Maestría en

Gestión Pública

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de

Magíster en Gestión Pública

AUTORES:

Mishel Pauleth Celi Alvear – 0706803897

Gabriela Fernanda Sánchez Ortega – 1714556097

Katheryn Vanessa Chico Lezano – 1804970901

Miguel Ángel Cortés Suárez – 0703862730

Saul Leonel Velásquez Anguisaca - 0106241276

TUTORES:

Nathalie Chauvin Andrade

Pablo David Hidalgo Romero

David Genaro Benavides Gutierrez

Gustavo Javier Acuña Pazmiño

Diseño de un Modelo Territorial Integrado de gestión pública y seguimiento para fortalecer el aprovechamiento de residuos y la economía circular de EMMAIT-EP de los cantones Patate y Pelileo.

Quito, (Julio, 2026)

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Certificación de autoría

Nosotros, **Gabriela Fernanda Sánchez Ortega, Mishel Pauleth Celi Alvear, Katheryn Vanessa Chico Lezano, Miguel Ángel Cortés Suárez, Saul Leonel Velásquez Anguisaca,** declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
GABRIELA FERNANDA SANCHEZ ORTEGA

Firma del graduando
Gabriela Fernanda Sánchez Ortega

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MISHEL PAULETH CELI ALVEAR

Firma del graduando
Mishel Pauleth Celi Alvear

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
KATHERYN VANESSA CHICO LEZANO

Firma del graduando
Katheryn Vanessa Chico Lezano

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MIGUEL ANGEL CORTES SUAREZ

Firma del graduando
Miguel Ángel Cortés Suárez

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
SAUL LEONEL VELASQUEZ ANGUISACA

Firma del graduando
Saul Leonel Velásquez Anguisaca

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Gabriela Fernanda Sánchez Ortega, Mishel Pauleth Celi Alvear, Katheryn Vanessa Chico Lezano, Miguel Ángel Cortés Suárez, Saul Leonel Velásquez Anguisaca,** en calidad de autores del trabajo de investigación titulado ***Diseño de un Modelo Territorial Integrado de gestión pública y seguimiento para fortalecer el aprovechamiento de residuos y la economía circular de EMMAIT-EP de los cantones Patate y Pelileo***, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, (julio, 2026)

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
GABRIELA FERNANDA SANCHEZ ORTEGA

Firma del graduando
Gabriela Fernanda Sánchez Ortega

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MISHEL PAULETH CELI ALVEAR

Firma del graduando
Mishel Pauleth Celi Alvear

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
KATHERYN VANESSA CHICO LEZANO

Firma del graduando
Katheryn Vanessa Chico Lezano

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MIGUEL ANGEL CORTES SUAREZ

Firma del graduando
Miguel Ángel Cortés Suárez

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
SAUL LEONEL VELASQUEZ ANGUISACA

Firma del graduando
Saul Leonel Velásquez Anguisaca

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Manuel Alejandro Oliva Benitez y Nathalie Chauvin Andrade,** declaramos que los graduandos: **Gabriela Fernanda Sánchez Ortega, Mishel Pauleth Celi Alvear, Katheryn Vanessa Chico Lezano, Miguel Ángel Cortés Suárez, Saul Leonel Velásquez Anguisaca** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Firmado por OLIVA BENITEZ MANUEL ALEJANDRO - ***3276** el día 16/11/2026 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
NATHALIE CHAUVIN ANDRADE

Manuel Alejandro Oliva Benitez	Nathalie Chauvin Andrade
Director/a de la	Coordinador/a de la
Maestría en Gestión Pública	Maestría en Gestión Pública

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios, por darme fortaleza y sabiduría. A mis padres, por su amor, ejemplo y apoyo incondicional. A mi familia, por acompañarme en cada etapa de este camino. A quienes confiaron en mí y me motivaron a seguir adelante. A los docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias. A quienes conforman la prestigiosa Universidad Internacional del Ecuador, en donde contribuyeron de una u otra manera a que este logro represente el esfuerzo, perseverancia y dedicación, consiguiendo que cada desafío resulte una oportunidad para aprender y crecer profesionalmente.

Saul Leonel Velasquez Anguisaca

Dedico este trabajo a Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría para superar cada desafío a lo largo de este camino. A mi familia, por su amor, paciencia y apoyo incondicional, que fueron mi mayor motivación para seguir adelante. A todas las personas que confiaron en mí y me brindaron su respaldo durante esta etapa, les expreso mi más sincero agradecimiento. Este logro también les pertenece, porque su compañía y aliento hicieron posible alcanzar esta meta.

Miguel Ángel Cortés Suárez

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía y darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia para alcanzar esta meta.
A mi familia, por su amor, apoyo incondicional y confianza, que fueron el impulso para seguir adelante en cada etapa de este proceso.
A mis profesores, por compartir sus conocimientos, orientación y experiencia, contribuyendo de manera significativa a mi formación académica y profesional. Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, me brindaron su apoyo y motivación para hacer realidad este logro.

Katheryn Vanessa Chico Lezano

Dedico este trabajo a mi familia, que ha sido mi principal fuente de inspiración, apoyo y fortaleza durante todo este recorrido académico.

De manera especial, a mi mamá y a mi hermana, por estar siempre a mi lado, por creer en mí y por darme la fuerza necesaria para continuar incluso en los momentos más difíciles. Su amor, paciencia y compañía

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

han sido fundamentales para alcanzar esta meta. También me dedico este logro a mí misma, por no rendirme, por superar cada dificultad y por mantenerme firme a pesar del cansancio, los desafíos y las dudas. Este trabajo representa el esfuerzo, la constancia y la determinación que me permitieron llegar hasta aquí.

Finalmente, dedico este logro a todas las personas que, de una u otra manera, me acompañaron y aportaron durante este proceso.

Mishel Pauleth Celi Alvear

Con el corazón lleno de gratitud, dedico este trabajo de titulación:

A Jonás, porque desde el instante en que naciste transformaste mi existencia por completo. Fuiste la luz que cambió mi perspectiva del mundo y la fuerza que le dio un nuevo sentido a cada uno de mis pasos.

A mi papá, Marco, por ser el cimiento firme sobre el cual he construido mis sueños. Gracias por tu presencia incondicional, por tu apoyo inagotable en cada etapa de mi vida y por enseñarme el valor de la perseverancia.

A mi hermana, Estefanía, mi pilar fundamental y mi refugio. Tu amor inquebrantable y tu compañía constante han sido el motor de mis días más difíciles y la alegría de mis mejores logros.

A mis amados hijos, la razón más pura de mi esfuerzo diario y mi mayor inspiración. Todo lo que construyo es para dejarles un legado de amor, valentía y propósito.

Y A Diego, mi compañero y futuro esposo, por enseñarme que el amor verdadero trasciende, enseña y se construye día a día con un propósito común.

Gabriela Fernanda Sanchez Ortega

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra más profunda gratitud:

A Dios, por ser nuestra guía, darnos la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para superar cada desafío a lo largo de este camino académico.

A la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) y a las autoridades de la Maestría en Gestión Pública, por brindarnos el espacio académico, el respaldo institucional y las herramientas técnicas indispensables para culminar este proceso de formación. A nuestros Tutores, Directores, Coordinadores y Docentes del programa, por su constante orientación, por compartir de manera generosa sus conocimientos y experiencia, y por guiar con compromiso y rigor profesional el desarrollo de esta investigación.

A la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo (EMMAIT-EP), a su Gerencia, Dirección Técnica y equipos administrativos, por su predisposición y apoyo al facilitar la información técnica, operativa, ambiental y financiera que hizo posible el diseño de esta propuesta. A los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales de los cantones Patate y Pelileo, a la Asociación de Recicladores, a las instituciones educativas y a la comunidad de ambos cantones, cuya labor coordinada y compromiso en territorio inspiran y dan sentido al fortalecimiento de la economía circular y la gestión pública local.

A nuestras familias y seres queridos, por su amor incondicional, paciencia, refugio y apoyo inagotable. Su presencia constante ha sido el cimiento firme, el motor y la mayor inspiración para alcanzar este importante logro académico y profesional.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

RESUMEN

Este trabajo diseñó un modelo territorial integrado de gestión pública y seguimiento para la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Patate y Pelileo, con el objetivo de articular los procesos, actores, recursos e información institucional para fortalecer el aprovechamiento de residuos sólidos e iniciativas de economía circular promovidas en ambos territorios. La investigación tuvo un alcance analítico, descriptivo y propositivo; para ello, se desarrolló mediante la revisión de informes técnicos, financieros, presupuestarios, documentación pública de rendición de cuentas y normativa institucional, tomando en cuenta la información correspondiente al periodo 2024 como base. Se emplearon herramientas de análisis territorial, matrices de actores y posibles riesgos, así como la comparación de alternativas y simulación de escenarios. El diagnóstico identificó diferencias entre la cobertura urbana y rural, una proporción baja en la recuperación de residuos inorgánicos, información limitada sobre el rendimiento del compostaje y dispersión de la información. A partir de estos hallazgos, se estructuró un modelo que incorpora los recursos e información existentes de la organización en un sistema integrado, que, aplicado de forma gradual, puede fortalecer las capacidades institucionales.

Palabras clave: gestión pública, economía circular, trazabilidad, valorización de residuos, planificación territorial.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ABSTRACT

This study designed an integrated territorial model for public management and monitoring for the Municipal Joint Public Company for Comprehensive Waste Management of the towns of Patate and Pelileo, to coordinate processes, actors, resources, and institutional information to strengthen the utilization of solid waste and circular economy initiatives promoted in both territories. The research had an analytical, descriptive, and propositional scope; it was developed through the review of technical, financial, budgetary reports, public accountability documentation, and institutional regulations, considering information relevant to the 2024 period as a basis. Territorial analysis tools, stakeholder matrices, and risk assessments were used, along with the comparison of alternatives and scenario simulations. The diagnosis identified differences between urban and rural coverage, a low proportion of inorganic waste recovery, limited information on composting performance, and dispersed information. Based on these findings, a model was structured that incorporates the organization's existing resources and information into an integrated system, which, when implemented gradually, can strengthen institutional capacities.

Keywords: public management, circular economy, traceability, waste valorization, territorial planning.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla de contenido

Acuerdo de confidencialidad *4*

DEDICATORIA *6*

RESUMEN *9*

ABSTRACT *10*

LISTA DE FIGURAS *14*

INTRODUCCION *15*

CAPITULO 1: *18*

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO 18

1.1 Antecedentes institucionales y evolución de la gestión de residuos 18

Pregunta de investigación *24*

1.4 Objetivos de la investigación 26

1.4.1 Objetivo general 26

1.4.3 Alcance de la investigación 27

CAPITULO 2: *30*

2.1 Modelo de prestación del servicio 30

2.2 Grupos de interés 31

2.3 Desempeño territorial del servicio 32

CAPITULO 3 ..... *48*

3.1 Definición del problema de intervención 48

Problema central 48

3.2 Árbol de objetivos 49

3.3 Análisis de actores 50

3.4 Evidencia comparada 52

3.5 Análisis y selección de alternativas 53

3.6 Proyección del resultado esperado 55

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.6.1 Línea base 55
3.6.2 Escenarios de valorización 55
3.6.3 Efecto estimado sobre la celda emergente 56
3.6.4 Efecto económico referencial 57
3.6.5 Impacto sobre emisiones 58
3.7 Análisis de costo-efectividad 59
3.8 Marco lógico de la intervención 60
3.9 Justificación de la alternativa seleccionada 61
CAPITULO 4 ..... *62*
4.1 Propósito del modelo 62
4.2 Componentes del modelo 62
4.3 Flujo de funcionamiento 63
4.4 Simulación operativa del modelo 64
4.5 Factibilidad técnica 65
4.6 Factibilidad financiera 66
4.7 Factibilidad institucional 67
4.8 Factibilidad política y normativa 68
4.9 Plan de aplicación del modelo 69
4.10 Responsabilidades institucionales 70
4.11 Recursos para la aplicación 71
4.12 Piloto de trazabilidad 72
4.13 Indicadores y criterios de éxito del piloto 73
4.14 Presupuesto de implementación 74
4.15 Matriz de riesgos 76
4.16 Viabilidad prevista del modelo 77
4.17 Condiciones para ampliar la aplicación 78
4.18 Aplicación del modelo 79
CAPITULO 5 ..... *81*

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES *81*
5.1 Conclusiones 81
5.2 Conclusión general 83
5.3 Recomendaciones 83
5.3.1 Formalización institucional del modelo 86
5.3.2 Estandarización de los registros 86
5.3.3 Aplicación del piloto en el CGIRS 87
5.3.4 Tablero de seguimiento institucional 87
5.3.5 Control del proceso de compostaje 88
5.3.6 Continuidad operativa y mantenimiento de la flota 89
5.3.7 Vinculación entre presupuesto y resultados 90
5.3.8 Fortalecimiento de la coordinación con actores externos 90
5.3.9 Ampliación gradual del modelo 91
5.3.10 Evaluación y mejora continua 92
Cierre de las recomendaciones 92
Bibliografía (Normas APA) *93*

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Componentes del modelo de prestación del servicio 30
Tabla 2 Principales grupos de interés 31
Tabla 3 Cobertura del servicio de recolección 32
Tabla 4 Indicadores actuales de valorización 36
Tabla 5 Indicadores presupuestarios 38
Tabla 6 Participación de las principales fuentes de ingreso 39
Tabla 7 Ejecución de partidas seleccionadas 40
Tabla 8 Indicadores financieros básicos 41
Tabla 9 Capacidades instituciones y necesidades de mejora 43
Tabla 10 Relación entre diagnóstico e intervención propuesta 46
Tabla 11 Matriz de influencia e interés 50

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 12 Comparación de alternativas para el mejoramiento de la gestión integral de EMMAIT-EP 54
Tabla 13 Escenarios de incremento de la valorización 56
Tabla 14 Efecto teórico de la valorización sobre la vida útil 56
Tabla 15 Valor referencial de la disposición evitada 57
Tabla 16 Matriz de marco lógico 60
Tabla 17 Costos que deberán presupuestarse 66
Tabla 18 Responsabilidades principales 67
Tabla 19 Fases de aplicación del modeloFases de aplicación del modelo 69
Tabla 20 Matriz de responsabilidades 70
Tabla 21 Recursos existentes y adicionales 71
Tabla 22 Criterios de evaluación 73
Tabla 23 Estructura del presupuesto 74
Tabla 24 Riesgos de implementación 76
Tabla 25 Recomendaciones priorizadas para la aplicación del modelo 84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Flujo de residuos y trazabilidad 35
Figura 2 Árbol de problemas 48
Figura 3 Árbol de objetivos 49

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

INTRODUCCION

La gestión de residuos es un tema que en los últimos años ha tenido mayor relevancia internacional y se ha convertido en uno de los retos ambientales que más preocupación generan a la sociedad. El aumento de la población, cambios en los hábitos de consumo y crecimiento acelerado de los residuos producidos a diario requieren que se tomen medidas urgentes para procesar los desechos sólidos, no solamente mediante la recolección y disposición final, sino también incorporando procesos de reciclaje, separación, aprovechamiento y tratamiento de estos materiales.

En Ecuador, durante el 2024 se recolectaron cerca de 14.193,54 toneladas de residuos sólidos al día y se estimó que 0,9 kg eran producidos por habitante en zonas urbanas. Respecto a los residuos orgánicos, gobiernos municipales indicaron que el 55,8 % perteneció a materiales orgánicos y el 44,2 % a inorgánicos. Estos porcentajes demuestran que existe una cantidad de residuos que podría ser aprovechada para procesos de compostaje, reciclaje u otros, siempre que el proceso cuente con condiciones operativas adecuadas. De acuerdo con el INEC, solo el 27,1 % de los GAD informó haber iniciado o mantenido procesos de separación de residuos. (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], Asociación de Municipalidades Ecuatorianas [AME] y Banco de Desarrollo del Ecuador [BDE], 2025).

A nivel nacional, la gestión de residuos no es solo un reto ambiental; en el ámbito financiero, gran parte de los municipios subsidian el 54,9 % de la prestación del servicio (INEC, AME y BDE, 2025). Esto demuestra que la transición hacia una economía circular requiere adoptar acciones ambientales que se combinen con una adecuada planificación territorial, financiamiento,

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

capacidad técnica, participación ciudadana y un correcto seguimiento institucional. Desde 2021, Ecuador tiene vigente la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva, la cual promueve la recuperación de recursos durante el ciclo de vida de los bienes, la coordinación entre los niveles de gobierno y la participación de diversos actores que intervienen en este proceso, como los recicladores base. Esta normativa presenta un avance hacia un modelo que priorice la reducción, reciclaje y valorización de residuos, de acuerdo con las condiciones de cada territorio. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

En este contexto, hacia un camino más consciente se encuentra la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo, EMMAIT-EP, creada para administrar los servicios de barrido, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos. Esta empresa cuenta con una base sólida de personal, infraestructura, rutas de recolección, actividades de reciclaje y compostaje, asociación con recicladores y un Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Concejos Municipales de Patate y Pelileo, 2011; Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo [EMMAIT-EP], 2025c).

El análisis de la información institucional nos permitió conocer que la empresa cuenta con acciones relacionadas con la gestión integral y economía circular. Sin embargo, ciertos datos sobre recolección, aprovechamiento, compostaje, disposición final, presupuestos y resultados se encuentran distribuidos en diferentes informes y registros internos, lo que dificulta la trazabilidad de los residuos, la relación de ciertas actividades con los recursos utilizados y la medición de los

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

resultados. Por lo tanto, el problema no es la ausencia de las capacidades, sino su limitada integración en un sistema de gestión y seguimiento.

Asumiendo esta realidad, el presente trabajo tiene el propósito de diseñar un modelo territorial integrado de gestión pública y seguimiento para EMMAIT-EP. La propuesta explora una nueva forma de integrar procesos, actores, recursos e información institucional, considerando las diferencias territoriales de los cantones Patate y Pelileo. Para este objetivo se incorporarán mecanismos de trazabilidad, responsabilidades, indicadores, metas y fases que se irán aplicando por etapas para fortalecer progresivamente el aprovechamiento de los recursos.

El documento aborda cinco capítulos. En el primero se presentan los antecedentes, planteamiento del problema, justificación, objetivos y el alcance de la investigación. El segundo capítulo desarrolla el diagnóstico de la institución, con sus respectivos componentes operativos, territoriales y financieros. El tercero analiza la intervención, los actores involucrados, la evidencia comparada, considera las alternativas y los posibles efectos del modelo propuesto. En el cuarto se muestran la propuesta, componentes, instrumentos, fases de aplicación, riesgos y condiciones de viabilidad. Finalmente, el quinto capítulo recopila las conclusiones y recomendaciones que se derivaron del estudio.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO 1:

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes institucionales y evolución de la gestión de residuos

En los cantones Patate y Pelileo, pertenecientes a la provincia de Tungurahua, la gestión de residuos sólidos se desarrolla mediante un esquema mancomunado, que nace de la limitación que supone administrar este servicio de forma aislada. El 9 de diciembre de 2009, los gobiernos municipales suscribieron una carta de compromiso que llevó a la conformación de un comité de gestión encaminado a mejorar el manejo de residuos por medio de la creación de una empresa municipal mancomunada; decisión respaldada por la búsqueda de una estructura institucional que permita administrar los recursos, infraestructura y procesos relacionados con la limpieza y saneamiento ambiental de ambos territorios (Concejos Municipales de Patate y Pelileo, 2011).

Para el 21 de abril de 2011, mediante ordenanza publicada en el Registro Oficial N° 432 (posteriormente reformada en 2015) se constituyó finalmente la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo, denominada EMMAIT-EP, establecida como una entidad con personalidad jurídica propia y autonomía técnica, administrativa, financiera y patrimonial, responsable de la administración del sistema de barrido, recolección, limpieza, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en el territorio mancomunado.

Mediante la ordenanza se estableció el objetivo técnico y operativo de EMMAIT-EP, el cual es ambiental, social y sanitario; además, se le atribuyeron funciones de promoción, protección, control y educación ambiental, administración de tasas y la coordinación con los gobiernos municipales y juntas

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

parroquiales. En la ordenanza también se dispone que las acciones de la institución serán evaluadas en relación con el cumplimiento de los objetivos, así como de metas para alcanzar la eficiencia organizacional, económica y financiera, lo que garantice su sostenibilidad a largo plazo.

La disposición normativa de esta institución es relevante para la elaboración del presente proyecto porque las competencias que fueron atribuidas guardan relación con la economía circular, valorización de residuos, coordinación con actores y seguimiento institucional, elementos que, articulados y evaluados, significarían un cambio en la gestión pública y eficiencia de EMMAIT-EP.

Para este proyecto, la información proporcionada por la institución corresponde al periodo 2024, cuyo informe anual de rendición de cuentas evidencia la existencia de varios servicios, tales como barrido, recolección de residuos comunes, aprovechamiento de materiales inorgánicos, producción de compost, manejo diferenciado de desechos sanitarios, monitoreo de gases y lixiviados, mantenimiento de relleno sanitario y actividades comunitarias, entre las cuales se destaca un vivero. En este informe, emitido por la dirección técnica, también se mencionan las rutas de recolección realizadas en los cantones Patate y Pelileo, con cantidades de kilómetros diarios recorridos, cobertura alcanzada en zonas urbanas y rurales, además de información sobre el aprovechamiento de residuos (EMMAIT-EP, 2025c, pp. 5–14).

En el caso de los residuos orgánicos, EMMAIT-EP tiene a su disposición una nave de compostaje que produce anualmente 400 sacos de compost de 35 kilogramos cada uno y reporta información limitada sobre el producto final. En el informe no se indica la cantidad de residuos que ingresaron en este proceso, la proporción que fue rechazada, las pérdidas ni el rendimiento, lo que dificulta evaluar la eficiencia de este proceso y la proporción de materia orgánica que realmente está siendo valorizada. En cuanto a los residuos inorgánicos, son recuperados por una asociación de recicladores, quienes mantienen un convenio

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

con la empresa y disponen de un espacio de trabajo con maquinaria en la nave de reciclaje del Centro de Gestión Integral.

Respecto al ciclo final de los residuos, en el periodo de 2024, se llevó a cabo la segunda fase de la tercera etapa de una celda emergente en el Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CGIRS). La celda emergente es un espacio temporal, destinado para la disposición final de residuos sólidos.

Como parte de la iniciativa que tiene la empresa para desarrollar actividades comunitarias, conserva un vivero que alberga 3.000 plantas, entre las cuales hay especies nativas, hortícolas, arbustivas, arbóreas y ornamentales, cuyo destino es la reforestación, educación ambiental y restauración ecológica. Este vivero funciona también como un espacio para formar estudiantes de distintos planteles educativos del territorio. En este aspecto, la empresa mancomunada demuestra que se ejecutan mecanismos que conectan distintos elementos de la gestión de residuos con la educación, protección del medio ambiente y recuperación de espacios naturales.

No se puede analizar el contexto de EMMAIT-EP sin mencionar que la sostenibilidad en la prestación del servicio ha enfrentado cambios financieros e institucionales con el pasar de los años. En 2025, se elaboró una propuesta normativa para establecer un sistema directo de facturación y cobro, ya que antes la tasa de recolección era recaudada por la Empresa Eléctrica de Ambato. La nueva propuesta relaciona las tarifas con el costo total de prestación del servicio, se incorporaron nuevas categorías de usuarios para asegurar que los recursos puedan cubrir los costos de recolección, barrido, transporte y disposición final de residuos. Con este cambio, se puede evidenciar que el fortalecimiento de la economía circular no solo es aplicar una perspectiva ambiental, sino que debe ir de la mano con la parte financiera;

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

la valorización requiere de coordinación entre diferentes áreas, recursos, información real sobre costos, mecanismos de recaudación y decisiones acordes con lo que necesita la institución.

Los hechos presentados permiten reconocer que la institución ha tenido una evolución significativa desde sus inicios hasta el periodo sujeto a análisis. EMMAIT-EP pasó de ser una propuesta de coordinación entre dos municipios a la creación de una empresa pública con infraestructura, cobertura en zonas urbanas y rurales, procesos de tratamiento, participación de actores externos (recicladores), educación ambiental y mecanismos financieros propios que buscan un balance entre cubrir las necesidades de la comunidad, contribuir con la gestión de residuos y autofinanciarse, aunque en los actuales momentos depende también de recursos proporcionados por el Estado. No obstante, abarcar más servicios y la evolución general de la empresa han generado una estructura en la que ciertas operaciones como valorización, recursos financieros, actores, información operativa y resultados en territorio aparezcan distribuidos en diferentes informes y procesos.

Desde esta perspectiva, el problema no reside en que EMMAIT-EP no incorpora una gestión integral de economía circular, sino que las acciones que lleva a cabo deberían estar consolidadas en un modelo territorial que incorpore la gestión pública y dé seguimiento a los resultados obtenidos en la gestión. El modelo propuesto debe permitir que las operaciones que ya existen se lleven a cabo de forma articulada, con responsabilidades asignadas a cada servidor, llevar registros con estándares e indicadores verificables, proponer metas institucionales y mecanismos de evaluación que orienten a los directivos hacia la toma de decisiones que beneficien a la institución y, por consiguiente, a la comunidad. En otras palabras, pasar de ejecutar actividades y programas de forma aislada, a integrarlos en un sistema institucional orientado a resultados, adaptado a la realidad de los cantones Patate y Pelileo.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

1.2 Planteamiento del problema

En los antecedentes se pudieron constatar los servicios que presta la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Patate y Pelileo, tales como barrido, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos; además, desarrolla actividades para la comunidad como educación ambiental, reciclaje y opera un vivero, donde se estima que residen al menos 3.000 plantas (EMMAIT-EP, 2025c, p. 14).

En el periodo de 2024, la empresa operó 17 rutas de recolección en total, tres urbanas y catorce rurales. En Patate, la cobertura alcanzó el 98 % en zonas urbanas, mientras que en el área rural fue del 84,5%; en Pelileo la cobertura alcanzó el 97 % y 82,1% respectivamente. En cuanto a los kilómetros recorridos, a diario se recorrieron 165,5 km en Pelileo, empleando 3 vehículos recolectores y 111,4 km en Patate, con un solo vehículo recolector. Estos resultados indican que la cobertura del servicio de recolección en áreas urbanas y rurales fue amplia, pero, al mismo tiempo, deja ver que se requiere de una planificación diferenciada, especialmente en áreas rurales, para poder abarcar el territorio, considerando zonas dispersas de difícil acceso y otras de topografía montañosa, además de que resulta insuficiente emplear un solo vehículo para cubrir la recolección en el cantón Patate. (EMMAIT-EP, 2025c, pp. 4, 7-9).

El informe emitido por la coordinación técnica registra una producción de 29,5 toneladas diarias que corresponde a la suma de todos los pesos promedios de la recolección de residuos sólidos en ambos cantones, que constituye zonas urbanas y rurales, además ingresa un promedio de 1500 kg de residuos industriales no peligrosos que pertenecen a las empresas y microempresas de la zona mancomunada, lo que resulta en 31.500 kg o 31,5 toneladas que ingresan a diario al relleno sanitario (EMMAIT-EP, 2025c, pp. 7–10).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La información proporcionada resulta clave para tener un seguimiento de la gestión de residuos sólidos en la empresa, según el informe, el aprovechamiento de los residuos sólidos, catalogados como no peligrosos y que pertenecen a la clasificación de inorgánicos, es realizado mediante una asociación de recicladores, que tienen un convenio vigente con EMMAIT-EP, sin embargo, el lugar de trabajo para llevar a cabo este proceso se da en el CGIRS, concretamente en la nave de reciclaje, la cual posee maquinaria especial para separar y aprovechar el material que se recicla, es aquí donde de un promedio de 33,10 toneladas de residuos sólidos no peligrosos, se obtienen sólo 0,97 toneladas diarias que son aprovechadas. Esta cantidad resulta ser el 2,9 % de las 33,10 ton que se usan como referencia. En cuanto a los residuos orgánicos, se convierten en compostaje, cuyo proceso se lleva a cabo en la nave de compostaje que de igual forma se produce en el CGIRS y se expone que la producción de compost anualmente es de 400 sacos de 35 kg cada uno, lo que equivale a 14 toneladas.

Aunque se indican cifras importantes para llevar un control de la gestión, es importante tener en cuenta que el informe no detalla el volumen de residuos orgánicos que ingresaron al proceso, ni el rendimiento o la proporción de residuos que evitan el uso del relleno sanitario, y la falta de estos registros limita la capacidad para evaluar de una manera más completa el rendimiento real del reciclaje y compostaje. Por otro lado, hace difícil relacionar los resultados obtenidos con los recursos utilizados, responsabilidades de cada área y condiciones en las que el servicio es entregado.

Esta situación adquiere mayor importancia debido a la presión sobre la infraestructura de disposición final. La celda emergente construida en 2024 posee una capacidad aproximada de 14.692,39 m^3 y una vida útil estimada de 1,2 años. Aunque el periodo estimado de vida útil hace referencia únicamente al cubeto construido, muestra la necesidad de ir disminuyendo de forma gradual el volumen

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

que se destina a la disposición final de residuos, mediante procesos de valor que sean medibles y planificados (EMMAIT-EP, 2025c, p. 13).

La revisión documental permite identificar que la información operativa, financiera, territorial y ambiental se encuentra distribuida en distintos instrumentos. No se evidencia un modelo único que conecte los procesos, responsables, registros, recursos, metas e indicadores relacionados con la valorización de residuos. En consecuencia, el seguimiento se concentra principalmente en actividades ejecutadas y no en la evaluación integrada de sus resultados.

El problema central de la investigación se define, por tanto, como la insuficiente articulación de las capacidades, procesos, actores e información de la EMMAIT-EP dentro de un modelo territorial de gestión pública y seguimiento, lo que limita la trazabilidad de los residuos, la medición del aprovechamiento y la toma de decisiones basada en resultados.

Pregunta de investigación

¿Cómo puede un Modelo Territorial Integrado de Gestión Pública y Seguimiento articular los procesos, actores, recursos e información de la EMMAIT-EP para fortalecer el aprovechamiento de residuos y las iniciativas de economía circular en los cantones Patate y Pelileo?

1.3 Justificación

La investigación se justifica porque la EMMAIT-EP ya cuenta con infraestructura, personal, procesos operativos y acciones de valorización que pueden fortalecerse mediante una gestión más articulada. El modelo propuesto permitirá establecer responsabilidades, registros e indicadores comunes para relacionar la recolección, el reciclaje, el compostaje, la disposición final y la utilización de los recursos públicos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Es importante reconocer las diferencias en el territorio que comprende los cantones Patate y Pelileo, tanto la cobertura del servicio, disponibilidad de vehículos y la accesibilidad no pueden ser las mismas, por lo que la planificación requiere considerar las condiciones particulares de cada territorio y no únicamente los resultados generales de la empresa.

En el aspecto ambiental, la aplicación de un modelo que permita medir de mejor manera los residuos aprovechados, el procesamiento de materiales orgánicos y la cantidad que queda para la disposición final de residuos es fundamental. La información que comprende estos elementos es necesaria para poder evaluar el aporte del compostaje y reciclaje en la práctica, así como oportuna para la toma de decisiones y orientación hacia resultados que minimicen la presión que existe sobre la infraestructura del relleno sanitario.

Este análisis es relevante en el ámbito financiero, ya que la normativa vigente relaciona las tasas de recolección con el costo total que genera la prestación del servicio y establece que el cálculo de este debe ser coordinado a través de las áreas financiera y técnica. La terminación del contrato con la empresa eléctrica de Ambato prácticamente obligó a EMMAIT-EP a adoptar un sistema de facturación y cobro, lo que aumenta la necesidad de tener información confiable sobre los costos, usuarios y resultados de emplear este servicio (GAD Pelileo, 2026).

En el entorno académico, este estudio permite aplicar herramientas aprendidas de planificación territorial, elaboración de matrices que permitan medir y evaluar los resultados de la gestión, gobernanza y sostenibilidad financiera. El producto del presente trabajo será el diseño de un modelo que permita integrar procesos, actores, indicadores y fases de implementación, la propuesta no pretende demostrar

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

impactos que todavía no han ocurrido, sino proporcionar una herramienta viable para organizar y mejorar las capacidades que la empresa ya posee.

Por ende, la investigación es pertinente porque responde a una necesidad institucional identificada mediante información oficial, conserva los avances existentes y propone una solución aplicable a las condiciones de los cantones Patate y Pelileo.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un Modelo Territorial Integrado de Gestión Pública y seguimiento que articule los procesos, actores, recursos e información de la EMMAIT-EP para fortalecer el aprovechamiento de residuos y las iniciativas de economía circular en los cantones Patate y Pelileo.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación operativa, institucional, ambiental y financiera de la gestión de residuos de la EMMAIT-EP, tomando como línea base la información oficial de 2024.

2. Analizar las diferencias territoriales relacionadas con cobertura, rutas, accesibilidad, infraestructura y generación de residuos en las zonas urbanas y rurales de Patate y Pelileo.

3. Identificar las brechas de articulación, trazabilidad, valorización, coordinación institucional y seguimiento que afectan la gestión de residuos.

4. Diseñar un modelo que establezca procesos, responsabilidades, mecanismos de registro, indicadores y fases de implementación.

5. Evaluar la pertinencia, coherencia, viabilidad y aplicabilidad del modelo mediante la simulación de escenarios, análisis de riesgos y estimaciones de posibles efectos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

1.4.3 Alcance de la investigación

La investigación tendrá un alcance descriptivo, analítico y propositivo. Describirá la situación actual de la EMMAIT-EP, analizará las limitaciones de la articulación de sus procesos y diseñará una propuesta aplicable a la institución.

El estudio no evaluará los efectos posteriores a la implementación del modelo, debido a que su aplicación integral requeriría un periodo mayor al disponible. El resultado será un modelo diseñado y evaluado, acompañado de instrumentos para su ejecución futura.

1.4.4 **Alcance territorial**

El estudio se desarrollará en los cantones Patate y Pelileo, dentro del ámbito de competencia de la EMMAIT-EP. Se considerarán las diferencias entre las zonas urbanas y rurales, así como la relación con el Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

1.4.5 **Alcance temporal**

La información correspondiente a 2024 será el fundamento principal del diagnóstico, ya que, al inicio de esta investigación, los resultados de la gestión correspondientes a 2025 aún no estaban al alcance del público. Los documentos que responden al período 2025 y 2026 se utilizarán para analizar cambios normativos, tarifarios e institucionales relacionados con la sostenibilidad del servicio.

La propuesta contemplará una implementación futura de doce meses, organizada en fases.

1.4.6 **Alcance institucional**

La investigación analizará la relación entre:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Gerencia;
- Dirección Técnica;
- Coordinación administrativa-financiera;
- Coordinación social;
- GAD municipales de Patate y Pelileo;
- Asociación de recicladores;
- Instituciones educativas;
- Usuarios y actores productivos.

El análisis se limitará a las funciones vinculadas con la gestión, valorización y seguimiento de los residuos.

1.4.7 Producto de la investigación

El producto principal será un Modelo Territorial Integrado de Gestión Pública y Seguimiento, compuesto por:

1. Diagnóstico y matriz de brechas;
2. Mapa de procesos;
3. Matriz de actores y responsabilidades;
4. Sistema de trazabilidad;

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5. Tablero de indicadores;

6. Protocolo de seguimiento;

7. Plan de implementación;

8. Matriz de riesgos;

9. Evaluación de la viabilidad técnica e institucional.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO 2:

DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL, OPERATIVO Y FINANCIERO DE LA EMMAIT-EP

2.1 Modelo de prestación del servicio

La EMMAIT-EP funciona como una empresa pública mancomunada encargada de prestar sus servicios en Patate y Pelileo. Su modelo de gestión combina la prestación directa del servicio, el financiamiento mediante tasas y transferencias municipales, y la coordinación con actores externos para actividades de reciclaje, educación ambiental y aprovechamiento de residuos (Concejos Municipales de Patate y Pelileo, 2011; EMMAIT-EP, 2025a, 2025c).

Debido a su naturaleza pública, no corresponde analizarla únicamente como un negocio orientado a generar rentabilidad. Su finalidad principal es garantizar la continuidad, cobertura y calidad del servicio, procurando al mismo tiempo eficiencia operativa, sostenibilidad financiera y protección ambiental.

Tabla 1 Componentes del modelo de prestación del servicio

Componente	***Situación actual***
Propuesta de valor público	Prestación integral del servicio de aseo y gestión de residuos
Usuarios	Población urbana y rural, comercios, industrias, instituciones y generadores sanitarios
Procesos principales	Barrido, recolección, transporte, tratamiento y disposición final
Procesos de valorización	Reciclaje de inorgánicos y producción de compost
Recursos principales	Flota vehicular, personal operativo, CGIRS, nave de reciclaje, nave de compostaje y celda de disposición
Financiamiento	Tasas, transferencias de los GAD, ventas y otros recursos institucionales

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Actores aliados	GAD de Patate y Pelileo, asociación de recicladores e instituciones educativas
Resultado esperado	Continuidad del servicio, reducción de riesgos ambientales y aprovechamiento progresivo de residuos

Nota. Elaboración propia con base de Concejos Municipales de Patate y Pelileo (2011) y EMMAIT-EP (2025c).

La ordenanza institucional establece que las tasas deben cubrir los costos de producción, mantenimiento y compensación ambiental del servicio. También dispone que, cuando la recaudación no cubra el Costo Total de Prestación del Servicio, los GAD de Patate y Pelileo deben financiar la diferencia, lo cual demuestra que el modelo depende de la coordinación entre la operación técnica, la recaudación y las transferencias municipales (Concejos Municipales de Patate y Pelileo, 2011; GAD Pelileo, 2026).

2.2 Grupos de interés

Los actores vinculados con la gestión de residuos tienen distintos niveles de responsabilidad e influencia, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2 Principales grupos de interés

Actor	**Interés o responsabilidad**
Directorio y Gerencia	Dirección estratégica y aprobación de decisiones institucionales
Dirección Técnica	Operación, mantenimiento, rutas, tratamiento y disposición final

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Coordinación Administrativa-Financiera	Presupuesto, costos, recaudación y control financiero
Coordinación Social	Educación ambiental, participación y vinculación comunitaria
GAD de Patate y Pelileo	Financiamiento, regulación y coordinación territorial
Asociación de recicladores	Recuperación y clasificación de residuos inorgánicos
Ciudadanía	Separación, entrega adecuada de residuos y pago de tasas
Comercios e industrias	Generación de residuos y contribución tarifaria diferenciada
Instituciones educativas	Educación ambiental y participación en actividades del vivero
Organismos de control	Supervisión ambiental, financiera y administrativa

Nota. Elaboración propia con base en la estructura y las funciones institucionales descritas por EMMAIT-EP.

El principal reto de gobernanza no es la ausencia de actores, sino la falta de un sistema común que relacione sus responsabilidades con metas, información e indicadores verificables.

2.3 Desempeño territorial del servicio

En 2024, la EMMAIT-EP operó 17 rutas de recolección: tres urbanas y catorce rurales. La cobertura fue superior en las zonas urbanas de ambos cantones.

Tabla 3 Cobertura del servicio de recolección

Cantón	Cobertura urbana	Cobertura rural	Brecha urbano-rural
Patate	98,0 %	84,5 %	13,5 puntos porcentuales

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Pelileo	97,0 %	82,1 %	14,9 puntos porcentuales

Nota. Cálculos propios con base en EMMAIT-EP (2025c, pp. 8-9).

Los resultados muestran que la cobertura urbana es elevada, mientras que las principales diferencias territoriales se concentran en el ámbito rural. La diferencia no puede atribuirse automáticamente a una deficiencia institucional, pues las zonas rurales presentan dispersión poblacional, mayores distancias y condiciones de acceso más complejas. Sin embargo, sí demuestra la necesidad de incorporar criterios territoriales específicos en la planificación del servicio.

La empresa reporta recorridos diarios aproximados de 165,5 km en Pelileo con tres recolectores y 111,4 km en Patate con un recolector. En conjunto, la operación alcanza cerca de 276,9 km diarios. Al dividir el recorrido reportado entre los vehículos utilizados, cada unidad de Pelileo cubriría en promedio 55,2 km, mientras que el vehículo de Patate asumiría aproximadamente 111,4 km. Este cálculo referencial evidencia una mayor concentración de carga logística y riesgo operativo en Patate, donde la continuidad depende de una sola unidad (EMMAIT-EP, 2025c, p. 4).

El Informe Técnico también señala que la topografía montañosa y las largas distancias incrementan el desgaste mecánico. Los cuatro recolectores requieren mantenimiento periódico y, en el caso de Pelileo, se reportan daños continuos en sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos y de carrocería (EMMAIT-EP, 2025c, pp. 21-22).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2.4. Evolución del volumen atendido

La Rendición de Cuentas 2024 reporta los siguientes incrementos respecto de 2023:

- 7 % en recolección urbana;
- 21 % en recolección rural;
- 1,20 % en residuos recogidos mediante barrido.

El aumento rural es tres veces mayor que el urbano. Esto puede responder a una ampliación del servicio, mayores volúmenes generados o cambios en la medición; sin embargo, la documentación disponible no permite separar estos factores. El dato sí demuestra que la operación rural adquirió mayor peso durante 2024 y que la planificación debe considerar su crecimiento (EMMAIT-EP, 2025d).

Estos incrementos no bastan para concluir que la eficiencia mejoró. Para medir eficiencia también sería necesario relacionar el volumen atendido con horas de trabajo, combustible, kilómetros recorridos, disponibilidad vehicular y costo por tonelada.

2.5. Flujo de residuos y trazabilidad

El Informe Anual 2024 distingue varias etapas del flujo de residuos. Para el cálculo de producción por zonas se estiman 29,57 toneladas diarias, a las que se agregan aproximadamente 1,5 toneladas de residuos industriales y microempresariales, obteniéndose 31,5 toneladas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

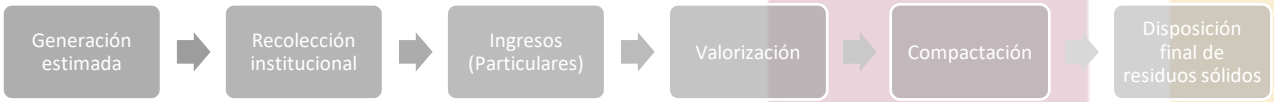
Con las 33,10 toneladas que ingresan diariamente al CGIRS para relleno sanitario se puede calcular la vida útil de la celda

- 32,02 toneladas procedentes de la recolección en Patate y Pelileo;
- 1,08 toneladas transportadas directamente por vehículos particulares.

Una vez que los residuos ingresan al centro, se emplea una volqueta y retroexcavadora para que sean compactados. Las cantidades mencionadas no se deberían considerar como una contradicción, ya que se las obtiene de procedimientos distintos, sin embargo, la debilidad que se ha identificado es que los registros que presenta la institución no se presentan mediante un flujo que consolide la información relacionada.

La representación de un flujo que se encuentre relacionado podría verse de la siguiente manera, además se debe incorporar un sistema de trazabilidad dentro del modelo propuesto para tener un mejor control del ingreso, proceso y salida de los residuos sólidos.

Figura 1 Flujo de residuos y trazabilidad



Nota. Elaboración propia

2.6. Desempeño del reciclaje y compostaje

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

EMMAIT-EP tiene en sus instalaciones una nave para compostaje y reciclaje, respectivamente. En 2024 se recuperaron aproximadamente 0,97 toneladas diarias de residuos inorgánicos. Al comparar este valor con las 33,10 toneladas que ingresan diariamente al relleno, se obtiene una tasa aproximada de recuperación del 2,93 % (EMMAIT-EP, 2025c, p. 10).

$$\text{Tasa de recuperación} = \frac{0{,}97}{33{,}10} \times 100 = 2{,}93\%$$

El indicador muestra que la recuperación representa una proporción reducida del flujo total. No obstante, no debe concluirse que el 97,07 % restante sea completamente reciclable, porque no se dispone de una caracterización reciente de la composición de los residuos (EMMAIT-EP, 2025c, p. 10).

En compostaje se produjeron 400 sacos anuales de 35 kg:

$$400 \times 35 \text{ kg} = 14.000 \text{ kg}$$

La producción anual fue, por tanto, de aproximadamente 14 toneladas de compost. Sin embargo, no se registra la cantidad de residuos orgánicos introducida al proceso. Esta ausencia impide calcular indicadores esenciales como rendimiento, pérdidas de masa, porcentaje de rechazo y contribución a la reducción de la disposición final.

Tabla 4 Indicadores actuales de valorización

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Indicador	Resultado 2024	Limitación para su análisis
Recuperación de inorgánicos	0,97 t/día	No existe desglose por material
Tasa aproximada de recuperación	2,93 %	No existe caracterización actualizada
Producción de compost	14 t/año	No se registra el volumen de entrada
Rendimiento del compostaje	No disponible	No puede calcularse con la información existente
Reducción de disposición final	No disponible	No se relacionan entradas, aprovechamiento y disposición

Nota. Cálculos propios con base en EMMAIT-EP (2025c, p. 10).

El problema no es la inexistencia de valorización. La empresa posee instalaciones, maquinaria y actores vinculados. La limitación se encuentra en la capacidad para medir el proceso completo y utilizar sus resultados en la planificación.

2.7. Presión sobre la disposición final

Durante 2024 se construyó una nueva fase de la celda emergente con una inversión aproximada de USD 99.998,30, una capacidad cercana a 14.692 m³ y una vida útil estimada de 1,2 años (EMMAIT-EP, 2025c, p. 13).

La vida útil estimada de 1,2 años corresponde a la incorporación de la nueva etapa del cubeto construido, más no a la vida útil del centro de gestión. A pesar de ello, demuestra que la

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

disposición final requiere inversiones periódicas para mantener la continuidad del servicio. Administrar los desechos orgánicos e inorgánicos de manera más eficiente no eliminará esta necesidad, pero si puede favorecer en la reducción de la velocidad con la que se emplea la capacidad disponible de estos espacios.

Existe una relación entre el 2,93% que corresponde a una baja recuperación del material inorgánico, la falta de control en la cantidad de compostaje producido y la vida útil estimada de la celda, información que sustenta la necesidad de implementar un modelo que reúna varios elementos como el aprovechamiento de recursos, seguimiento de los resultados y eficiencia de la infraestructura.

2.8. Análisis del Presupuesto de 2024

A EMMAIT-EP se le asignó un presupuesto de USD 1.204.301,41 para el periodo de 2024, cuyos ingresos ejecutados alcanzaron USD 1.187.965,83 y gastos por USD 836.017,28.

Tabla 5 Indicadores presupuestarios

Indicador	Resultado
Ejecución de ingresos	98,64 %
Ejecución de gastos	69,42 %
Gastos respecto de ingresos ejecutados	70,37 %

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Superávit presupuestario	USD 351.948,55
Superávit respecto de ingresos	29,63 %

Nota. Cálculos propios con base en EMMAIT-EP (2025a, p. 6).

La elevada ejecución de ingresos muestra que los recursos previstos ingresaron casi en su totalidad. En contraste, la ejecución del gasto fue de 69,42 %, lo que dejó USD 368.284,13 sin ejecutar respecto del presupuesto codificado.

El superávit no debe interpretarse automáticamente como eficiencia financiera. También puede relacionarse con partidas que no se ejecutaron, retrasos en inversiones o disponibilidad de recursos que no fueron transformados en bienes o servicios durante el periodo (EMMAIT-EP, 2025a, p. 6).

2.9. Estructura de financiamiento

Las tasas y contribuciones generaron USD 504.572,48, mientras que las transferencias de los GAD sumaron USD 508.956,56:

- GAD de Pelileo: USD 330.000;
- GAD de Patate: USD 178.956,56.

Tabla 6 Participación de las principales fuentes de ingreso

Fuente	Valor	Participación en los ingresos ejecutados

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tasas y contribuciones	USD 504.572,48	42,47 %
Transferencias de los GAD	USD 508.956,56	42,84 %
Otras fuentes	USD 174.436,79	14,69 %
Total	**USD 1.187.965,83**	**100 %**

Nota. Cálculos propios con base en EMMAIT-EP (2025a).

Las tasas y las transferencias municipales tienen prácticamente el mismo peso. Esto evidencia que, durante 2024, la empresa todavía dependía de los aportes de los GAD en una proporción similar a la recaudación por el servicio.

Esta estructura no implica insolvencia, pero sí una limitada autonomía financiera. Por ello, el modelo debe vincular los resultados operativos y de valorización con el presupuesto, sin asumir que la venta de materiales podrá sustituir las tasas y transferencias.

2.10. Análisis de la ejecución por partidas

Las partidas muestran una alta ejecución en actividades necesarias para mantener la operación diaria, pero menor ejecución en algunos rubros vinculados con la modernización.

Tabla 7 Ejecución de partidas seleccionadas

Partida	Presupuesto	Ejecución	Cumplimiento
Combustibles	USD 33.000,00	USD 32.807,59	99,42 %
Repuestos y accesorios	USD 41.600,00	USD 28.732,66	69,07 %

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Vehículos	USD 32.000,00	USD 15.335,25	47,92 %
Maquinaria y equipos	USD 11.000,00	USD 1.360,00	12,36 %
Infraestructura	USD 22.500,00	USD 1.570,00	6,98 %
Difusión y publicidad	USD 3.850,00	USD 0,00	0 %
Obra de celda emergente	USD 100.000,00	USD 99.998,27	100 %

Nota. Cálculos propios con base en EMMAIT-EP (2025a, pp. 4-5).

La ejecución de las partidas seleccionadas en la tabla muestra que la institución priorizó la continuidad operativa y la construcción de una nueva celda, así como también se ejecutó casi en su totalidad el presupuesto asignado a combustibles. En cambio, notamos que la ejecución del presupuesto correspondiente a infraestructura, maquinaria y equipos no se ha ejecutado ni en un 20%; peor aún, el presupuesto correspondiente a publicidad se quedó en 0%. Esto nos permite confirmar que, a pesar de que la empresa cuenta con una capacidad para cumplir con sus operaciones, prioriza la asignación de recursos a actividades principales y deja a otras partidas con una ejecución limitada o nula, en el caso de difusión y publicidad.

2.11. Situación financiera y capacidad

Al finalizar el periodo de 2024, se registraron activos por un valor de USD 798.003,49, pasivos de USD 34.845,41 y un valor que corresponde al patrimonio por USD 763.158,08.

Tabla 8 Indicadores financieros básicos

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Indicador	Resultado
Incremento de activos para este periodo	3,73 %
Pasivos respecto de activos	4,37 %
Patrimonio respecto de activos	95,63 %
Saldos por cobrar identificados	USD 296.647,31

Nota. Cálculos propios con base en EMMAIT-EP (2025b).

Podemos entrever que la empresa mancomunada de Aseo tiene una estructura financiera estable, no registra un nivel de endeudamiento que resulte alarmante y muestra un crecimiento ligero en cuanto a activos. Sin embargo, existen USD 105.899,55 en cuentas por cobrar del año vigente y USD 190.747,76 correspondientes a años anteriores. En conjunto, estos saldos representan aproximadamente el 37,17 % de los activos registrados.

La posición patrimonial es sólida, pero la magnitud de las cuentas pendientes evidencia una debilidad en la recuperación de recursos. Los bienes muebles e inmuebles registran un valor bruto aproximado de USD 1,22 millones, frente a una depreciación acumulada de USD 983.011,42. Esta depreciación equivale a cerca del 80,75 % del valor bruto de los bienes de larga duración y es coherente con la necesidad frecuente de mantenimiento reportada por el área técnica (EMMAIT-EP, 2025b, p. 1).

2.12. Evolución y riesgo de la recaudación

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

El proyecto tarifario presenta la siguiente evolución de la tasa:

Año	Recaudación
2023	USD 548.401
2024	USD 493.356
2025	USD 540.000
2026	USD 1.484.432,54 proyectados

Entre 2023 y 2024, la recaudación disminuyó aproximadamente un 10,04 %. El valor de 2025 corresponde a una estimación, mientras que el de 2026 es una proyección asociada al nuevo esquema tarifario y no un ingreso efectivamente recaudado.

El aumento proyectado para 2026 no debe asumirse como garantía de autosostenibilidad. El mismo proyecto tarifario advierte riesgos elevados de cartera vencida bajo la recaudación directa. Por tanto, la nueva estructura tarifaria mejora la capacidad teórica de financiar el servicio, pero su sostenibilidad dependerá de la actualización del catastro, facturación, cobranza y seguimiento de morosidad (GAD Pelileo, 2026, pp. 14-18).

2.13. Análisis de capacidades institucionales

Tabla 9 Capacidades instituciones y necesidades de mejora

Dimensión	Capacidad existente	Brecha identificada

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Normativa	Competencias y fuentes de financiamiento definidas	Necesidad de traducirlas en metas e indicadores integrados
Operativa	Rutas, flota, personal y servicio continuo	Dependencia de pocos vehículos y alta exigencia rural
Infraestructura	Relleno, celda, nave de reciclaje, compostaje y vivero	Presión sobre disposición final y baja ejecución en modernización
Ambiental	Reciclaje, compostaje y análisis ambientales	Falta de indicadores completos de rendimiento
Financiera	Alto nivel de ingresos ejecutados y bajo endeudamiento	Dependencia de transferencias, cartera por cobrar y gasto no ejecutado
Social	Asociación de recicladores y educación ambiental	Falta de metas comunes y medición de resultados
Información	Informes técnicos, financieros y de rendición de cuentas	Datos separados por áreas y sin trazabilidad integrada
Gobernanza	Participación de empresa, GAD y actores territoriales	Ausencia de un tablero común de responsabilidades y seguimiento

Nota. Elaboración propia con base en Concejos Municipales de Patate y Pelileo (2011), EMMAIT-EP (2025a, 2025b, 2025c, 2025d) y GAD Pelileo (2026).

La empresa posee capacidades suficientes para aplicar el modelo. La intervención no se justifica porque la organización sea incapaz de gestionar los residuos, sino porque sus

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

capacidades funcionan con distintos registros, responsables e indicadores, lo que limita su evaluación conjunta.

2.14. Síntesis del diagnóstico

El análisis permite establecer cinco hallazgos principales:

1. **La cobertura es elevada, pero persisten brechas rurales** de entre 13,5 y 14,9 puntos porcentuales.
2. **La operación depende de una flota reducida y exigida**, especialmente en Patate, donde un solo vehículo atiende un recorrido aproximado de 111,4 km diarios.
3. **Existen procesos para gestionar los residuos orgánicos e inorgánicos,** pero la recuperación del material inorgánico representa solo el 2,93% respecto a la cantidad que ingresa y no existen registros óptimos para calcular el rendimiento de compost obtenido.
4. Respecto al presupuesto, se presenta una capacidad para cumplir con las acciones pertinentes, sin embargo, aún existe dependencia de los recursos transferidos por los municipios, posee con cuentas por cobrar a considerar y se evidencia una baja ejecución de ciertas partidas que responden a la posibilidad de modernizar la institución.
5. La información sobre la gestión de la institución existe, pero se encuentra dispersa en diferentes documentos, como informes técnicos, territoriales, financieros y rendición de cuentas. Este esparcimiento de información en varios documentos dificulta el acceso, lo que limita la transparencia y al final hace más difícil el análisis integral del desempeño.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Esos hallazgos justifican la necesidad que tiene la institución de una intervención que dé como resultado la integración de procesos, información y toma de decisiones. Por ello, el modelo que se emplee para este fin debe responder a las principales brechas que se han podido identificar a continuación:

Tabla 10 Relación entre diagnóstico e intervención propuesta

Relación entre diagnóstico e intervención propuesta

Brecha	*Respuesta del modelo*
Diferencias territoriales	Diferenciar la planificación territorial por zonas: Urbanas y Rurales.
Registros separados	Sistema de trazabilidad del flujo de residuos sólidos
Indicadores incompletos	Llevar en un tablero el desempeño operativo, ambiental y financiero.
Limitada medición de valorización	Indicadores de entradas, rendimientos y destinos de los residuos sólidos.
Dependencia financiera	Seguimiento de tasas, transferencias, cartera y costos
Responsabilidades dispersas	Matriz de actores, procesos y responsables de cada departamento.
Baja ejecución de modernización	Plan de implementación y priorización presupuestaria de las partidas.

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Como se puede observar, este análisis no muestra la ausencia de gestión ambiental o economía circular, lo que evidencia es la existencia de una brecha entre la integración institucional y el seguimiento que se debe dar a cada procedimiento, lo que afecta la capacidad real de medir los resultados, priorizar recursos y fortalecer de forma progresiva el aprovechamiento de los residuos sólidos.

2.15. Justificación de la alternativa seleccionada

La intervención propuesta no se limita a incrementar el reciclaje ni a construir nueva infraestructura. El diagnóstico muestra que la EMMAIT-EP ya dispone de rutas, personal, instalaciones de reciclaje y compostaje, asociación de recicladores y mecanismos financieros. La principal brecha se encuentra en la articulación de estos recursos con la planificación territorial, los registros operativos, los costos y los indicadores de desempeño.

La selección de un Modelo Territorial Integrado de Gestión Pública y Seguimiento responde a que una intervención aislada no resolvería esta brecha. Una nueva planta aumentaría la capacidad física, pero no garantizaría información sobre entradas, rendimientos y costos. Del mismo modo, una campaña de separación podría mejorar la participación, pero no aseguraría la trazabilidad ni la coordinación institucional.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO 3

Análisis y selección de la intervención publica

3.1 Definición del problema de intervención

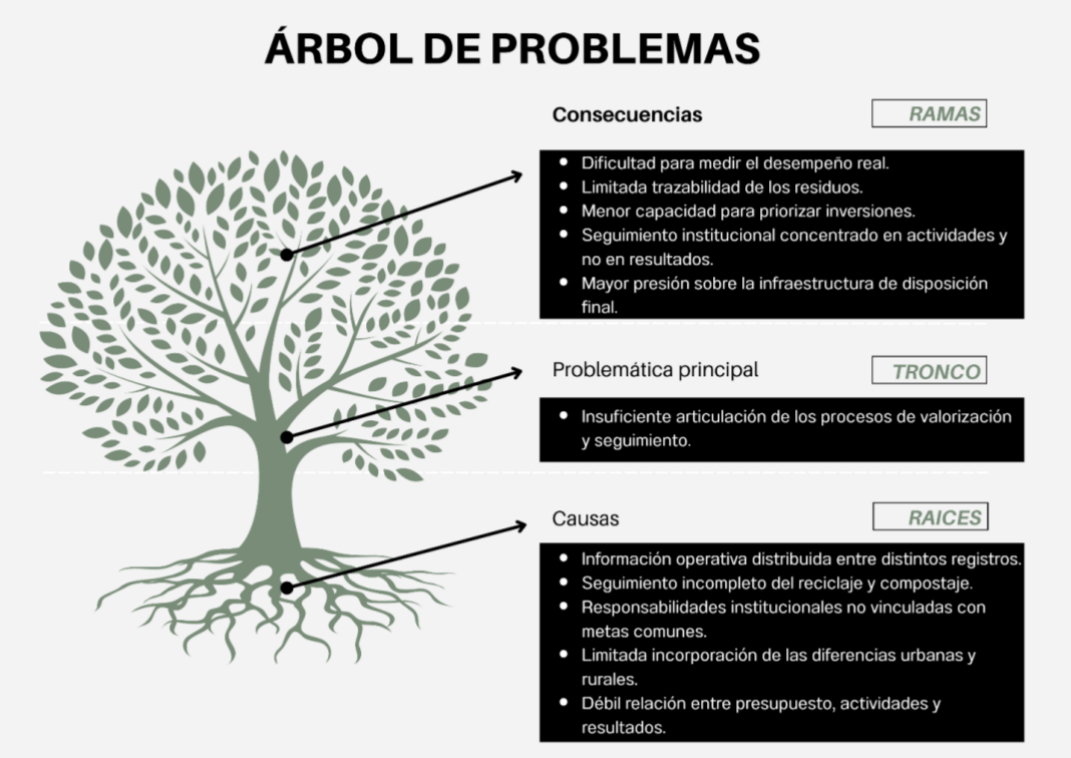
El diagnóstico determinó que la EMMAIT-EP dispone de infraestructura, procesos de reciclaje y compostaje, personal operativo, registros institucionales y actores vinculados con la valorización. Sin embargo, estos elementos no se encuentran plenamente conectados mediante un sistema común de planificación, trazabilidad, responsabilidades e indicadores.

Problema central

Insuficiente articulación territorial, operativa, institucional y financiera de los procesos de valorización y seguimiento de residuos de la EMMAIT-EP.

Figura 2 Árbol de problemas

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Nota. Elaboración propia

Este análisis muestra que el problema no puede resolverse únicamente mediante campañas ambientales o ampliación de infraestructura. La intervención debe conectar la información, los procesos y los responsables institucionales.

3.2 Árbol de objetivos

El árbol de objetivos transforma las causas identificadas en medios de intervención y los efectos negativos en resultados esperados.

Figura 3 Árbol de objetivos

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Nota. Elaboración propia

3.3 Análisis de actores

La implementación del modelo requiere identificar la capacidad de decisión y el interés de los actores involucrados. La clasificación permite establecer una estrategia de relacionamiento diferenciada.

Tabla 11 Matriz de influencia e interés

Actor	Influencia	Interés	Estrategia
Directorio y Gerencia	Alta	Alta	Gestionar estrechamente y aprobar decisiones

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Dirección Técnica	Alta	Alta	Liderar procesos, registros e indicadores
Coordinación Administrativa-Financiera	Alta	Alta	Vincular presupuesto, costos y resultados
Coordinación Social	Media-alta	Alta	Coordinar educación y participación
GAD de Patate y Pelileo	Alta	Alta	Coordinar financiamiento y planificación territorial
Asociación de recicladores	Media	Alta	Integrar en la valorización y trazabilidad
Comercios e industrias	Media	Media-alta	Establecer compromisos diferenciados
Instituciones educativas	Baja	Media	Vincular en educación ambiental
Ciudadanía	Baja individualmente y alta colectivamente	Alta	Informar, consultar y promover corresponsabilidad

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Organismos de control	Alta	Media	Mantener informados y cumplir obligaciones

Nota. Elaboración propia a partir de la información analizada.

Los actores de mayor influencia son la Gerencia, el Directorio, la Dirección Técnica, el área financiera y los GAD. La asociación de recicladores y la ciudadanía poseen menor autoridad formal, pero son indispensables para la separación y recuperación de materiales.

3.4 Evidencia comparada

La experiencia de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca demuestra la importancia de registrar de manera diferenciada los resultados de valorización. Durante 2024, la institución reportó el tratamiento de 9.939,78 toneladas de residuos orgánicos y la producción de 1.041,91 toneladas de compost y humus. También registró 1.860,85 toneladas de materiales reciclables y 3.855 toneladas recuperadas para procesamiento, proceso al que atribuyó 4.572 toneladas de CO_2 equivalente evitadas (Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca [EMAC EP], 2025, pp. 9, 15 y 18-19).

Este caso no constituye una comparación directa de eficiencia, debido a las diferencias de escala, población e infraestructura entre Cuenca y la EMMAIT-EP. Su utilidad consiste en demostrar que el desempeño puede evaluarse cuando se registran las cantidades ingresadas, procesadas, recuperadas, producidas y destinadas a cada tratamiento.

Barbosa et al. (2025) analizaron 199 prestadores municipales de residuos en Brasil entre 2013 y 2022. El estudio obtuvo una eficiencia promedio del 61,9 % y encontró que el incremento de la recuperación de materiales no produce automáticamente mayor eficiencia, debido a su relación con los

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

gastos operativos, la recolección selectiva y las capacidades tecnológicas. Esta evidencia respalda la necesidad de integrar la valorización con la gestión operativa y financiera.

En Ecuador, Coello-Choez et al. (2026) diseñaron un plan piloto para la comunidad rural de Sahuangal mediante diagnóstico territorial, caracterización de residuos, participación comunitaria, evaluación económica y priorización multicriterio. La investigación determinó que las soluciones propuestas deben adaptarse a las capacidades y recursos que ya tiene cada territorio, en lugar de depender solo de la infraestructura clasificada a gran escala.

La evidencia que se propone comparar se ve respaldada por tres decisiones consideradas importantes, como la integración de procesos con la información disponible antes de tratar de ampliar la infraestructura, diferenciar las acciones, procedimientos y todo lo que se lleve a cabo en zonas urbanas y rurales, y por último, establecer indicadores que realmente puedan probar los resultados de la intervención.

3.5 Análisis y selección de alternativas

Para la presente investigación se consideraron cuatro alternativas, las cuales son continuar con la gestión de residuos tal cual se desarrolla, sin cambios en su estructura, priorizar nueva infraestructura, llevar a cabo campañas aislada de separación de residuos y educación ambiental, y, por último, diseñar un modelo territorial que integre la gestión pública y de seguimiento a los procedimientos que se realizan en la institución. La valoración de estas cuatro alternativas utiliza una escala de 1 a 5, donde 1 simboliza un bajo desempeño y 5 un desempeño alto.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 12 Comparación de alternativas para el mejoramiento de la gestión integral de EMMAIT-EP

Criterio	Peso	Continuar sin cambios	Nueva infraestructura	Campañas aisladas	Modelo integrado
Respuesta al problema identificado	25 %	1	3	3	5
Uso de capacidades existentes	20 %	5	2	4	4
Viabilidad económica y temporal	20 %	5	1	4	4
Capacidad de medir resultados	20 %	1	3	2	5
Adaptación territorial	15 %	2	2	3	5
Resultado ponderado	**100 %**	**2,75**	**2,25**	**3,20**	**4,60**

Nota. Valoración preliminar elaborada a partir del diagnóstico institucional. Las ponderaciones deberán revisarse durante la validación del modelo.

El modelo integrado obtiene la valoración más alta porque responde a la brecha de articulación, utiliza las capacidades existentes y permite medir resultados. La alternativa no excluye inversiones, equipos o campañas, sino que proporciona criterios para determinar cuándo son necesarios y qué resultados deben alcanzar.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.6 Proyección del resultado esperado

3.6.1 Línea base

Al relleno sanitario ingresan diariamente 33,10 toneladas de materia, las cuales están compuestas por 32,02 ton recolectadas por la institución y 1,08 ton que vehículos particulares entregan directamente, es decir que tenemos un ingreso anual de referencia de:

$$33{,}10 \times 365 = 12.081{,}50 \text{ toneladas}$$

La recuperación de residuos inorgánicos alcanza aproximadamente 0,97 toneladas diarias:

$$0{,}97 \times 365 = 354{,}05 \text{ toneladas anuales}$$

La tasa de recuperación inorgánica utilizada como línea base es:

$$\frac{354{,}05}{12.081{,}50} \times 100 = 2{,}93\%$$

La producción de compost no se incorpora al porcentaje porque no se conoce el peso de residuos orgánicos ingresados al proceso (EMMAIT-EP, 2025c, pp. 10 y 13).

3.6.2 Escenarios de valorización

Los escenarios representan estimaciones y no resultados ya alcanzados.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 13 Escenarios de incremento de la valorización

Escenario	Tasa propuesta	Valorización anual	Incremento frente a la línea base
Conservador	5 %	604,08 t	250,03 t
Intermedio	7,5 %	906,11 t	552,06 t
Progresivo	10 %	1.208,15 t	854,10 t

Nota. Elaboración propia a partir de la información proporcionada por EMMAIT-EP.

El escenario conservador propone elevar la valorización verificable del 2,93 % al 5 %, equivalente a 250,03 toneladas adicionales por año. Los escenarios superiores exigirían fortalecer la separación, el compostaje, la participación de generadores y la capacidad operativa.

Estos porcentajes deben presentarse como **metas preliminares sujetas a validación**, no como impactos garantizados.

3.6.3 Efecto estimado sobre la celda emergente

La vida útil de la celda fue calculada en 1,2 años utilizando un ingreso de 33,10 toneladas diarias. Bajo el supuesto de que los materiales valorizados sean retirados antes de la compactación, el efecto teórico sería:

Tabla 14 Efecto teórico de la valorización sobre la vida útil

Tasa de valorización	Vida útil teórica	Extensión aproximada

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5 %	1,26 años	23 días
7,5 %	1,30 años	36 días
10 %	1,33 años	49 días

Nota. Estimaciones propias con base en el ingreso diario y la vida útil reportados por EMMAIT-EP (2025c, p. 13).

El cálculo supone que permanecen constantes la densidad de compactación, el volumen disponible y el ingreso diario. Además, requiere confirmar si las 0,97 toneladas actualmente recuperadas fueron descontadas o no del cálculo institucional original de vida útil. Por ello, se trata de una estimación referencial que deberá verificarse mediante registros de pesaje antes y después de la valorización.}

3.6.4 Efecto económico referencial

El proyecto tarifario estima un costo anual de disposición final de USD 508.755,85. Al dividirlo para las 12.081,50 toneladas anuales de referencia, se obtiene un costo promedio de USD 42,11 por tonelada.

Tabla 15 Valor referencial de la disposición evitada

Escenario	Toneladas adicionales valorizadas	Valor referencial
5 %	250,03 t	USD 10.528,63
7,5 %	552,06 t	USD 23.247,53
10 %	854,10 t	USD 35.966,43

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Nota. Cálculos propios con base en el proyecto tarifario y el flujo anual de residuos.

Estos valores no representan un ahorro inmediato en efectivo. El servicio mantiene costos fijos de personal, maquinaria e infraestructura, aunque disminuya parcialmente el volumen dispuesto. El cálculo representa el valor promedio de la capacidad de disposición que podría preservarse.

Las guías del Banco Mundial señalan que el análisis de costos de los sistemas municipales debe diferenciar costos fijos, variables, operativos y de inversión. Por ello, un ahorro real deberá comprobarse mediante información contable y operativa posterior a la aplicación del modelo (Doychinov et al., 2024).

3.6.5 Impacto sobre emisiones

No es posible calcular de manera responsable la reducción de emisiones de la EMMAIT-EP con la información actual. Se requiere conocer:

- composición de los residuos;
- cantidad de materia orgánica desviada;
- tratamiento aplicado;
- distancias de transporte;
- destino de los materiales;
- factores de emisión correspondientes.

El modelo deberá incorporar estos registros para estimar posteriormente las emisiones evitadas. El indicador utilizado por EMAC EP demuestra que este cálculo es posible cuando existe trazabilidad por

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

tipo de residuo y tratamiento, pero sus factores no pueden trasladarse directamente a Patate y Pelileo (EMAC EP, 2025).

3.7 Análisis de costo-efectividad

Se propone utilizar un análisis de costo-efectividad, debido a que varios beneficios ambientales y sociales no pueden monetizarse con precisión.

El indicador principal será:

$$\text{Costo por tonelada adicional valorizada} = \frac{\text{Costo incremental del modelo}}{\text{Toneladas adicionales valorizadas}}$$

También podrá calcularse:

$$\text{Costo por punto porcentual} = \frac{\text{Costo incremental del modelo}}{\text{Incremento porcentual de valorización}}$$

El cálculo definitivo se realizará cuando se establezca el presupuesto del modelo. Deberá incluir:

- capacitación;
- elaboración y aplicación de registros;
- seguimiento institucional;
- adecuaciones tecnológicas;

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- campañas territoriales;
- fortalecimiento del reciclaje y compostaje;
- mantenimiento relacionado.

No deben colocarse costos hipotéticos antes de definir las actividades, cantidades y precios referenciales.

3.8 Marco lógico de la intervención

Tabla 16 Matriz de marco lógico

Nivel	**Resumen narrativo**	**Indicador**	**Medio de verificación**	**Supuesto**
Fin	Contribuir a la sostenibilidad de la gestión de residuos	Evolución de la valorización y disposición final	Informes institucionales	Continuidad de las políticas locales
Propósito	Contar con un modelo territorial integrado diseñado y validado	Modelo validado técnicamente	Fichas o acta de validación	Participación de las áreas
Resultado 1	Diagnóstico y brechas consolidados	Matriz de diagnóstico terminada	Documento técnico	Acceso a información

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Resultado 2	Procesos y responsabilidades definidos	Mapa de procesos y matriz de actores	Instrumentos del modelo	Coordinación institucional
Resultado 3	Sistema de trazabilidad diseñado	Indicadores con fórmula, fuente y responsable	Tablero de seguimiento	Disponibilidad de registros
Resultado 4	Plan de implementación formulado	Cronograma, presupuesto y riesgos establecidos	Plan de implementación	Recursos disponibles
Resultado 5	Modelo validado	Valoración promedio mínima de 4 sobre 5	Fichas de expertos	Participación de evaluadores

El resultado demostrable de la investigación será el modelo diseñado y evaluado. Los incrementos de valorización corresponderán a metas de aplicación futura.

3.9 Justificación de la alternativa seleccionada

El Modelo Territorial Integrado se selecciona porque:

- atiende la causa institucional del problema;
- utiliza infraestructura y programas existentes;
- no requiere inicialmente una inversión de gran escala;
- incorpora las diferencias urbanas y rurales;

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- permite relacionar resultados operativos, ambientales y financieros;
- genera información para justificar inversiones futuras;
- y establece metas graduales sujetas a evaluación.

La solución no reemplaza las campañas, la tecnología o la infraestructura. Las organiza dentro de un sistema que permitirá establecer qué intervención se necesita, dónde debe ejecutarse, cuánto puede costar y qué resultado debe generar.

CAPITULO 4:

DISEÑO Y FACTIBILIDAD DEL MODELO TERRITORIAL INTEGRADO

4.1 Propósito del modelo

El Modelo Territorial Integrado de Gestión Pública y Seguimiento busca articular los procesos operativos, territoriales, financieros e institucionales de la EMMAIT-EP mediante registros comunes, responsabilidades definidas e indicadores verificables.

Su finalidad no es sustituir las actividades actuales, sino organizarlas para mejorar la trazabilidad, la valorización de residuos y la toma de decisiones.

4.2 Componentes del modelo

El modelo estará integrado por seis componentes:

1. Planificación territorial.
2. Gestión operativa y trazabilidad.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3. Valorización de residuos.
4. Gobernanza institucional.
5. Sostenibilidad financiera.
6. Seguimiento y mejora continua.

Cada componente deberá incluir:

- objetivo;
- actividades;
- responsables;
- registros;
- indicadores;
- recursos necesarios;
- riesgos.

4.3 Flujo de funcionamiento

El modelo organizará el proceso de la siguiente manera:

Generación y entrega → recolección institucional o ingreso particular → pesaje → clasificación → reciclaje o compostaje → disposición final → registro → análisis de indicadores → toma de decisiones.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Esta estructura permitirá diferenciar las 32,02 toneladas recolectadas por la empresa, las 1,08 toneladas entregadas directamente por vehículos particulares y las cantidades que posteriormente son valorizadas o compactadas (EMMAIT-EP, 2025c, p. 13).

4.4 Simulación operativa del modelo

Para demostrar la factibilidad técnica se puede realizar una simulación mensual utilizando un periodo de 30 días.

Línea base mensual

Indicador	Cálculo	Resultado
Ingreso total	33,10 t × 30 días	993 t
Recuperación actual	0,97 t × 30 días	29,10 t
Tasa actual	29,10 ÷ 993	2,93 %

Simulación de escenarios mensuales

Escenario	Tasa	Residuos valorizados	Incremento mensual
Línea base	2,93 %	29,10 t	—
Conservador	5 %	49,65 t	20,55 t
Intermedio	7,5 %	74,48 t	45,38 t
Progresivo	10 %	99,30 t	70,20 t

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Nota. Cálculos propios con base en los ingresos y la recuperación reportados por EMMAIT-EP.

La simulación no significa que estas metas se alcanzarán automáticamente. Demuestra qué volumen adicional debería gestionar la institución y permite estimar personal, registros, almacenamiento, transporte y costos requeridos.

El escenario conservador debería utilizarse como primera meta porque supone un incremento gradual y aprovecha la infraestructura existente.

4.5 Factibilidad técnica

La factibilidad técnica se evaluará considerando:

- existencia de báscula y registros de pesaje;
- disponibilidad de nave de reciclaje;
- maquinaria para clasificación;
- nave de compostaje;
- asociación de recicladores;
- personal técnico;
- infraestructura de disposición final;
- capacidad para aplicar formatos de seguimiento.

La EMMAIT-EP ya posee estas capacidades. La principal necesidad técnica no es construir inmediatamente nueva infraestructura, sino mejorar la medición de entradas, procesos y resultados.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Para aplicar el modelo se requerirán inicialmente:

- formatos estandarizados;
- registro mensual consolidado;
- identificación del origen de los residuos;
- clasificación por tipo de material;
- control del compostaje;
- tablero básico de indicadores;
- capacitación del personal responsable.

4.6 Factibilidad financiera

La factibilidad financiera debe analizar el costo incremental del modelo, es decir, los recursos adicionales necesarios para implementarlo

Tabla 17 Costos que deberán presupuestarse

Actividad	Tipo de costo
Diseño y aplicación de formatos	Administrativo
Capacitación	Operativo
Consolidación y análisis de información	Administrativo
Tablero de indicadores	Tecnológico o administrativo

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Campañas territoriales	Social
Fortalecimiento de reciclaje y compostaje	Operativo
Seguimiento y evaluación	Administrativo

La implementación inicial puede realizarse utilizando personal e infraestructura existentes, lo que reduce la necesidad de inversión inmediata.

El análisis financiero deberá comparar:

$$\text{Costo por tonelada adicional valorizada} = \frac{\text{Costo de implementación}}{\text{Toneladas adicionales valorizadas}}$$

Esto permitirá determinar si el escenario conservador, intermedio o progresivo resulta más conveniente.

4.7 Factibilidad institucional

La factibilidad institucional depende de que las funciones se integren sin crear estructuras innecesarias

Tabla 18 Responsabilidades principales

Actor	Responsabilidad
Gerencia	Aprobar y supervisar el modelo
Dirección Técnica	Consolidar datos operativos y de valorización

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Área financiera	Relacionar costos, presupuesto y resultados
Coordinación Social	Gestionar participación y educación
GAD de Patate y Pelileo	Apoyar planificación y financiamiento
Recicladores	Registrar materiales recuperados
Responsables del CGIRS	Controlar ingreso, proceso y disposición

El modelo es institucionalmente viable porque utiliza áreas y competencias ya existentes. No requiere crear una nueva empresa ni modificar la estructura jurídica.

4.8 Factibilidad política y normativa

La propuesta es compatible con las competencias de la EMMAIT-EP y con las responsabilidades de los GAD de Patate y Pelileo.

Su viabilidad política dependerá de:

- respaldo de Gerencia y Directorio;
- coordinación entre los dos municipios;
- continuidad de las decisiones;
- disponibilidad presupuestaria;
- participación de los actores institucionales.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Para reducir el riesgo de cambios políticos, el modelo debería formalizarse mediante una resolución institucional, un instrumento interno o su incorporación al POA.

4.9 Plan de aplicación del modelo

La implementación iniciará en el Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CGIRS), debido a que en este espacio convergen el pesaje, la clasificación, el reciclaje, el compostaje, la compactación y la disposición final. Además, allí se registran tanto los residuos recolectados por la empresa como aquellos entregados directamente por vehículos particulares (EMMAIT-EP, 2025c, pp. 10, 13).

La aplicación se desarrollará progresivamente durante doce meses.

Tabla 19 Fases de aplicación del modelo

Fase	Actividades principales		Duración	Producto
1. Preparación	Aprobación del modelo, designación de responsables y ajuste de formatos		1 mes	Resolución interna y equipo responsable
2. Línea base	Consolidación de registros de ingreso, valorización y disposición final		1 mes	Línea base validada
3. Piloto	Aplicación del sistema de trazabilidad en el CGIRS		2 meses	Registros e indicadores mensuales
4. Evaluación	Revisión de resultados, dificultades y calidad de la información		1 mes	Informe de evaluación

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5. Ajuste	Corrección de formatos, responsabilidades e indicadores	1 mes	Modelo ajustado
6. Aplicación gradual	Extensión a procesos y territorios priorizados	6 meses	Modelo institucional en funcionamiento

Nota. Elaboración propia

La aplicación gradual reduce el riesgo de introducir cambios simultáneos en toda la organización y permite corregir los instrumentos antes de ampliar su alcance.

4.10 Responsabilidades institucionales

El modelo utilizará la estructura existente de la EMMAIT-EP y no requerirá crear nuevas unidades administrativas.

Tabla 20 Matriz de responsabilidades

Actividad	Responsable principal	Apoyo	Producto
Aprobar el modelo	Gerencia y Directorio	Coordinaciones institucionales	Resolución o disposición interna
Coordinar la implementación	Dirección Técnica	Gerencia	Plan de trabajo
Registrar ingresos diarios	Personal de báscula	Responsable del CGIRS	Registro por origen y peso
Registrar materiales recuperados	Asociación de recicladores	Dirección Técnica	Peso por tipo de material

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Controlar el compostaje	Responsable de la nave	Dirección Técnica	Registro de entradas, proceso y salidas
Consolidar información	Dirección Técnica	Personal operativo	Reporte mensual
Analizar costos e ingresos	Coordinación Administrativa-Financiera	Dirección Técnica	Indicadores financieros
Ejecutar acciones educativas	Coordinación Social	GAD e instituciones educativas	Informe de actividades
Evaluar resultados	Gerencia	Todas las áreas	Informe trimestral
Autorizar acciones correctivas	Directorio y Gerencia	Dirección Técnica y financiera	Decisiones de mejora

La Dirección Técnica será responsable de consolidar la información operativa, mientras que el área financiera relacionará los resultados con costos, presupuesto y fuentes de financiamiento.

4.11 Recursos para la aplicación

La factibilidad del modelo se sustenta en el uso prioritario de capacidades ya disponibles.

Tabla 21 Recursos existentes y adicionales

Recursos existentes	Recursos adicionales
Personal técnico y operativo	Capacitación inicial
Báscula y registros de pesaje	Formatos estandarizados

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Nave de reciclaje	Archivo digital consolidado
Nave de compostaje	Materiales para el piloto
Asociación de recicladores	Horas de seguimiento y evaluación
Infraestructura del CGIRS	Campaña piloto en sectores priorizados
Información financiera y presupuestaria	Posibles adecuaciones tecnológicas básicas

Nota. Elaboración propia con base en información de EMMAIT-EP.

La primera etapa puede ejecutarse mediante hojas de cálculo y formatos institucionales, sin adquirir inicialmente una plataforma informática especializada. La necesidad de tecnología adicional se evaluará después del piloto.

4.12 Piloto de trazabilidad

El piloto tendrá una duración de dos meses y se aplicará en el CGIRS. Su finalidad será comprobar si los registros propuestos permiten seguir el flujo de los residuos desde su ingreso hasta su aprovechamiento o disposición final.

El Informe Anual 2024 registra un ingreso diario de 33,10 toneladas al relleno sanitario: 32,02 toneladas procedentes de la recolección institucional y 1,08 toneladas entregadas directamente por vehículos particulares. Esta diferenciación será el punto inicial del sistema de trazabilidad (EMMAIT-EP, 2025c, p. 13).

Durante el piloto se registrará:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- fecha y origen del ingreso;
- peso total;
- tipo de transporte;
- cantidad enviada a reciclaje;
- materiales recuperados por categoría;
- residuos orgánicos destinados a compostaje;
- compost producido;
- material rechazado;
- cantidad destinada a compactación y disposición final.

El flujo del piloto será:

Ingreso y pesaje → clasificación → reciclaje o compostaje → registro de rechazos → compactación → disposición final → consolidación mensual.

4.13 Indicadores y criterios de éxito del piloto

Tabla 22 Criterios de evaluación

Indicador	Meta inicial
Ingresos registrados por origen y peso	100 %
Materiales reciclables registrados por tipo	100 %

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Entradas y salidas del compostaje registradas	100 %
Cumplimiento de formatos	Al menos 90 %
Diferencia entre registros diarios y consolidados	Máximo 2 %
Informes mensuales presentados dentro del plazo	100 %
Personal responsable capacitado	100 %
Valoración técnica del modelo	Mínimo 4 sobre 5

Nota. Elaboración propia.

Las metas corresponden a criterios iniciales y deberán ser revisadas con el personal técnico antes de iniciar la aplicación.

El piloto no buscará demostrar inmediatamente un incremento elevado del reciclaje. Primero deberá comprobar que la empresa puede producir información completa, comparable y útil para la toma de decisiones.

4.14 Presupuesto de implementación

El presupuesto deberá considerar únicamente los costos incrementales del modelo, debido a que gran parte de la infraestructura y del personal ya se encuentra disponible.

Tabla 23 Estructura del presupuesto

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	FUENTE

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Taller	Por definir	Por cotizar	Por calcular	EMMAIT-EP
ELABORACIÓN DE FORMATOS	Paquete	1	Por cotizar	Por calcular	Recursos propios
MATERIALES DE REGISTRO	Unidad	Por definir	Por cotizar	Por calcular	EMMAIT-EP
CONSOLIDACIÓN DIGITAL	Servicio	1	Por cotizar	Por calcular	EMMAIT-EP/GAD
CAMPAÑA PILOTO	Campaña	1	Por cotizar	Por calcular	EMMAIT-EP/GAD
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	Mes	2	Por determinar	Por calcular	Recursos institucionales
AJUSTES POSTERIORES	Actividad	Por definir	Por cotizar	Por calcular	Presupuesto institucional

Nota. Elaboración propia.

Los valores deberán obtenerse mediante cotizaciones, partidas institucionales o costos internos verificables. No se incorporarán cifras hipotéticas sin respaldo.

La evaluación financiera utilizará el siguiente indicador:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

$$\text{Costo por tonelada adicional valorizada} = \frac{\text{Costo incremental de implementación}}{\text{Toneladas adicionales valorizadas}}$$

Esto permitirá comparar el costo de aplicación con los escenarios conservador, intermedio y progresivo definidos en el capítulo anterior.

4.15 Matriz de riesgos

Tabla 24 Riesgos de implementación

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Medida de respuesta
Registros incompletos	Alta	Alta	Revisión semanal y formatos obligatorios
Resistencia del personal	Media	Alta	Capacitación y aplicación gradual
Falta de coordinación entre áreas	Media	Alta	Responsable institucional y reuniones mensuales
Fallas de los vehículos	Alta	Alta	Mantenimiento preventivo y plan de contingencia

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Presupuesto insuficiente	Media	Alta	Priorización de actividades de bajo costo
Falta de datos del compostaje	Alta	Media	Registro obligatorio de entradas y salidas
Baja participación de generadores	Media	Media	Educación y acuerdos territoriales
Cambio de autoridades	Media	Alta	Formalización mediante resolución e incorporación al POA

Nota. Elaboración propia.

Los riesgos críticos corresponden a la calidad de los registros, la continuidad operativa y la coordinación institucional. Por ello, deberán ser atendidos desde la fase de preparación.

4.16 Viabilidad prevista del modelo

La viabilidad del modelo propuesto se evalúa previamente a su implementación, mediante simulaciones que han sido analizadas y construidas con la información operativa y financiera otorgada por EMMAIT-EP. Este análisis considera tres escenarios donde se valorizan el 5%, 7,5% y 10% y el efecto de cada escenario es estimado en función del volumen de residuos destinados a la disposición final, capacidad de la celda instalada y el costo referencial asociado con los elementos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Asimismo, se consideraron capacidades con las que la institución ya cuenta, como requerimientos financieros, condiciones políticas, cuerpo técnico e institucional y los riesgos que requiere la implementación. Esta evaluación se realiza antes de poner en práctica el modelo planteado, por lo que no permite comprobar resultados completamente reales ni confirmar el funcionamiento definitivo. La finalidad es determinar que la propuesta reúna las condiciones técnicas, institucionales y operativas necesarias para poder ser aplicadas posteriormente.

4.17 Condiciones para ampliar la aplicación

La ampliación del modelo a nuevas rutas, sectores o procesos deberá realizarse de manera gradual y estará condicionada al cumplimiento de requisitos operativos e institucionales. En primer lugar, la EMMAIT-EP deberá contar con registros completos y comparables sobre ingreso, valorización y disposición final. También será necesario definir responsables permanentes, disponer de información consolidada mensualmente y garantizar recursos para las actividades adicionales.

La expansión deberá priorizar sectores con mayor generación de residuos, mejor capacidad de separación o condiciones operativas favorables. No se recomienda aplicar simultáneamente el modelo en todo el territorio, debido a las diferencias de cobertura, accesibilidad y disponibilidad de recursos entre las zonas urbanas y rurales de Patate y Pelileo.

Las condiciones mínimas para ampliar la aplicación serán:

1. Cumplimiento de al menos el 90 % de los registros establecidos.
2. Disponibilidad de información mensual consolidada.
3. Responsables institucionales formalmente designados.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4. Capacidad operativa para gestionar un mayor volumen valorizado.
5. Disponibilidad presupuestaria.
6. Incorporación de acciones correctivas derivadas del piloto propuesto.
7. Aprobación de Gerencia y Directorio.

El cumplimiento de estas condiciones permitirá reducir riesgos y evitar que la ampliación se realice sin información, recursos o capacidad operativa suficiente.

4.18 Aplicación del modelo

En el punto 4.16 y 4.17 hablamos sobre la viabilidad y condiciones para la aplicación del modelo propuesto en esta investigación, y conforme a la información recabada, análisis y cálculos obtenidos, podemos concluir que se puede implementar el modelo de forma gradual en EMMAIT-EP. La viabilidad técnica reside en la existencia de básculas, personal, infraestructura (naves de compostaje y reciclaje), vehículos, además de equipo caminero y actores externos que intervienen en el procedimiento de disposición final de residuos sólidos. La empresa cuenta con estos recursos humanos y materiales valiosos, asimismo, se propone utilizar las competencias y unidades actuales, por lo cual no se requiere de una nueva estructura administrativa, solo aplicar, en principio, herramientas de registro y consolidación de información, y a medida que sea necesario, invertir en tecnología o infraestructura cuando se justifique con evidencia sólida operativa.

Es necesaria la aplicación de un modelo que integre los procesos que se llevan a cabo en el Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos, diferencie la recolección realizada por EMMAIT-EP de la que ingresa por medios particulares y que considere las diferencias territoriales de los cantones Patate y

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Pelileo; de esta forma, es importante reconocer que se deben establecer metas graduales, responsables de cada área, riesgos y criterios para en un futuro, ampliar su aplicación. Aunque estos resultados pueden no significar directamente una comprobación posterior a su aplicación, sí es un medio para evaluar la viabilidad; la efectividad de este modelo se podrá medir con los indicadores y mecanismos que se han propuesto.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO 5
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A partir del análisis integral de EMMAIT-EP, se corroboró que la institución posee capacidad operativa para brindar el servicio de gestión de residuos en Patate y Pelileo, como se explicó al inicio. Administra 17 rutas de recolección en zonas urbanas y rurales; además, ejecuta procesos de compostaje y reciclaje en sus naves, ubicadas en el CGIRS, infraestructura diseñada para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Aunque los servicios que brinda EMMAIT-EP se mantienen, el desempeño presenta varias limitaciones, como la cobertura en zonas rurales y el uso de un solo vehículo para el servicio de recolección. La recuperación de residuos inorgánicos representó el 2,93% del ingreso diario y respecto a los residuos orgánicos, no se pudo determinar el rendimiento del compostaje obtenido por la falta de registros sobre la cantidad de materia procesada. Por otro lado, en la parte financiera ejecutó un alto porcentaje del presupuesto; sin embargo, la ejecución del gasto fue solo del 69,42%.

Respecto al segundo objetivo específico propuesto, se evidenció que la asignación del servicio de recolección no es homogénea; hay una diferencia de 13,5 puntos porcentuales entre la cobertura en zonas urbanas y rurales que conforman Patate, y en el caso de Pelileo, la diferencia es de 14,9. Condiciones como la diferencia de distancias y recursos utilizados demuestran que la

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

planificación debe diferenciar las zonas urbanas y rurales, considerando la topografía, accesibilidad, dispersión de la población, rutas y disponibilidad de vehículos.

Existen brechas en EMMAIT-EP que corresponden a una limitada articulación. A pesar de que la institución dispone de personal, instalaciones, actores externos, actividades de procesamiento y educativas, la información no está completa y recolectada de la forma correcta, hace falta integrar la trazabilidad en los procedimientos que se llevan a cabo. Otra brecha identificada ocurre en la relación entre resultados financieros, operativos, ejecución de presupuestos y asignación de responsabilidad a los funcionarios de la empresa, esto limita la evaluación de desempeño, comparación entre periodos y dificulta la toma de decisiones. Es por esto que se debe integrar un modelo que fortalezca la coordinación, el acceso a la información y el seguimiento de las actividades.

En respuesta al cuarto objetivo específico, hemos diseñado el presente modelo, que responde a la necesidad de disminuir las brechas existentes, fortalecer los procesos que lleva a cabo la institución, y esto se logra implementando los siguientes elementos: gestión operativa, planificación territorial, trazabilidad, disposición y añadir valor a los residuos sólidos, gobernanza dentro de la institución, sostenibilidad financiera y contemplar un plan de seguimiento para la mejora continua.

En el capítulo 4 se analizó la viabilidad del proyecto y se determinó que existe factibilidad técnica. La aplicación del proyecto en su fase inicial debe realizarse siguiendo formatos con estándares y capacitando a los empleados para que surta efecto. La simulación mostró que elevar

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

la valorización verificable del 2,93 % al 5 % representaría aproximadamente 250,03 toneladas adicionales al año. Este escenario teóricamente prolongaría la capacidad de la celda utilizada, en un promedio de 23 días y, a su vez, el escenario representaría un valor cercano a $10.528,63 que responde a la disposición de residuos.

5.2 **Conclusión general**

La presente investigación permitió determinar que la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo no requiere iniciar desde cero una transición hacia una gestión orientada a la economía circular. La empresa tiene infraestructura, procesos, actores y demás recursos; la necesidad radica en integrar estos elementos en un modelo territorial integrado de gestión pública y seguimiento, como una alternativa que responda a las limitaciones identificadas y aproveche recursos existentes. El

aporte de este modelo es realmente proveer una estructura útil para medir resultados, asignar responsabilidades dentro de la institución y orientar el servicio hacia una mejora en el aprovechamiento de los residuos sólidos en los cantones Patate y Pelileo.

5.3 Recomendaciones

A continuación, en la siguiente tabla se han recopilado recomendaciones previamente identificadas en el análisis de la empresa y la evaluación de viabilidad. La aplicación de estas debe realizarse acorde con la estructura y los recursos que ya posee la institución.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 25 Recomendaciones priorizadas para la aplicación del modelo

Prioridad	Recomendación	Responsable principal	Plazo sugerido	Indicador de cumplimiento
Alta	Formalizar la adopción del modelo mediante una resolución interna e incorporarlo al POA institucional	Gerencia y Directorio	1 mes	Modelo aprobado y responsable designado
Alta	Unificar los registros de ingreso, valorización, compostaje y disposición final en el CGIRS	Dirección Técnica	2 meses	100 % de ingresos registrados por origen y destino
Alta	Ejecutar un piloto de trazabilidad en el CGIRS antes de ampliar el modelo a todo el territorio	Dirección Técnica y responsable del CGIRS	2 meses	Al menos 90 % de cumplimiento de los formatos
Alta	Implementar un tablero mensual con indicadores operativos, ambientales y financieros	Dirección Técnica y Coordinación Administrativa-Financiera	3 meses	Informe mensual consolidado y revisado por Gerencia
Alta	Establecer un registro completo del proceso de compostaje	Responsable de la nave de compostaje	2 meses	Registro de entradas, rechazos,

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

				producción y destino
Media	Elaborar un plan de contingencia y mantenimiento para la flota, con especial atención al servicio de Patate	Dirección Técnica	3 meses	Plan aprobado y calendario preventivo ejecutado
Media	Vincular la asignación presupuestaria con metas de valorización, cobertura y desempeño	Coordinación Administrativa-Financiera	Siguiente ciclo presupuestario	Partidas asociadas a indicadores y metas
Media	Fortalecer los acuerdos con recicladores, generadores e instituciones educativas mediante compromisos medibles	Coordinación Social y Dirección Técnica	6 meses	Convenios con metas, responsables y reportes
Media	Revisar anualmente los resultados del modelo y ajustar las metas de valorización según la capacidad real	Gerencia y áreas responsables	Anual	Informe de evaluación y plan de mejora aprobado

Nota. Elaboración propia.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5.3.1 Formalización institucional del modelo

Para formalizar la aplicación del modelo propuesto en este proyecto, se recomienda que el directorio, juntamente con la Gerencia, emita una resolución, disposición interna o incorpore este modelo en el plan operativo. Esta medida permitirá asignar responsabilidades, garantizar continuidad y evitar que la propuesta dependa únicamente de la voluntad de una persona o administración.

La formalización deberá incluir un responsable de coordinación, las áreas participantes, los productos esperados y la periodicidad de seguimiento.

5.3.2 Estandarización de los registros

La Dirección Técnica deberá unificar los formatos utilizados para registrar:

- residuos recolectados por la empresa;
- residuos entregados por vehículos particulares;
- materiales enviados a reciclaje;
- residuos orgánicos destinados a compostaje;
- rechazos de los procesos;
- residuos compactados;
- y residuos dispuestos finalmente.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La recomendación no consiste en reemplazar los registros existentes, sino en conectarlos mediante criterios comunes de fecha, origen, peso, destino y responsable. Durante la primera etapa, puede utilizarse una hoja de cálculo compartida, sin necesidad de adquirir una plataforma especializada.

5.3.3 Aplicación del piloto en el CGIRS

Antes de extender el modelo a las rutas y sectores de Patate y Pelileo, se recomienda ejecutar un piloto de dos meses en el CGIRS. Este espacio es el más adecuado porque allí convergen el pesaje, el reciclaje, el compostaje, la compactación y la disposición final.

El piloto deberá comprobar:

- si los formatos pueden aplicarse durante la operación diaria;
- si los responsables registran la información completa;
- si los datos de las diferentes áreas coinciden;
- y si los indicadores pueden calcularse sin generar una carga administrativa excesiva.

Se considerará satisfactorio un cumplimiento mínimo del 90 % de los registros y una diferencia no mayor al 2 % entre los datos diarios y el consolidado mensual.

5.3.4 Tablero de seguimiento institucional

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Se recomienda que la Dirección Técnica y la Coordinación Administrativa-Financiera elaboren un reporte mensual conjunto. El tablero deberá incluir un número limitado de indicadores útiles:

- toneladas ingresadas al CGIRS;
- toneladas recuperadas;
- tasa de valorización;
- residuos orgánicos procesados;
- compost producido;
- residuos enviados a disposición final;
- cumplimiento de rutas;
- costo por tonelada;
- ejecución de partidas relacionadas;
- y cumplimiento de metas.

Gerencia deberá revisar estos resultados mensualmente y documentar las decisiones o acciones correctivas adoptadas.

5.3.5 Control del proceso de compostaje

La EMMAIT-EP deberá fortalecer el registro del compostaje, debido a que actualmente se conoce la cantidad de producto final, pero no el volumen de materia orgánica ingresada ni el rendimiento del proceso.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

El responsable de la nave deberá registrar, como mínimo:

- peso del material orgánico recibido;
- fecha de ingreso;
- duración del proceso;
- peso de los rechazos;
- compost obtenido;
- y destino del producto.

Con esta información será posible calcular el rendimiento y determinar la contribución real del compostaje a la reducción de residuos enviados a disposición final.

5.3.6 Continuidad operativa y mantenimiento de la flota

Se recomienda priorizar un plan de mantenimiento preventivo y contingencia, especialmente para Patate, donde la operación depende de un número reducido de vehículos y los recorridos son extensos.

El plan deberá establecer:

- calendario de mantenimiento;
- responsables;
- tiempo máximo de respuesta ante fallas;
- disponibilidad de vehículos de reemplazo;

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- y registro de interrupciones del servicio.

Esta medida permitirá reducir el riesgo de que una falla mecánica afecte la cobertura y la continuidad de las rutas.

5.3.7 Vinculación entre presupuesto y resultados

La Coordinación Administrativa-Financiera deberá relacionar progresivamente la programación presupuestaria con indicadores operativos y ambientales. Las partidas destinadas a mantenimiento, infraestructura, valorización, educación y tecnología deberían señalar qué resultado se espera alcanzar.

No se recomienda aumentar inversiones únicamente por disponibilidad presupuestaria. La priorización debe basarse en:

- brecha identificada;
- costo estimado;
- población o proceso beneficiado;
- impacto esperado;
- y capacidad institucional para ejecutar la intervención.

5.3.8 Fortalecimiento de la coordinación con actores externos

Los acuerdos con recicladores, generadores, instituciones educativas y GAD deberán incluir compromisos medibles. Por ejemplo:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- cantidad de material entregado o recuperado;
- frecuencia de reporte;
- número de actividades ejecutadas;
- sectores atendidos;
- y responsables de seguimiento.

Esto permitirá evaluar los convenios por sus resultados y no únicamente por el número de actividades o participantes.

5.3.9 Ampliación gradual del modelo

No se recomienda aplicar el modelo simultáneamente en todo el territorio. Una vez concluido el piloto, la expansión deberá priorizar sectores con:

- Mayor generación de residuos
- Mejores condiciones para la separación
- Participación de generadores
- Acceso operativo viable
- Y capacidad para recibir y procesar el material recuperado

Las metas de valorización deberán revisarse anualmente. El escenario inicial del 5 % puede utilizarse como referencia, pero su adopción definitiva dependerá de los resultados del piloto y de la capacidad real de la empresa.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5.3.10 Evaluación y mejora continua

La Gerencia deberá realizar una evaluación anual del modelo, comparando la línea base con los resultados alcanzados. El informe deberá identificar:

- metas cumplidas;
- desviaciones;
- causas;
- costos;
- riesgos materializados;
- y acciones de mejora.

La revisión periódica permitirá actualizar los indicadores y decidir si se justifican nuevas inversiones, campañas, rutas diferenciadas o herramientas tecnológicas.

Cierre de las recomendaciones

La prioridad inmediata no debe ser ampliar infraestructura ni adoptar tecnología compleja. La primera acción debe consistir en organizar la información, definir responsables y comprobar el funcionamiento del sistema de seguimiento en el CGIRS. Con una línea base confiable, la EMMAIT-EP podrá decidir con mayor sustento qué inversiones y acciones necesita para incrementar la valorización sin afectar la continuidad del servicio.

Estas recomendaciones son medibles, se dirigen a responsables concretos y se derivan de los resultados desarrollados en el diagnóstico y en la evaluación de viabilidad del modelo.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Bibliografía (Normas APA)

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva*. Registro Oficial No. 488, Cuarto Suplemento. https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/60811-ley-organica-de-economia-circular

Barbosa, A., Gonçalves, T. J. de C., & Simões, P. (2025). Improving municipal solid waste services: Insights into efficiency, productivity, and recycling in Brazil. *Sustainability, 17*(6), 2519. https://doi.org/10.3390/su17062519

Coello-Choez, B., Bravo-Montero, L., & Herrera-Franco, G. (2026). Solid waste management in a context of sustainability in the Sahuangal community, Ecuador. *Sustainability, 18*(6), 2811. https://doi.org/10.3390/su18062811

Concejos Municipales de Patate y Pelileo. (2011). *Ordenanza de constitución de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo "EMMAI-T-EP"*. Registro Oficial No. 432, 21 de abril de 2011.

Concejos Municipales de Patate y Pelileo. (2015). *Primera reforma a la Ordenanza de constitución de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo "EMMAI-T-EP"*. Suplemento al Registro Oficial No. 582, 8 de septiembre de 2015. https://www.registroficial.gob.ec/suplemento-al-registro-oficial-no-582-7/

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Doychinov, N., Faircloth, P., & Ionkova, K. (2024). *Municipal solid waste cost calculation technical guidelines for low- and middle-income countries*. World Bank. https://doi.org/10.1596/41342

Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca. (2025). *Rendición de cuentas 2024* [Informe institucional]. https://emac.gob.ec/wp-content/uploads/2025/06/RDC_2024_edicion_1_BCalidad.pdf

Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo. (2025a). *Estado de ejecución presupuestaria 2024* [Estado presupuestario].

Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo. (2025b). *Estado de situación financiera 2024* [Estado financiero].

Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo. (2025c). *Informe anual 2024 del Departamento de Dirección Técnica* [Informe técnico institucional].

Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones Patate y Pelileo. (2025d). *Rendición de cuentas 2024* [Informe institucional].

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Pedro de Pelileo. (2026). *Ordenanza sustitutiva que regula el cobro de la tasa por limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en los cantones Patate y Pelileo*. Registro Oficial, Edición Especial No. 1053, 3 de febrero de 2026. https://www.registroficial.gob.ec/edicion-especial-no-1053-4/

Instituto Nacional de Estadística y Censos, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, & Banco de Desarrollo del Ecuador. (2025). *Estadística de información ambiental económica en gobiernos*

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

autónomos descentralizados municipales: Gestión de residuos sólidos 2024 [Presentación de resultados]. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios/2024/grs/PPT_Residuos_Solidos_GRS_2024VF.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2024). *Global waste management outlook 2024: Beyond an age of waste—Turning rubbish into a resource*. https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44939

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.