dispongan de los recursos requeridos para transformar los materiales reciclables, facilitando el cumplimiento de las metas planteadas y promoviendo la aplicación de los principios de economía circular.

Tabla 9. *Adquisición de equipos e insumos.*

Estrategias	Descripción	Actividades	Responsable	Resultado
Compra de equipos, herramientas e insumos.	Adquirir los recursos necesarios para la segregación, pesaje, almacenamiento, registro y desarrollo de los proyectos de aprovechamiento, de acuerdo con el tipo y cantidad real de residuos generados.	Identificar necesidades por empresa. Elaborar el presupuesto. Adquirir balanzas, contenedores, etiquetas, estanterías, pallets, carros de transporte y elementos de protección personal. Asignar los recursos. Establecer mantenimiento y reposición.	Administración, gerencia y responsable ambiental.	Disponibilidad de recursos adecuados para ejecutar los procedimientos y proyectos de aprovechamiento de manera segura y controlada.

13.3.5. Estrategia 5. Seguimiento y Evaluación

El seguimiento es un mecanismo importante para que se compruebe las estrategias planteadas dentro del sistema de gestión.

Dichas acciones contribuyen a la verificación el logro, reducción de los procesos de residuos contaminantes clasificándolos de manera adecuada.

Tabla 10.

Seguimiento y evaluación.

Estrategias	Descripción	Actividades	Responsable	Resultado
Evaluación y seguimiento de las estrategias propuestas.		Pesar y registrar los residuos mensualmente. Inspeccionar puntos de segregación y almacenamiento.		
	Medir periódicamente el cumplimiento, la eficiencia y los resultados ambientales de las estrategias implementadas, utilizando datos obtenidos mediante pesajes y registros reales.	Calcular indicadores de generación, aprovechamiento y entrega autorizada. Realizar evaluaciones trimestrales y auditorías internas. Elaborar informes. Aplicar acciones correctivas y actualizar metas.	Responsable ambiental, gerencia y representantes de las áreas operativas.	Sistema evaluado y mejorado de forma continua, con información confiable para la toma de decisiones y la demostración de trazabilidad.

13.3.6. Estrategia 6. Proyectos de economía circular y sostenibilidad

Los proyectos basados en economía circular constituyen la fase destinada al aprovechamiento de los residuos reciclables producidos por las empresas, mediante su transformación en nuevos productos.

Las estrategias permitirán el fortalecimiento de la mejora continua del sistema por medio del control de los indicadores, la revisión periódica de las actividades y el seguimiento del plan de gestión. De esta manera, se impulsa un manejo más eficiente de los materiales reciclables y se promueve el cumplimiento de los principios de sostenibilidad y economía circular.

Tabla 11.

Proyectos de economía circular para materiales aprovechables del Parque Industrial de Ambato

Proyecto	Descripción	Actividades principales	Responsables	Resultado esperado
Carteras EcoDrim de PET y PEBD	Elaboración de las carteras con plástico reciclado.	Clasificar, extruir, triturar y tejer el material.	Responsable ambiental, el técnico, operario y artesanas.	Cartera funcional elaborada con plástico reciclado.
Puff ecológico de cartón	Fabricación del mobiliario con el cartón reciclado.	Selección, cortar, ensamblar y tapizar.	Responsable del proyecto y operarios.	Puff resistente elaborado con cartón reciclado.
Joyería de papel reciclado	Elaboración de los accesorios con papel reciclado.	Laminar, prensar, cortar y ensamblar piezas.	Responsables ambientales, diseñadores y asistentes.	Prototipo de joyería elaborado con papel reciclado.

Nota. Las tres alternativas se relacionan con los registros referenciales de plástico, cartón y papel obtenidos durante el diagnóstico. La cantidad realmente procesada deberá definirse mediante pruebas piloto, considerando la limpieza, homogeneidad, disponibilidad continua y compatibilidad técnica de cada material.

Las estrategias de economía circular fueron definidas a partir del análisis de la cantidad y el tipo de residuos generados por las empresas evaluadas, considerando además su viabilidad técnica, el potencial de recuperación y valorización de los materiales, y la existencia de experiencias exitosas aplicadas tanto en el ámbito nacional como internacional. El valor de implementación permite la transformación del residuo con el valor incorporando los nuevos ciclos como acciones, reciclaje y transformación.

13.4. Proyecto 1: Reutilización de residuos de plásticos PET Y PEBD para la fabricación de carteras ECODRIM

13.4.1. Introducción

El proyecto se desarrolla en la ciudad de Balzar con la participación de los principales locales y restaurantes de la calle 26 de septiembre y con la empresa EcoDrim. Su actividad principal es la clasificación y recolección de plásticos Tereftalato de Polietileno (PET) y Polietileno de Baja Densidad (PEBD), utilizados para elaborar una cartera ecológica.

La investigación aplica una metodología experimental basada en la combinación de botellas PET, fundas PEBD y pigmentación. Estos materiales alimentan un proceso de reciclaje mecánico para producir una cinta o fibra reciclada. Después, la cinta se entrega a mujeres artesanas para que elaboren las carteras mediante tejido manual.

La propuesta busca organizar la recolección de residuos plásticos posconsumos generados por los negocios, evitando que terminen en botaderos abiertos, calles o cuerpos de agua. El proceso propuesto comprende clasificación, almacenamiento, cribado, lavado, secado, trituración, mezclado, pigmentación, extrusión y elaboración artesanal (Arana Peñafiel, 2023).

13.4.2. Objetivo

Analizar la factibilidad de reutilización y reciclaje de botellas y fundas de plástico para la elaboración de carteras, disminuyendo el impacto ambiental debido a la actual falta de clasificación y recolección diferenciada de estos desechos

13.4.3. Sustento bibliográfico

(Arana Peñafiel, 2023) Explican la transición del modelo lineal hacia la reutilización, reparación, renovación y reciclaje de productos y materiales. (Soliz, 2020) Describen la generación de residuos, la baja recuperación de materiales y los problemas asociados a vertederos y botaderos, definen los tipos de plástico y las etapas de recolección, molienda, lavado, secado, aglutinado y extrusión.

13.4.4. Caso de éxito

El caso de éxito corresponde a EcoDrim, empresa creada por la autora del proyecto para transformar residuos plásticos PET y PEBD en carteras artesanales. La iniciativa integra a restaurantes, recicladores, operadores y mujeres artesanas del cantón Balzar, generando un producto comercial a partir de residuos que anteriormente no eran clasificados ni aprovechados. Como resultado de su propuesta ambiental y social, EcoDrim obtuvo un reconocimiento en los Premios Latinoamérica Verde y fue ubicada entre los 500 mejores proyectos sociales y

ambientales de la región. El documento destaca este reconocimiento como evidencia de la relevancia de la iniciativa.

EcoDrim fue reconocida entre los 500 mejores proyectos sociales y ambientales de Latinoamérica, según la sección 4.3 del documento(Arana Peñafiel, 2023).

13.4.5. Cantidad anual de residuos utilizados

Factibilidad, el proyecto procesa 720 kg mensuales de PET y 720 kg mensuales de PEBD. Por tanto, la cantidad anual utilizada es de 15.280 kg, equivalente a 17,28 toneladas por año(Arana Peñafiel, 2023).

13.4.6. Proceso de elaboración e implementación

1. Organización de cobranza: Se celebran contratos con comercios y restaurantes de la calle septiembre 26. Se recomienda utilizar dos envases diferentes: uno para botellas de PET y otro para tapones de LDPE.
2. Recogida y transporte: Los residuos se recogen en las empresas participantes y se transportan a EcoDrim.
3. Recepción e inspección: Los plásticos se inspeccionan para comprobar su calidad, propiedades y tipo de material. Se descartan los residuos que no deben continuar en este proceso.
4. Clasificación y almacenamiento: las botellas de PET y las tapas de LDPE se separan y almacenan por separado mientras se procesan por separado antes de la mezcla final.
- 4.Tamizado, lavado y secado: Se tamizan los residuos; Luego se lavan por dentro y por fuera para eliminar la suciedad y se secan para evitar la contaminación durante el vaciado.
6. Trituración y magnetización: se tritura el plástico hasta formar escamas. En esta fase se realiza una magnetización para eliminar objetos metálicos que puedan afectar a la máquina.
5. Granulación y extrusión: las escamas se funden y se extruyen. El material se separa en filamentos, se enfría y se corta en pequeños trozos llamados pellets de PET y LDPE.
2. Mezclado y pigmentación: Los gránulos reciclados se combinan con pigmento según el color requerido para la cinta.
3. Extrusión de cinta: la mezcla se prensa, se funde, se le da forma y se extruye a través de una extrusora para formar tiras que se enrollan como una cinta reciclada.
10. Elaboración artesanal: La cinta se suministra a los artesanos junto con un marco de madera. Los artesanos tejen carteras; el documento prevé cuatro horas por unidad.
- 4.Acabado y comercialización: Aplicar sujetadores, broches y accesorios; Los portafolios se comercializan a través de atención directa, redes sociales (Arana Peñafiel, 2023).

13.4.7.

Materiales

Tabla 12. Materiales del proyecto

materiales	cantidad	Unidad	Costos
Pellets de Botellas PET	50	Kg	-
Pellets de fundas PEBD	50	Kg	-
Pigmento	10	g	\$ 5,00
Agua	65	L	-
Electricidad	6,66	kWh	\$ 3,31
Para 100 kg de hilo		TOTAL	\$ 8,31

Gastos Pre-Operativo

Activo intangible	costos
Gastos de adecuación local-taller	\$ 1.500,00
Pago por beneficios de Asociados con el sector industrial	\$ 3.000,00
Materia prima y Accesorios textiles	\$ 5.000,00
TOTAL	\$ 3.500,00

Maquinas

Activo Tangible	costo
Trituradora de plástico	\$ 2.000,00
Maquina lavadora PET	\$ 1.500,00
Maquina secadora PET	\$ 1.500,00
Extrusora	\$ 4.000,00
TOTAL	\$3.000,00

Personal

cargo	cantidad	Total, mes	Total, anual
Gerente	1	\$ 239,18	\$ 2.870,00
Diseñadora	1	\$ 175,00	\$ 2.100,00
Contador medio tiempo	1	\$ 140,00	\$ 1.680,00
Artesano	5	\$ 1.000,00	\$ 6.000,00
Operador	1	\$ 462,00	\$ 5.544,88

TOTAL	\$24.194,88
--------------	--------------------

Gastos Administrativos

Rubro	Mensual	Anual
Luz	\$ 60,00	\$ 720,00
Agua	\$ 5,00	\$ 60,00
Teléfono	\$ 30,00	\$ 360,00
Alquiler de la planta	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Internet	\$ 30,00	\$ 360,00
TOTAL		\$2.700,00

13.4.8. Resultados

La estructura de la economía lineal a la economía circular ofrece residuos plásticos de origen humano, se pueden clasificar botellas de PET y tapas de plástico LDPE, luego se realiza el reciclaje, que consiste en el lavado y secado de los residuos, así como la trituración y extrusión, donde el resultado es una cinta de reciclaje. Luego continúa el proceso de elaboración, acudiendo con los artesanos de la ciudad de Balzar, donde se les proporciona la materia prima, en este caso cinta reciclada, para que puedan tejer el producto final tal cual. En los bolsos es donde definimos que podemos reutilizar los residuos, transformarlos y convertirlos en un gran producto que las mujeres necesitan porque sirve para llevar cosas como tarjetas, dinero y hasta ropa. El bolso se ha convertido en un compañero de mujeres que cumplen distintos roles durante el día (Arana Peñafiel, 2023).

13.4.9. Entradas y salidas del proyecto

El proyecto EcoDrim funciona como un sistema de economía circular en el que las entradas principales son residuos de botellas PET y fundas PEBD recolectados en restaurantes y locales de la calle 26 de septiembre, en Balzar. A estos residuos se incorporan agua, energía eléctrica, pigmento, accesorios textiles, broches, cierres, maquinaria, mano de obra y recursos económicos. Los residuos plásticos pasan por clasificación, cribado, lavado, secado, trituración, fundición, extrusión y pigmentación hasta convertirse en pellets y posteriormente en cinta reciclada.

Las salidas materiales del proyecto son los pellets reciclados de PET y PEBD, la cinta o hilo plástico y las carteras artesanales elaboradas por mujeres del cantón Balzar. También se generan materiales rechazados durante la clasificación, los cuales son enviados a recicladoras. Según el documento, se procesan mensualmente 720 kg de PET y 720 kg de PEBD, equivalentes a 1.440 kg mensuales de residuos plásticos utilizados (Arana Peñafiel, 2023).

Tabla 13.

Etapas del proceso del proyecto, entradas y salidas

Entradas	proceso	Salidas
Botellas PET y fundas PEBD	Recolección, transporte, inspección y clasificación	Residuos plásticos clasificados
Agua y electricidad	Lavado, secado, trituración e imantación	Escamas limpias de PET y PEBD
Escamas de PET y PEBD	Fundición, extrusión, enfriamiento y corte	Pellets reciclados
Pellets y pigmento	Mezclado, pigmentación y extrusión	Cinta o hilo reciclado
Cinta, cierres, broches y accesorios	Tejido artesanal y acabados	Carteras ecológicas
Personal, maquinaria y capital	Administración, comercialización y distribución	Ingresos, empleo y aprovechamiento de residuos
Materiales rechazados	Separación y entrega a gestores o recicladoras	Residuos desviados del proceso principal

13.5. Proyecto 2: Diseño de mobiliario decorativo interior a partir de cartón reciclable

13.5.1. Introducción:

El presente proyecto propone el aprovechamiento de cartón reciclado para la elaboración de un puff ecológico. Esta iniciativa busca transformar residuos reciclables en un producto funcional y decorativo, aplicando principios de reutilización y valorización de residuos. De esta manera, ayuda a reducir la cantidad de materiales enviados a disposición final y demuestra que los residuos pueden convertirse en materias primas para nuevos productos (Silva Poveda, 2022).

13.5.2. Caso de éxito:

Un caso de éxito relacionado con este proyecto corresponde a la elaboración de mobiliario decorativo utilizando cartón reciclado. En esta experiencia se desarrolló un puff ecológico mediante el aprovechamiento de estos residuos, demostrando que, con una adecuada preparación, compactación y combinación con materiales complementarios, es posible obtener un producto funcional y resistente. La investigación también demuestra que el mobiliario elaborado con materiales reciclados puede representar una alternativa económica frente a los muebles convencionales (Silva Poveda, 2022).

13.5.3. Objetivo

Elaborar un puff ecológico mediante el aprovechamiento de cartón reciclado, con el propósito de convertir residuos reciclables en un producto funcional y de bajo costo.

13.5.4. Sustento bibliográfico

Silva Poveda (2022) desarrolló una propuesta de mobiliario decorativo elaborado a partir de cartón reciclado, demostrando que estos materiales pueden ser aprovechados para la fabricación de productos funcionales y decorativos.

13.5.5. Cantidad anual de residuos utilizados

En los registros referenciales de esta investigación, el papel y el cartón presentan 210 kg mensuales cada uno, equivalentes en conjunto a 5 040 kg anuales. Estos materiales representan el 55,26 % del total descrito y constituyen la principal corriente aprovechable para el proyecto de mobiliario elaborado con cartón reciclado.

La disponibilidad local de cartón y su potencial de reutilización permiten plantear un proyecto piloto de mobiliario. Antes de su implementación a mayor escala se deben verificar la resistencia estructural, la estabilidad, el comportamiento frente a la humedad y el fuego, los costos de fabricación y las condiciones de uso. La propuesta se sustenta en una experiencia académica de diseño de mobiliario con cartón reciclado (Silva Poveda, 2022).

13.5.6. Proceso de elaboración e implementación

1. **Recolección:** Se obtiene cartón reciclado proveniente de cajas, empaques y otros residuos limpios. Se recomienda seleccionar cartón corrugado por su mayor resistencia.
2. **Clasificación:** El cartón recolectado se separa según su estado, tamaño y grosor, descartando las piezas húmedas, contaminadas o demasiado deterioradas.
3. **Limpieza:** Se retiran etiquetas, cintas adhesivas, grapas, polvo y cualquier material que pueda dificultar el proceso de elaboración.

4. **Preparación:** El cartón limpio se corta en piezas de dimensiones similares y se organiza en capas, de acuerdo con el diseño y las medidas establecidas para el puff.
5. **Ensamblaje:** Las piezas de cartón se unen mediante adhesivo o silicona y se compactan, formando una estructura sólida y uniforme.
6. **Refuerzo:** Se incorpora una base de madera o tablero y se utilizan tornillos, grapas o cabuya para mejorar la estabilidad y resistencia del mobiliario.
7. **Acabado:** La estructura se recubre con esponja para proporcionar comodidad y posteriormente se coloca tela o yute, mejorando su presentación estética.
8. **Evaluación:** Finalmente, se revisa la estabilidad, resistencia, funcionalidad y apariencia del PUFF, verificando que sea seguro y adecuado para su utilización en espacios interiores (Silva Poveda, 2022).

13.5.7. Materiales

Tabla 14.

Materiales para la elaboración del proyecto con base en la economía circular.

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO ESTIMADO
Cartón reciclado	18 kg	\$0,00
Tablero o madera	480 unidades	\$0,00
Adhesivo	12 unidades	\$120,00
Silicona	12 litros	\$60,00
Esponja	240 unidades	\$96,00
Tela o yute	12 unidades	\$108,00
Cabuya	120 m	\$30,00
Tornillos y grapas	12 lotes	\$66,00
Sellador	12 litros	\$96,00
Lija	36 unidades	\$18,00
Total		\$654,00

13.5.8. Herramientas

Tabla 15.

Herramientas y equipos necesarios para la elaboración del proyecto.

HERRAMIENTA	CANTIDAD	COSTO
Tijeras resistentes	1	\$5,00
Cúter	1	\$3,00
Regla o flexómetro	1 juego	\$8,00
Pistola de silicona	1	\$8,00
Martillo y destornillador	1 juego	\$12,00
Alicate	1	\$6,00
Brochas	2	\$3,00
Total		\$45,00

13.5.9. Maquinarias y equipos

Tabla 16.

Maquinaria, Equipos y Cantidades para la elaboración del proyecto.

EQUIPO	CANTIDAD	COSTO
Taladro eléctrico básico	1	\$35,00
Lijadora eléctrica básica	1	\$40,00
Balanza digital	1	\$15,00
Total		\$90,00

13.5.10. Personal

Tabla 17.

Personal capacitado y mano de obra implementada en la creación del proyecto.

Personal	Cantidad	Función
Responsable del proyecto	1	Organización y supervisión
Operario de elaboración	1	Preparación y ensamblaje
Operario de acabados	1	Tapizado y revisión final

13.5.11. Presupuesto

Tabla 18.

Presupuesto referencial del proyecto de mobiliario de cartón.

Componente	Valor referencial (USD)
Materiales	654,00
Herramientas	45,00
Maquinaria y equipos	90,00
Total	789,00

Nota. Valores referenciales calculados a partir de las tablas de materiales, herramientas y equipos; no incluyen mano de obra, transporte, impuestos ni mantenimiento.

13.5.12. Resultados

Los autores revisados exponen también que si el cartón recibe un tratamiento con impermeabilizantes e ignífugos puede ser resistente al fuego y a la humedad. Si bien E1, E2, E4, E5 y E7 concuerdan con esta premisa, E4 y E6 exponen que el mobiliario realizado con cartón y cubetas de huevo debería destinarse a espacios interiores, debido a que no tolerarían el agua de la lluvia o de una piscina si se decora un área exterior.

El mobiliario de cartón es funcional y su uso es igual al de cualquier mueble elaborado con materiales tradicionales (Silva Poveda, 2022).

13.5.13. Entradas y salidas del proceso

El proceso de diseño de mobiliario decorativo interior a partir de cartón reciclable se fundamenta en la aplicación de principios de economía circular, mediante el aprovechamiento de residuos de cartón como materia prima para la elaboración de productos funcionales y sostenibles. El análisis de las entradas y salidas generadas en cada etapa permite optimizar el uso de los recursos, reducir la generación de residuos y minimizar el impacto ambiental. Asimismo, este enfoque favorece la reincorporación de materiales reciclables al ciclo productivo, promoviendo un modelo de producción más eficiente y sostenible.

Tabla 19.

Entradas y salidas del proceso para la elaboración del proyecto.

ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS
Cartón reciclado	Clasificación y preparación	Puff ecológico terminado
Adhesivo y silicona	Unión de materiales	Retazos de cartón
Madera o tablero	Refuerzo estructural	Retazos de tela y cabuya
Espónja y tela	Acabado del producto	Residuos no aprovechables

13.6. Proyecto 3: Diseño de joyería contemporánea a partir de papel reciclado

13.6.1. Introducción

Ecuador genera una gran cantidad de residuos sólidos, entre ellos cartón y papel. Por otro lado, en nuestro entorno joyero local faltan ofertas de materiales reciclados como el papel. Por ello, el objetivo del proyecto de este último año es diseñar joyería contemporánea utilizando el papel como materia prima. Para ello se desarrollaron tres capítulos que constan de: Capítulo Uno: A través de diversas búsquedas bibliográficas se ha explorado y analizado los antecedentes que conforma el campo de la joyería; así como datos sobre residuos sólidos y su tratamiento en el país y cantón n (Arias Tenesaca, 2023).

13.6.2. Objetivo

Diseñar joyería contemporánea con técnicas artesanales a través de laminado de papel reciclado.

13.6.3. Sustento bibliográfico

(Arias Tenesaca, 2023) define el reciclaje como el proceso de reintroducir algo en el ciclo del que procede. "En la naturaleza, la vida significa muerte, pero la muerte significa vida. El reciclaje está estrechamente relacionado con la prevención de residuos." Reciclar y reciclar son

dos estrategias claves para reducir la generación de residuos sólidos y proteger el medio ambiente. Según la Agencia de Protección Ambiental (EPA, 2019), el reciclaje es el proceso de transformar materiales de desecho en nuevos productos, mientras que el reciclaje implica la reutilización de un producto sin necesidad de procesarlo.

13.6.4. Caso de éxito

Para seguir siendo relevante en esta industria en constante cambio, las tendencias y los estilos son muy importantes, ya que cambian constantemente y es muy importante seguir investigando y mejorando este conocimiento para seguir siendo relevante y atractivo para los usuarios. El diseño junto con la joyería moderna es fundamental para lograr resultados innovadores en el campo de la joyería (Arias Tenesaca, 2023).

13.6.5. Cantidad anual de residuos utilizados

Para seguir siendo relevante en esta industria en constante cambio, las tendencias y los estilos son muy importantes, ya que cambian constantemente y es muy importante seguir investigando y mejorando este conocimiento para seguir siendo relevante y atractivo para los usuarios. El diseño junto con la joyería moderna es fundamental para lograr resultados innovadores en forma de joyería. Existen 250 recicladores autorizados y certificados en el sistema EMAC EP. Los recicladores autorizados recuperan una media de 210,0 toneladas. Los empleados de EMAC recolectan un promedio de 38,8 toneladas de tapa celeste al mes, pero solo el 25% del material que se encuentra en esta tapa puede ser reciclado (Arias Tenesaca, 2023).

13.6.6. Proceso de elaboración e implementación

Bambú y seda: La papiroflexia es una expresión artística muy antigua y claramente arraigada en la cultura china, como muestra Walter Chen, el plegado de papel es un arte que requiere gran disciplina y rigor; un agradable proceso manual con el que obtiene un resultado sorprendente partiendo únicamente de una hoja de papel.

Paperbrick: El diseñador WooJai Lee, con sede en Eindhoven, convierte periódicos reciclados en ladrillos. La pulpa de papel se mezcla con pegamento y se presiona en un molde para construir bloques en forma de ladrillo.

NewspaperWood: La tarea se centró en el material de la madera, lo que le hizo pensar en el ciclo de la madera y el papel. La madera se utiliza para crear papel, pero una vez que el papel se convierte en papel.

Mokume game: es un proceso que consiste en laminar hojas de metal y luego tallar y forjar ese laminado para producir patrones que a menudo se asemejan a las vetas de la madera.

13.6.7. Materiales

Tabla 20.

Materiales para la creación del proyecto enfocado en la economía circular.

Material	Cantidad anual referencial	Costo estimado (USD)
Papel reciclado	24 kg	0,00
Adhesivo de base acuosa	12 L	72,00
Sellante de acabado	6 L	90,00
Lijas de diferentes granos	120 unidades	60,00
Ganchos, argollas y soportes metálicos	24 juegos	240,00
Pigmentos de base acuosa o naturales	2 kg	40,00
Empaques de material reciclado	24 unidades	48,00
Total		550,00

13.6.8. Herramientas

Tabla 21.

Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto.

Herramienta	Cantidad	Costo (USD)
Tijeras de precisión	4	24,00
Cúteres	4	20,00
Reglas metálicas	2	16,00
Brochas y espátulas	12	24,00
Prensas manuales y sargentos	2 juegos	80,00
Limas y herramientas de acabado	1 juego	60,00
Equipo de protección personal	4 juegos	80,00
Total		304,00

13.6.9. Maquinarias y equipos

Tabla 22.

Maquinaria y equipos utilizados para el proyecto.

Equipo	Cantidad	Costo (USD)
Prensa de banco	1	180,00
Minitaladro	1	80,00
Lijadora rotativa pequeña	1	90,00
Balanza digital	1	25,00
Mesa de trabajo	1	120,00
Total		495,00

13.6.10. Personal

Tabla 23.

Personal necesario para la implementación del proyecto.

Personal	Cantidad	Función
Responsable del proyecto	1	Planificación, registros y supervisión
Diseñador o artesano	1	Diseño, laminado, tallado, ensamblaje y acabado
Asistente de producción	1	Clasificación, preparación, limpieza y empaque

13.6.11. Presupuesto

Tabla 24.

Presupuesto referencial del proyecto de joyería de papel reciclado.

Componente	Valor referencial (USD)
Materiales	550,00
Herramientas	304,00
Maquinaria y equipos	495,00
Total	1 349,00

***Nota.** Presupuesto referencial para una fase piloto; los valores deben actualizarse mediante cotizaciones. No incluye mano de obra, transporte, impuestos, mantenimiento, diseño de marca ni comercialización.*

13.6.12. Resultados

Arias Tenesaca (2023) obtuvo una línea de joyería con una tipología común y una veta semejante al mokume gane mediante la combinación de distintos papeles. La validación se

realizó con dos usuarios: inicialmente no identificaron el material, destacaron la ligereza, la apariencia y la forma de las piezas, y no reportaron inconvenientes de tamaño o peso. Como mejora, recomendaron utilizar papeles de colores para resaltar las vetas y texturas.

13.6.13. Entradas y salidas del proceso

Tabla 25.

Entradas y salidas del proceso para la elaboración del proyecto.

Etapa	Entradas	Proceso	Salidas	Residuos o aspectos de control
Recolección	Papel usado	Acopio, pesaje y registro	Papel recuperado	Papel contaminado o no compatible
Clasificación	Papel recuperado	Separación por color, tipo y grosor	Papel seleccionado	Grapas, clips y cintas
Laminado	Papel y adhesivo	Superposición y unión de capas	Bloque laminado	Excedentes de adhesivo y recortes
Prensado y secado	Bloque laminado y energía	Compactación y curado	Material rígido y seco	Humedad y piezas deformadas
Corte y lijado	Bloque laminado	Formación y acabado de módulos	Piezas de papel	Polvo y recortes de papel
Sellado	Piezas y sellante	Protección superficial	Módulos terminados	Envases y restos de sellante
Ensamblaje	Módulos y accesorios metálicos	Unión y ajuste	Joyas terminadas	Accesorios defectuosos
Validación y empaque	Producto y empaque reciclado	Revisión de uso y presentación	Producto validado y empacado	Producto no conforme y residuos de empaque

13.7. Integración de los proyectos en el sistema de gestión

Los tres proyectos de economía circular se integran al Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes como rutas de aprovechamiento vinculadas con el diagnóstico, la caracterización, la segregación en la fuente, el almacenamiento temporal, la verificación de la calidad del material y el seguimiento. No constituyen actividades aisladas, sino alternativas que dependen de una clasificación adecuada y de registros que permitan conocer el origen, la cantidad y el destino de cada corriente de residuo.

Dentro de la ruta de valorización, el plástico PET y PEBD limpio y compatible puede destinarse a la producción de cinta reciclada y carteras EcoDrim; el cartón seco y sin contaminación puede emplearse en un puff para interiores; y el papel recuperado puede utilizarse en joyería contemporánea mediante laminado. Los materiales que no cumplan los requisitos técnicos, así como los residuos peligrosos, especiales, medicamentos veterinarios caducados, envases contaminados y aparatos que requieran manejo especializado, deben conservar una ruta diferenciada de almacenamiento seguro, logística inversa o entrega a gestores ambientales autorizados.

La integración también comprende las estrategias organizacionales que sostienen el sistema: capacitación del personal, actualización de procedimientos, adecuación del área de almacenamiento temporal, adquisición de equipos e insumos, verificación documental e indicadores de seguimiento. La información obtenida durante la operación debe retroalimentar el diagnóstico mediante el ciclo PHVA, permitiendo corregir deficiencias, ajustar metas y ampliar gradualmente los proyectos que demuestren viabilidad técnica, económica y ambiental.

13.8. Flujograma general del sistema

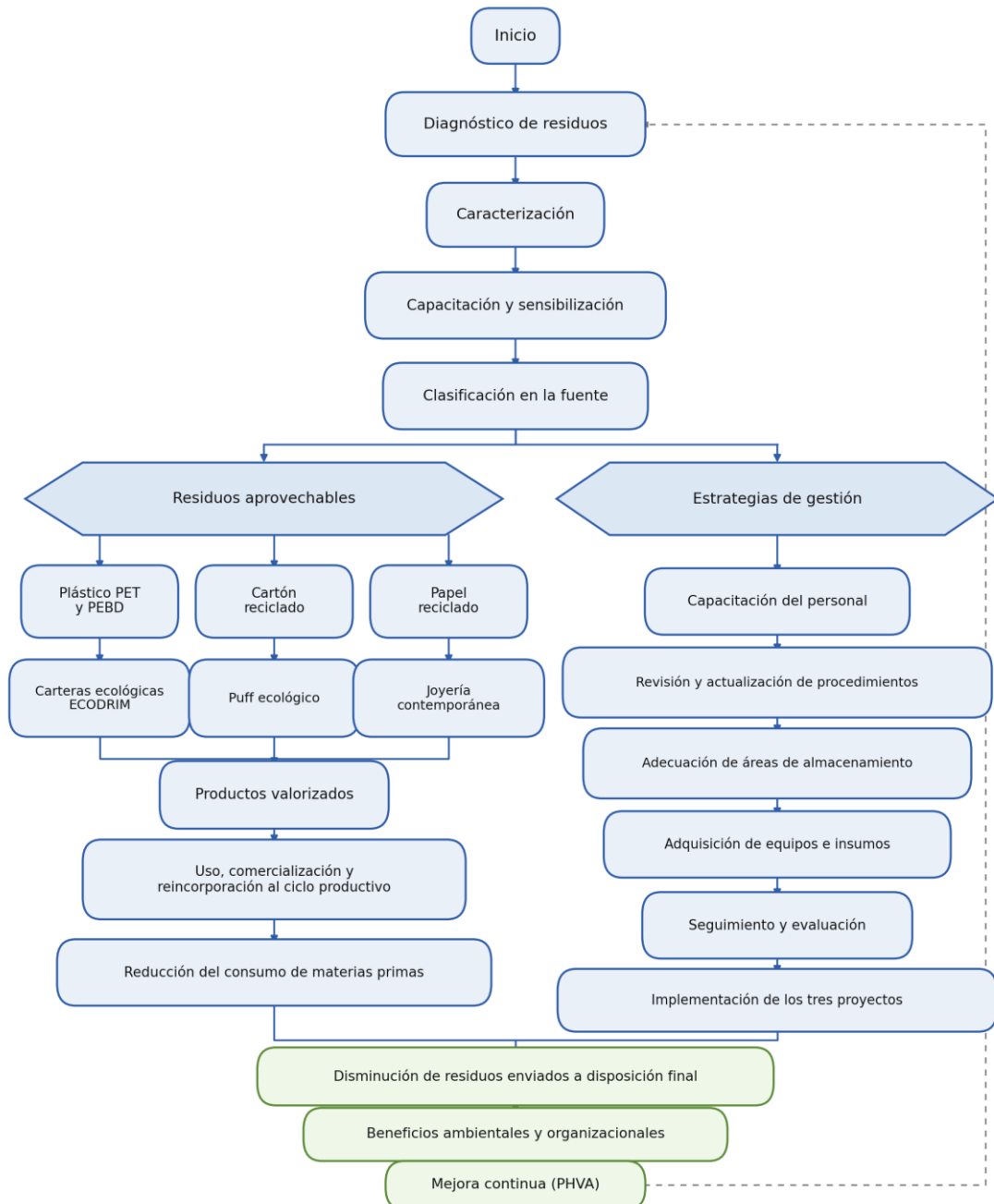
Con base en el diagnóstico efectuado en las catorce organizaciones del sector productivo veterinario y actividades afines del Parque Industrial de Ambato, se estructuró un flujograma que representa la secuencia general del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes con enfoque en economía circular. El esquema articula las acciones técnicas y organizacionales necesarias para pasar de un manejo disperso a un proceso planificado, verificable y sujeto a mejora continua.

El flujograma muestra dos rutas complementarias. La primera corresponde al aprovechamiento de plástico, cartón y papel mediante los proyectos piloto propuestos; la segunda reúne las estrategias de gestión que permiten ejecutar el sistema, como la capacitación, la actualización de procedimientos, la adecuación del almacenamiento, la provisión de equipos

y el seguimiento. Ambas rutas convergen en la reducción de residuos enviados a disposición final, la obtención de beneficios ambientales y organizacionales.

Figura 7.

Flujograma general del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes con enfoque en economía circular



Nota. Elaboración propia con base en el diagnóstico, las estrategias y los proyectos de economía circular propuestos para las catorce organizaciones analizadas, 2026.

13.8.1. Interpretación del flujograma

El flujograma representa el funcionamiento general del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes propuesto para las organizaciones del sector productivo veterinario y actividades afines del Parque Industrial de Ambato. La secuencia inicia con el compromiso institucional de implementar el sistema y continúa con el diagnóstico de la situación actual, la caracterización de los residuos, la capacitación del personal, la clasificación en la fuente, el aprovechamiento de materiales, la aplicación de estrategias de gestión, el seguimiento y la mejora continua.

En la etapa inicial, la gerencia o administración formaliza el compromiso de la organización, designa al responsable ambiental y define los recursos mínimos para ejecutar el sistema. A partir de esta decisión se desarrolla el diagnóstico de residuos, mediante el cual se identifican las actividades generadoras, las prácticas actuales de separación, las condiciones de almacenamiento, la frecuencia de recolección, los responsables y el destino final de los materiales. Esta información constituye la línea base cualitativa que orienta las acciones posteriores.

La caracterización permite organizar los residuos de acuerdo con su origen, tipo, cantidad referencial, estado físico, potencial de aprovechamiento y necesidad de manejo diferenciado. Los registros de papel, cartón, plástico, chatarra, aparatos eléctricos y electrónicos, residuos orgánicos, plumas y otros materiales sirven para priorizar alternativas; sin embargo, los pesajes se mantienen como datos técnicos de apoyo y no como una inferencia estadística para todas las empresas del Parque Industrial de Ambato.

La capacitación y sensibilización del personal se incorpora antes de la clasificación, debido a que la eficiencia del sistema depende de que los residuos se separen correctamente desde el lugar donde se generan. En esta etapa se deben explicar los procedimientos internos, el código de colores, los riesgos de mezclar residuos, el uso de recipientes identificados, las condiciones del almacenamiento temporal y las oportunidades de reducción, reutilización y reciclaje.

Luego se ejecuta la clasificación en la fuente, que constituye el principal punto de decisión del sistema. Los materiales limpios y con condiciones de aprovechamiento ingresan a la ruta de valorización, mientras que los residuos peligrosos, especiales, medicamentos caducados, envases contaminados y materiales que no cumplen los requisitos técnicos deben mantenerse separados y ser gestionados mediante logística inversa o gestores ambientales autorizados. La recolección y el transporte interno deben realizarse con recipientes y rutas

definidas, evitando derrames, mezclas o pérdida de trazabilidad antes de su ingreso al almacenamiento temporal.

Dentro de la ruta de residuos aprovechables, el plástico seleccionado se dirige al proyecto piloto de adoquines reciclados; el cartón se destina al diseño de mobiliario decorativo interior; y el papel recuperado, junto con residuos forestales, se utiliza en la elaboración de hojas de papel ecológico. Antes de procesar los materiales se debe verificar su limpieza, compatibilidad y condición física. Los productos obtenidos se reincorporan al ciclo de uso de la organización únicamente después de comprobar su calidad y seguridad para la finalidad prevista.

De forma paralela, la ruta de estrategias de gestión crea las condiciones administrativas y operativas para que los proyectos funcionen. Esta ruta comprende la capacitación continua, la revisión y actualización de procedimientos, la adecuación de áreas de almacenamiento temporal, la adquisición de equipos e insumos, el mantenimiento de registros y la evaluación periódica mediante indicadores. La aplicación coordinada de estas acciones fortalece la segregación, la trazabilidad y el cumplimiento de las obligaciones ambientales.

Las dos rutas convergen en la disminución de residuos enviados a disposición final, la reducción del consumo de materias primas y la generación de beneficios ambientales y organizacionales. Finalmente, el ciclo PHVA permite revisar los resultados, comparar los indicadores con las metas, identificar incumplimientos, aplicar medidas correctivas y retroalimentar el diagnóstico. De esta manera, el sistema no finaliza con la ejecución de los proyectos, sino que se mantiene como un proceso continuo de planificación, aplicación, verificación y mejora.

13.9. Estructura operativa y responsabilidades

La estructura operativa define los responsables, funciones y evidencias necesarias para ejecutar el Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes de manera coordinada. Su propósito es asegurar que las actividades no dependan únicamente de acciones ocasionales, sino de responsabilidades asignadas desde la generación del residuo hasta su aprovechamiento, entrega a gestores autorizados o disposición final.

La gerencia o administración debe aprobar los recursos, los procedimientos internos y las metas del sistema. El responsable ambiental coordina el diagnóstico, los registros, las inspecciones, la capacitación, la verificación de gestores y el cálculo de indicadores. El personal operativo y administrativo aplica la segregación en la fuente, reporta novedades y conserva los materiales en los recipientes establecidos. El área de seguridad y salud en el trabajo verifica los

riesgos relacionados con manipulación, almacenamiento, corte, prensado o calentamiento de materiales, así como el uso de equipos de protección y las acciones de respuesta ante incidentes.

Los gestores autorizados intervienen cuando los residuos no pueden ser aprovechados internamente o requieren tratamiento especializado. Para conservar la trazabilidad, cada entrega debe respaldarse con manifiestos, certificados, actas o comprobantes. La coordinación entre estos actores permite que el sistema funcione de manera secuencial y que la información generada pueda utilizarse en la revisión periódica y en la toma de decisiones.

Tabla 26.

Estructura operativa para la implementación del sistema.

Responsable	Funciones principales	Evidencias
Gerencia o administración	Aprobar la política, los recursos, los responsables, las metas y la revisión periódica del sistema.	Actas, asignaciones presupuestarias y decisiones de mejora.
Responsable ambiental	Coordinar registros, capacitación, inspecciones, indicadores, almacenamiento temporal y verificación de gestores.	Matrices, informes, listas de verificación, certificados y reportes.
Área de seguridad y salud en el trabajo	Evaluar riesgos operativos, verificar equipos de protección, procedimientos seguros y respuesta ante incidentes.	Inspecciones, permisos de trabajo, registros de capacitación e informes de incidentes.
Personal operativo y administrativo	Segregar correctamente, identificar recipientes, reportar novedades y cumplir los procedimientos establecidos.	Registros de capacitación, listas de verificación y reportes internos.
Gestores ambientales autorizados	Recolectar, transportar, aprovechar, tratar o disponer los residuos de acuerdo con su autorización vigente.	Manifiestos, certificados o comprobantes de entrega y tratamiento.

Nota. La estructura propuesta puede adaptarse al tamaño y a la organización interna de cada empresa, pero debe conservar como mínimo una autoridad que apruebe recursos, una persona que coordine el sistema, personal capacitado que ejecute la separación y evidencias que demuestren el destino de los residuos.

13.10. Indicadores de seguimiento

Los indicadores permiten verificar si el Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes cumple las metas de segregación, aprovechamiento, trazabilidad, capacitación y almacenamiento temporal. Su aplicación transforma los registros operativos en información útil

para identificar desviaciones, comparar resultados con la línea base y priorizar acciones de mejora.

Durante la etapa piloto, el responsable ambiental debe consolidar la información mensualmente y presentar un resumen periódico a la gerencia. Para evitar interpretaciones incorrectas, cada indicador debe calcularse con registros completos, fechas definidas y unidades consistentes. Cuando no exista una línea base confiable, el primer periodo de aplicación servirá para establecerla y fijar metas progresivas.

La evaluación no debe limitarse al valor numérico. Los resultados deben acompañarse de observaciones sobre las causas de incumplimiento, las acciones correctivas aplicadas, los responsables y la fecha prevista para su verificación.

Tabla 27.

Indicadores propuestos para el seguimiento del sistema.

Indicador	Objetivo	Fórmula / criterio	%	Frec.	Meta inicial
Tasa de aprovechamiento	Medir la proporción de residuos que se reutiliza, recicla o valoriza.	kg aprovechados / kg totales registrados × 100	%	Mens.	Incremento progresivo respecto de la línea base.
Reducción de residuos enviados a disposición final	Comprobar la disminución del material que sale del ciclo productivo.	(kg de la línea base – kg enviados actualmente) / kg de la línea base × 100	%	Trim.	Establecer la línea base y mejorar de forma progresiva.
Entrega documentada	Verificar la trazabilidad de los residuos sujetos a gestión externa.	kg entregados con respaldo / kg sujetos a gestión autorizada × 100	%	Mens.	100 % para residuos peligrosos y especiales.
Cumplimiento de segregación	Evaluar la separación correcta en los puntos de generación.	Puntos conformes / puntos inspeccionados × 100	%	Mens.	≥ 90 %.
Cumplimiento del almacenamiento temporal	Verificar señalización, recipientes, orden, protección y compatibilidad.	Inspecciones conformes / inspecciones realizadas × 100	%	Mens.	≥ 90 %.

Integridad de registros	Comprobar que la información planificada se encuentre completa y respaldada.	Registros completos / registros planificados × 100	%	Mens.	100 %.
Cobertura de capacitación	Medir la participación del personal vinculado con la gestión de residuos.	Personas capacitadas / personas involucradas × 100	%	Sem.	100 % del personal relacionado.

Nota. La revisión de los indicadores debe incorporarse a la fase de verificación del ciclo PHVA.

Cuando una meta no se cumpla, la organización debe registrar la causa, definir una acción correctiva, asignar un responsable y comprobar su eficacia en el siguiente periodo de seguimiento.

13.11. Presupuesto consolidado referencial

El presupuesto consolidado reúne los valores referenciales de los tres proyectos piloto y permite estimar la inversión inicial necesaria para su implementación. Esta información facilita la planificación financiera, la priorización de alternativas y la ejecución gradual del sistema, de acuerdo con la disponibilidad de infraestructura y recursos de cada organización.

Los valores deben actualizarse mediante cotizaciones antes de realizar adquisiciones, debido a que pueden variar por proveedor, capacidad de los equipos, transporte, adecuaciones y condiciones del mercado. Por esta razón, el presupuesto se utiliza como herramienta de planificación y no como un costo definitivo de implementación.

Tabla 28.

Presupuesto consolidado referencial de los proyectos piloto.

Proyecto	Valor referencial (USD)	Participación (%)
Adoquines con plástico reciclado	2 925,50	35,93
Mobiliario interior de cartón	789,00	9,69
Papel ecológico	4 428,00	54,38
Total general	8 142,50	100,00

Nota. El total corresponde a la suma de los presupuestos referenciales incluidos en cada proyecto. No contempla remuneraciones, impuestos, transporte, obras civiles, permisos, ensayos de laboratorio ni mantenimiento.

El proyecto de papel ecológico concentra el 54,38 % de la inversión estimada, seguido por los adoquines con plástico reciclado con el 35,93 % y el mobiliario de cartón con el 9,69 %. Esta distribución permite identificar las alternativas que requieren mayor planificación de equipos e insumos y aquellas que pueden iniciarse con recursos relativamente menores.

Se recomienda iniciar con pruebas piloto de pequeña escala, utilizar infraestructura existente cuando sea técnicamente seguro y ampliar la inversión únicamente después de verificar la calidad del producto, la disponibilidad permanente de residuos, los costos reales de operación y el cumplimiento de las medidas ambientales y de seguridad.

13.12. Viabilidad de la propuesta

La evaluación de la viabilidad permite determinar si el Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes puede aplicarse de manera progresiva en las organizaciones estudiadas. El análisis considera la disponibilidad de residuos, los procedimientos propuestos, la inversión referencial, los beneficios esperados y las condiciones necesarias para prevenir impactos y garantizar un manejo diferenciado de los materiales que no pueden aprovecharse.

La propuesta se plantea como una implementación piloto y adaptable. Por tanto, su ampliación debe depender de resultados verificables, de la actualización de costos y del cumplimiento de los requisitos técnicos, ambientales, sanitarios y de seguridad laboral.

13.12.1. Viabilidad técnica

Desde el punto de vista técnico, el sistema es viable a escala piloto porque utiliza corrientes de residuos identificadas durante el diagnóstico, establece procedimientos de separación y almacenamiento, asigna responsables y propone indicadores para controlar su desempeño. Las actividades de clasificación, recolección interna, almacenamiento temporal y entrega a gestores autorizados pueden ejecutarse con infraestructura y equipos disponibles en el mercado, siempre que se adapten a las condiciones de cada organización.

Los proyectos de adoquines, mobiliario de cartón y papel ecológico son compatibles con los materiales predominantes registrados; sin embargo, su implementación requiere verificar previamente la limpieza y homogeneidad de la materia prima, la capacidad de los equipos, los riesgos del proceso y la calidad del producto. En el caso de los adoquines deben realizarse ensayos de resistencia, absorción y durabilidad antes de considerar un uso constructivo. Del mismo modo, los productos de cartón y papel deben evaluarse en cuanto a estabilidad, acabado, humedad y seguridad para la función prevista.

13.12.2. Viabilidad económica

La inversión referencial consolidada asciende a 8 142,50 USD. La viabilidad económica depende de la actualización de cotizaciones, el aprovechamiento de infraestructura existente, la disponibilidad continua de residuos y la selección gradual de los proyectos. El presupuesto no incluye remuneraciones, impuestos, transporte, obras civiles, permisos, ensayos de laboratorio

ni mantenimiento, por lo que estos componentes deben incorporarse antes de una ejecución definitiva.

La valorización puede disminuir el volumen enviado a disposición final y reducir parcialmente la adquisición de determinadas materias primas o productos; no obstante, estos beneficios no deben presentarse como rentabilidad garantizada. La decisión de ampliar cada proyecto debe basarse en un registro real de costos de operación, consumo de energía y agua, mantenimiento, mano de obra, calidad del producto y posibles ingresos o ahorros obtenidos durante la fase piloto.

13.12.3. Viabilidad ambiental

Desde el punto de vista ambiental, la propuesta es favorable porque prioriza la segregación en la fuente, la reutilización, el reciclaje, la valorización y la trazabilidad. El diagnóstico determinó que el papel y el cartón representan conjuntamente el 55,26 % del total registrado y que, al incorporar el plástico, las corrientes seleccionadas para los tres proyectos piloto alcanzan el 65,79 %, equivalente a 6 000 kg anuales. La chatarra y los aparatos eléctricos y electrónicos conservan rutas externas diferenciadas y no se contabilizan como materia prima de los proyectos.

La viabilidad ambiental está condicionada al control de los impactos generados durante los procesos piloto. Se deben prevenir emisiones por calentamiento de plásticos, manejar correctamente las aguas de lavado, reducir pérdidas de material, controlar ruido y consumo energético, aplicar medidas de seguridad laboral y verificar la calidad de los productos. Los residuos peligrosos, especiales, medicamentos caducados, envases contaminados y materiales no aprovechables deben conservar una gestión diferenciada mediante logística inversa o gestores autorizados. Con estas condiciones, el sistema puede contribuir a reducir la disposición final y mantener los materiales dentro del ciclo productivo por más tiempo.

14. Conclusiones y recomendaciones

14.1. Conclusiones

1. El diagnóstico realizado en las catorce organizaciones evidenció que siete empresas, equivalentes al 50 %, entregan sus residuos a un gestor autorizado. Sin embargo, la coexistencia de gestores informales, recolección municipal y prácticas limitadas de reutilización demuestra la necesidad de estandarizar la segregación en la fuente, el almacenamiento temporal, los registros de entrega y la verificación de gestores.

2. La identificación de fuentes, tipos y cantidades determinó un registro referencial de 190 kg semanales, 760 kg mensuales y 9 120 kg anuales para el conjunto de corrientes observadas. El papel y el cartón representan conjuntamente el 55,26 %; al incorporar el plástico, los materiales seleccionados para los proyectos piloto alcanzan 6 000 kg anuales y el 65,79 % del total. Los aparatos eléctricos y electrónicos, medicamentos caducados, envases contaminados y demás corrientes peligrosas o especiales se excluyen del aprovechamiento directo.

3. El Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes diseñado responde a las necesidades identificadas mediante seis estrategias: capacitación, actualización de procedimientos, adecuación de áreas, adquisición de equipos e insumos, seguimiento con indicadores y proyectos de economía circular. Los proyectos de adoquines de plástico, mobiliario de cartón y papel ecológico constituyen alternativas que deben implementarse primero como pruebas piloto y validarse técnica, económica, ambientalmente y en materia de seguridad.

14.2. Recomendaciones

1. Implementar progresivamente el Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes, asignando responsables, cronogramas, recursos e indicadores para evaluar la segregación, el almacenamiento, el aprovechamiento y la entrega a gestores autorizados. Los tres proyectos de economía circular deberán iniciarse como pruebas piloto y validarse técnica, económica, ambientalmente y en materia de seguridad laboral antes de ampliar su escala.

2. Mantener registros mensuales por tipo de residuo y repetir los pesajes en periodos representativos mediante instrumentos calibrados y formatos estandarizados. Esta información debe utilizarse como apoyo descriptivo para actualizar la línea base, verificar la reducción y valorización de materiales y orientar la mejora continua, sin presentarla como una generalización estadística de todas las empresas del Parque Industrial de Ambato.

3. Separar estrictamente los medicamentos veterinarios caducados, envases contaminados, residuos peligrosos y residuos especiales de las corrientes aprovechables, garantizando su almacenamiento seguro, trazabilidad, devolución mediante logística inversa o entrega a gestores ambientales autorizados conforme a la normativa aplicable.

15. Bibliografía

- Arana Peñafiel, S. Y. (2023). Economía Circular; Factibilidad de reutilización de residuos de plásticos PET, PBD para la fabricación de carteras EcoDrim [bachelorThesis]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24081>
- Arias Tenesaca, L. F. (2023). Diseño de Joyería contemporánea a partir de papel reciclado. [bachelorThesis, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13565>
- Agro Campos Ecuador. (s. f.). Veterinaria. <https://agrocampoec.com/collections/veterinaria>
- Agromadivisa Cía. Ltda. (s. f.). Somos Agromadivisa. <https://agromadivisa.com/>
- Alzate Arango, I. F., & García Gallardo, P. A. (2023). Prototipo de adoquín sustentable con plástico reciclable para la construcción de pavimentos articulados en el municipio de Girardot, Cundinamarca [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17328>
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008).
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Registro Oficial Suplemento No. 303, 19 de octubre de 2010).
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). Código Orgánico del Ambiente (Registro Oficial Suplemento No. 983, 12 de abril de 2017).
- Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato. (2026). Matriz técnica de las organizaciones del sector productivo veterinario y actividades productivas afines [Documento interno no publicado].
- Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato. (s. f.). Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato. <https://parqueindustrialambatocepia.in/>

- Debrah, J. K., Vidal, D. G., & Dinis, M. A. P. (2021). Innovative use of plastic for a clean and sustainable environmental management: Learning cases from Ghana, Africa. *Urban Science*, 5(1), 6. <https://doi.org/10.3390/urbansci5010012>
- Ecuador Negocios. (2025). Quimicur Cía. Ltda. <https://ecuadornegocios.com/info/quimicur-cia-ltda-B15C1DBEBFD92134>
- El Huerto Cía. Ltda. (s. f.). Contactos. <https://elhuerto.com.ec/contactos/>
- EMIS. (2026a). Distribuidora Importadora Dipor S.A.: Perfil de compañía, Ecuador. Recuperado el 18 de julio de 2026, de https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Distribuidora_Importadora_Dipor_SA_es_3564484.html
- EMIS. (2026b). El Huerto Cía. Ltda.: Perfil de compañía, Ecuador. Recuperado el 18 de julio de 2026, de https://www.emis.com/php/company-profile/EC/El_Huerto_Cia_Ltda_es_3988054.html
- EMIS. (2026c). Vihalmotos Importaciones S.A.: Perfil de compañía, Ecuador. Recuperado el 18 de julio de 2026, de https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Vihalmotos_Importaciones_SA_es_3970953.html
- Farmagro S.A. (s. f.). Quiénes somos. <https://farmagro.com/quienes-somos>
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), Article 1060. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- GAD Municipalidad de Ambato. (2025, 9 de mayo). Bomberos de Ambato se consolidan como referente nacional en formación y respuesta. <https://ambato.gob.ec/bomberos-de-ambato-se-consolidan-como-referente-nacional-en-formacion-y-respuesta/>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.007>
- IMVAB S.A.S. (s. f.). Quiénes somos. <https://www.imvab.com.ec/nosotros/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024, 12 de febrero). Frutas, flores y empleo: el carnaval que impulsa la economía local en Ecuador. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/frutas-flores-y-empleo-el-carnaval-que-impulsa-la-economia-local-en-ecuador/>

International Organization for Standardization. (2024). ISO 59004:2024. Circular economy—Vocabulary, principles and guidance for implementation. <https://www.iso.org/standard/80642.html>

International Organization for Standardization. (2026). ISO 14001:2026. Environmental management systems—Requirements with guidance for use. <https://www.iso.org/standard/14001>

Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>

Laboratorio Génesis Labgénesis Cía. Ltda. (2025). Catálogo Laboratorio Génesis. <https://labgenesis.net/tienda/>

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2021). Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Libro-Blanco-final-web_mayo102021.pdf

Ministerio de Salud Pública, & Ministerio del Ambiente. (2019). Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud (Acuerdo Interministerial No. 0323-2019; Registro Oficial No. 450, 20 de marzo de 2019). <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/>

Ministerio de Salud Pública. (2019). Manual de gestión interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud (Acuerdo No. 00036-2019; Registro Oficial Edición Especial No. 64, 17 de septiembre de 2019).

- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (s. f.). Código Orgánico del Ambiente. Repositorio Digital de Sustancias y Residuos. <https://sustanciasyresiduos.ambiente.gob.ec/producto/codigo-organico-del-ambiente/>
- Ministerio del Ambiente. (2015). Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Acuerdo Ministerial No. 061; Registro Oficial Edición Especial No. 316, 4 de mayo de 2015).
- Ministerio del Ambiente. (2018). Reforma al Acuerdo Ministerial No. 061 (Acuerdo Ministerial No. 109; Registro Oficial Edición Especial No. 640, 23 de noviembre de 2018).
- Presidencia de la República del Ecuador. (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (Decreto Ejecutivo No. 752; Registro Oficial Suplemento No. 507, 12 de junio de 2019).
- Servicio Integrado de Seguridad ECU 94.(s. f.). Cuerpo de Bomberos. <https://www.ecu95.gob.ec/cuerpo-de-bomberos/>
- Silva Poveda, A. V. (2022). Diseño de mobiliario decorativo interior a partir de cartón reciclado y cubetas de huevo [Trabajo de titulación, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. Repositorio Digital ULVR. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/5663>
- Soliz, M. (2020). La Red Basura Cero Ecuador se pronuncia frente a la importancia de plasticos en Ecuador . Join Gaia 2.
- TADEC Cía. Ltda. (s. f.). Quiénes somos. <https://www.tadec.com.ec/about.html>
- Todos Negocios. (s. f.). Pollo Criollo 2. Recuperado el 18 de julio de 2026, de <https://ec.todosnegocios.com/pollo-criollo-03-248-1047>
- United Nations Environment Programme, & International Solid Waste Association. (2024). Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste—Turning rubbish into a resource. United Nations Environment Programme. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/44939>
- VITAAM. (s. f.). Nosotros. <https://vitaam.ec/nosotros/>

World Health Organization. (2025). Throwing away our health: The impact of solid waste on human health—Evidence, knowledge gaps, and health sector responses. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240118287>

16. Anexos

Anexo 1. Registro fotográfico de residuos plásticos PET y PEBD utilizados como materia prima.



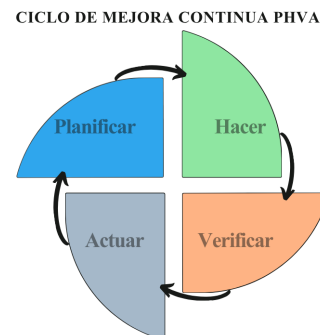
Anexo 2. Registro del proceso de vaciado de plástico reciclado.



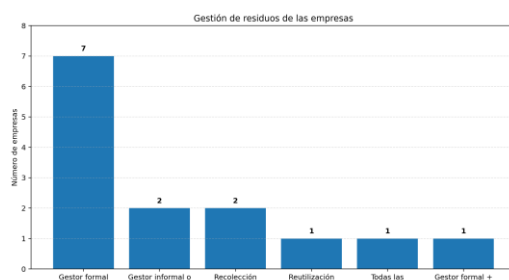
Anexo 3. Anillo de papel reciclado.



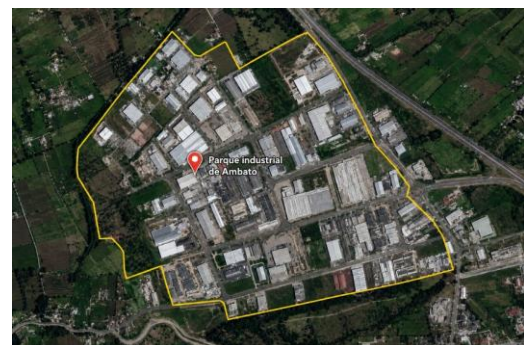
Anexo 4. Ciclo de mejora continua PHVA aplicado al sistema de gestión ambiental.



Anexo 5. Modalidades de gestión de residuos registradas en las catorce organizaciones.



Anexo 6. Mapa de ubicación del Parque Industrial de Ambato, 2026.



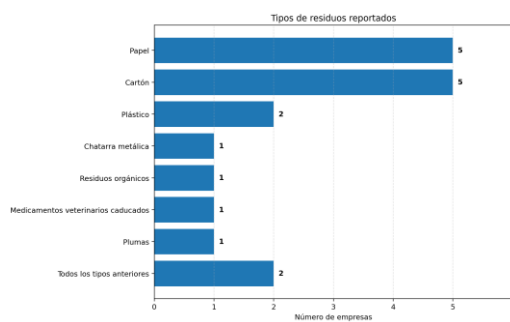
Anexo 7. Silla Flexible Love, modelo referencial de cartón y madera reciclada.



Anexo 8. Mecedora Mandarina, modelo referencial de mobiliario elaborado con cartón.



Anexo 9. Tipos de residuos reportados por las catorce organizaciones.



Anexo 10. Flujograma general del Sistema Integral de Gestión de Residuos Comunes.

