

UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

**PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE LOS GADS  
MUNICIPALES EN EL PERÍODO 2017-2020. UN ANÁLISIS  
MULTIVARIADO.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ECONOMISTA**

**AUTOR:** BUÑAY HEREDIA EDISON EFRAÍN

**DIRECTOR:** ECO. MARCILLO CHASY JENNIFER NATHALY

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE LOS GADS  
MUNICIPALES EN EL PERÍODO 2017-2020. UN ANÁLISIS  
MULTIVARIADO.

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ECONOMISTA**

**AUTOR:** BUÑAY HEREDIA EDISON EFRAÍN

**DIRECTOR:** ECO. MARCILLO CHASY JENNIFER NATHALY

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

**Prácticas ambientales en la gestión de los GADS municipales en el período 2017-2020. Un análisis multivariado.**

Edison Efraín Buñay Heredia

**Universidad Católica de Cuenca**

**Unidad de titulación**

Eco. Jennifer Nathaly Marcillo Chasy

Fecha: 03 de octubre del 2023

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Edison Efrain Buñay Heredia**, declaro bajo juramento que el artículo denominado **“Prácticas ambientales en la gestión de los GADS municipales en el período 2017-2020. Un análisis multivariado.”** es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En consecuencia, este trabajo es de mi autoría

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

**Cuenca, octubre 2023**



**BUÑAY HEREDIA EDISON EFRAIN**

**Edison Efrain Buñay Heredia**

## CERTIFICACIÓN

Yo, **Eco. Jennifer Nathaly Marcillo Chasy**, certifico que el artículo titulado **“Prácticas ambientales en la gestión de los GADS municipales en el período 2017-2020. Un análisis multivariado.”** fue desarrollado por **Edison Efrain Buñay Heredia**, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la Universidad Católica de Cuenca.

Debido que es una investigación particular con el propósito de cumplir un requisito previo a la obtención del Título de **ECONOMISTA**.

**Cuenca, octubre de 2023**



Firmado electrónicamente por:  
**JENNIFER NATHALY  
MARCILLO CHASY**

Eco. Jennifer Marcillo Chasy.

**Tutor**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

## DEDICATORIA

Este logro dedico a mi amada madre, Flor Heredia y mis queridos hermanos, Mayra Buñay, Dionicio Buñay, María Buñay, Blanca Buñay, Diana Buñay, Damián Buñay y a mi padre Efraín Buñay que desde el cielo siempre me ha dado las ganas y la fuerza, ellos han sido mi fuente principal de apoyo constante, amor y aliento a lo largo de esta travesía. Sus palabras de aliento, paciencia y confianza inquebrantables han sido el motor que me impulsó a superar cualquier desafío y lograr esta anhelada meta.

A mi querida madre, tu inquebrantable fe en mí y tu sacrificio incansable noches de desvelo han sido mi mayor inspiración. Cada uno de mis pasos han sido guiados por tu gran amor y dedicación. Gracias por ser la mejor madre que Dios me ha dado.

A mis queridos hermanos, su respaldo incondicional y sus palabras de aliento han sido una luz en los momentos más difíciles de este camino. Compartir con ustedes este logro llena mi corazón de alegría y gratitud.

Este artículo es un tributo a nuestra unión, a la familia que somos y al amor que nos une. Cada logro mío es un reflejo de la fortaleza y el amor que ustedes me han sabido brindar. Gracias por estar siempre a mi lado pese cualquier obstáculo, motivándome a ser la mejor versión de mí mismo, los amo incondicionalmente.

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sentido agradecimiento a Dios por brindarme la sabiduría, la fortaleza, la salud y sobre todo la inspiración a lo largo de este viaje académico. De la misma manera, agradezco a la Universidad Católica de Cuenca por proporcionarme la oportunidad de formar parte de ella, y poder culminar mi educación y desarrollarme en un ambiente de aprendizaje enriquecedor.

Deseo extender mi agradecimiento al Ing., Diego Ortiz por su dedicación, compromiso y paciencia para educarnos en esta carrera. Sus conocimientos expertos y su guía han sido uno de los factores imprescindibles en cada etapa de mi carrera.

De la misma manera, agradezco a la Eco. Jennifer Marcillo tutora de esta investigación científica por su asesoramiento y apoyo a lo largo de trabajo. Su dedicación, paciencia y experiencia han sido imprescindibles al momento de desarrollar dicha investigación científica.

Estoy rotundamente agradecido con cada uno de ustedes porque me ayudaron a lograr este anhelado sueño. Sus conocimientos permanecerán siempre en mi mente, corazón y en mi vida profesional

## RESUMEN

Este estudio se enfoca en determinar las prácticas ambientales en la gestión de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en Ecuador en el periodo (2017-2020), centrándose específicamente en temas del agua y los residuos sólidos. A través de la utilización de análisis de datos mixtos FAMD, con el método de análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y el método de análisis de Componentes Principales (PCA), se ha explorado la interacción entre diversas variables a lo largo del periodo 2017-2020. Los resultados obtenidos revelan patrones y tendencias en la gestión del agua y los residuos sólidos, destacando tanto prácticas exitosas como desafíos persistentes. En lo que respecta al agua se han determinado 3 cantones, con una variedad de enfoques, desde el tratamiento hasta la infraestructura de captación. Por otro lado, en el ámbito de los residuos sólidos, se han identificado 14 municipios con enfoques efectivos a tratamiento y clasificación, mientras que también se han señalado áreas con oportunidades de mejora en la gestión de desechos. Este análisis proporciona información crítica para la toma de decisiones informadas en la gestión de los gobiernos locales. Para así, fomentar prácticas más sostenibles, con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible del país.

***Palabras clave:*** Gestión ambiental, prácticas ambientales, agua, residuos sólidos, desarrollo sostenible

## ABSTRACT

This study focuses on determining the environmental practices in managing Municipal Decentralized Autonomous Governments in Ecuador (2017-2020), specifically on water and solid waste issues. Through the Factor Analysis, Mixed Data (FAMD) with Multiple Correspondence Analysis (MCA), and Principal Component Analysis (PCA) methods, the interaction between various variables over 2017-2020 was investigated. The results revealed patterns and trends in water and solid waste management, highlighting successful practices and persistent challenges. Regarding water, three cantons were recognized with various approaches, from treatment to catchment infrastructure. On the other hand, in solid waste, 14 municipalities were determined with effective approaches to treatment and sorting. At the same time, areas with opportunities for improvement in waste management were identified. This analysis provides critical information for informed decision-making in local government management to promote more environmental practices to contribute to the country's sustainable development.

**Keywords:** Environmental management, environmental practices, water, solid waste, sustainable development

## Introducción

El crecimiento acelerado de la población en los últimos años ha dado lugar a diversos problemas medioambientales como: el uso excesivo del agua, la contaminación ambiental, la deforestación, entre otros. Los diferentes actores sociales y el gobierno están involucrados en la consecución de los objetivos 2030 del conocido "Desarrollo Sostenible". Esto ha permitido que los diferentes gobiernos implementen medidas ecológicas como la gestión ambiental que ayuden a mitigar dichos problemas (Raza y Acosta, 2022).

La gestión ambiental inició en la década de los setenta del siglo XX como un elemento fundamental que sirve para diagnosticar, planear y desarrollar diferentes programas, planes y proyectos que ayuden a resolver los problemas ambientales. Su propósito es generar prácticas sustentables para el cuidado y preservación del medio ambiente (Muriel, 2006)

Es por ello que, en Ecuador nacen diferentes iniciativas de gestión ambiental, según Mora y Molina (2017), estas iniciativas están establecidas en la Constitución de la República del Ecuador (2008), en la ley de prevención de gestión ambiental (2004) y la ley de prevención de control y contaminación (2004). La gestión de residuos sólidos, por ejemplo, es de interés público, como se evidencia en Guayaquil en la gestión de residuos del Parque Histórico. Asimismo, Alcázar et al. (2022) y Correa y Cumbe (2015) reportan que en la zona 5 de la ciudad de Cuenca, principalmente, la empresa pública Municipal de Aseo se encarga de este proceso, además del reciclaje.

En cuanto a la gestión del agua, según Dupuits (2021), la ley de recursos hídricos de 2014, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADS) y las juntas de agua son corresponsables de la provisión del servicio de agua potable a la población del área urbana y rural. Esto se ha llevado a cabo en el proyecto de agua potable Pesillo-Imbabura. Además, Terneus y Yáñez (2017) indican

que, en el municipio de Quito, a través del Plan de Manejo Ambiental del FONAG (Fondo para la Conservación del Agua), se realizan planes de restauración ecológica fluvial.

Valdez y Cisneros (2020) destacan que, en relación con el paradigma del buen vivir determinado en la Constitución de 2008, en Tungurahua y Pastaza se han creado políticas nacionales, como el programa “Socio Bosque”, y a nivel regional, a través de planes de conservación, para enfrentar la deforestación. Otra orientación de gestión ambiental en Ecuador, señalada por Ricaurte (2019), es la estrategia nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017-2030, que conlleva el programa "Tierra para Todos". Además, estas medidas de educación ambiental se han aplicado en la comunidad Fakcha llakta de Otavalo (Lomas y Trujillo, 2017).

Además de llevar a cabo diferentes actividades medioambientales, es importante que las autoridades municipales muestren un mayor interés por la protección, conservación y gestión de los recursos naturales. Esto implica la implementación de estrategias y/o alternativas para encontrar soluciones a esta problemática y evitar el deterioro apresurado de estos recursos. El trabajo mutuo entre los municipios y las organizaciones ciudadanas también es necesario para combatir los problemas ambientales que aumentan a ritmos alarmantes (Lozano y Barbarán, 2021).

Por ello, en este trabajo de investigación se estudió la gestión de los GADS municipales en materia de prácticas medioambientales en Ecuador. De esta manera, se pretende crear conciencia tanto en las personas como en las empresas sobre el cuidado del medio ambiente. Cabe destacar que los GADS que implementan esta gestión están optimizando el uso de los recursos naturales y a su vez brindan una mejor calidad de vida a los ciudadanos; también pueden promover en el futuro la adopción de las 3R (Reducir, Reciclar y Reutilizar) que contribuyen al desarrollo sostenible del país.

Bajo este contexto, de la contaminación del medio ambiente, así como de la escasa investigación sobre el tema en Ecuador, se ha formulado como problema científico; la determinación de las prácticas ambientales en la gestión de los GADS municipales en el periodo comprendido (2017-2020). En este sentido, es de suma importancia el caso de los municipios que existen en el Ecuador debido a la participación que tienen en cuanto a la gestión que han venido realizando hacia el medio ambiente a lo largo de los años.

Con el fin de responder a este problema, se ha planteado un objetivo general que guiará la investigación que es determinar las prácticas ambientales en la gestión de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales del Ecuador en el periodo (2017-2020), a partir de un análisis multivariado. Para lograr este objetivo, se ha formulado también cuatro objetivos específicos: el primero analizar aspectos teóricos sobre la gestión ambiental en el ámbito del desarrollo local; el segundo, caracterizar la gestión ambiental a nivel municipal en el Ecuador 2017-2020; y el ultimo, identificar las prácticas ambientales de los gobiernos autónomos descentralizados municipales del Ecuador durante ese mismo periodo.

### **Estado del Arte**

Esta investigación científica aborda teorías, características y conceptos sobre prácticas medioambientales, gestión medioambiental, lo cual proporcionará información que ayudará al desarrollo de este artículo científico.

#### **Gestión medioambiental a nivel local**

El estudio del comportamiento ambiental de la sociedad está estrechamente relacionado con la economía ambiental, la cual analiza los diferentes problemas ambientales generados por varios factores económicos y sociales. El medio ambiente se ha visto afectado por su degradación debido al crecimiento demográfico y las diversas actividades humanas. (Toledo y Saraguro, 2019).

En la actualidad, Anampi et al. (2018) y Cabrera et al. (2022) sostienen que los problemas medioambientales generan un impacto negativo en la sociedad, debido principalmente al uso irresponsable de los recursos naturales. Dichos problemas afectan, entre otras cosas, el cambio climático y el crecimiento económico de los países en desarrollo y subdesarrollados. Por ello, los gobiernos locales se han visto motivados a poner en marcha proyectos destinados a resolver los problemas medioambientales y a dar prioridad a los objetivos de desarrollo sostenible.

Para Bermúdez et al. (2022) y Mesa (2021), la gestión ambiental es una capacidad y una orientación operativa para dirigir las diferentes actividades del ser humano de forma que produzcan el menor daño posible al medio ambiente. Además, pretende lograr un desarrollo sostenible y provocar la igualdad entre los diferentes intereses económicos, políticos y sociales. También busca la preservación del ecosistema, ya que sin un medio ambiente limpio la vida no sería posible. Gracias a las directrices e iniciaciones de la gestión medioambiental, se han podido desarrollar diferentes estrategias para la prevención y preservación del medio ambiente.

La gestión medioambiental también implica la unión de todas las acciones que son tomadas como buenas por la sociedad, o por parte de ella, con la intención de prevenir, eliminar, regenerar y corregir todos los efectos negativos causados al medio ambiente. Dado que varios de estos retos son consecuencia de las actividades humanas (carácter antropogénico), el área de gestión medioambiental comprende diferentes tipos de herramientas, como el control medioambiental y los beneficios de promover prácticas de producción respetuosas con el ecosistema. Sus instrumentos de programación medioambiental incluyen la planificación de la gestión, la evaluación del impacto medioambiental y las actividades educativas, entre otros estudios (Zuluaga et al., 2020).

Por lo tanto, la gestión medioambiental son todas las operaciones y técnicas enfocadas a la preservación del medio ambiente. A través de ellas, se organizan actividades para cumplir los objetivos medioambientales, que consisten en garantizar a la sociedad una mejor calidad de vida, previniendo y mitigando los impactos medioambientales. Su objetivo es lograr la igualdad en el desarrollo económico, así como concienciar a la sociedad de los daños causados por la explotación irracional de los recursos naturales para evitarlos.

Según Toledo (2017), para el caso de El Salvador, la gestión ambiental a nivel local es un proceso descentralizador constituido por el aporte de toda la ciudadanía. Dicha gestión demanda la colaboración de entidades gubernamentales como organizaciones, municipalidades que ayuden a contrarrestar desde una visión sistemática y general de todos los problemas de la localidad y busquen dar soluciones adecuadas para cada uno de los territorios.

Desde el punto de vista de los pobladores, Mesa (2021) presentó su plan de gestión ambiental municipal de Pacasmayo en Perú. Este plan demostró que el conocimiento, el nivel de estudio y la perspectiva que tienen hacia el medio ambiente, se convierten en elementos que limitan la percepción de la población, motivando o desalentando a los pobladores a involucrarse en los procesos en los que se están llevando a cabo e implementando las políticas públicas para el medio ambiente.

También es importante tener en cuenta que los municipios locales deben aplicar herramientas y estrategias que provoquen el crecimiento y emprender múltiples aspectos de la gestión medioambiental. Estos aspectos incluyen la educación medioambiental en escuelas y colegios, la accesibilidad a la información, la legislación, la participación de la población y la implementación y el seguimiento de los diferentes proyectos medioambientales que se están llevando a cabo para mejorar el medio ambiente (Mesa, 2021).

Por ello, los gobiernos locales están aplicando medidas medioambientales para hacer frente a los problemas que perjudican a la naturaleza. Estos esfuerzos se llevan a cabo a través de prácticas medioambientales, tal y como se indica en el informe del INEC (2023):

- Gestión de residuos sólidos
- Implantación de cubos de basura en las zonas públicas
- Cuidado del agua
- Preservación de la flora y la fauna
- Sistemas de alcantarillado
- Educación medioambiental, etc.

Existen diversas prácticas medioambientales, como se ha mencionado anteriormente; en el caso de este artículo, se hará hincapié en la gestión de los residuos sólidos y del agua. Al mismo tiempo, para comprender mejor la explicación conceptual de la gestión ambiental a nivel local, se presentarán algunas experiencias en América Latina que han servido de base para desarrollar actividades prácticas de cuidado del medio ambiente. Estas experiencias contribuirán al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.

### **Experiencias en medidas medioambientales relacionadas con el agua**

Para promover el uso eficiente del agua, en varias ciudades latinoamericanas se han creado diferentes formas de organización, como mencionan Soto et al. (2020). Además de la municipalidad, se han creado asociaciones encargadas de los acueductos y del cuidado de las fuentes de agua. Se propone que estas asociaciones tengan una estrecha relación con los alcaldes y gobernadores del sector, con el fin de promover la participación ciudadana y generar conciencia de lo esencial que es cuidar el agua y aprovechar los beneficios que brinda este recurso natural.

En otras localidades, como expresa Soares (2021), se forman comités de agua que se encargan del funcionamiento, el mantenimiento y la distribución de las plantas de agua. Estos comités establecen normas para el acceso y la conservación de las fuentes de agua, y a veces realizan cultos según sus tradiciones en relación con el agua y sus cultivos. Estas formas de organización contribuyen al progreso de los pueblos ancestrales y se han transmitido hasta nuestros días.

Domínguez y Castillo (2018) y, Quiroga y Vallejo (2019) muestran que en varias comunidades se forman comités encargados de la gestión, que no necesariamente tienen formación profesional, pero sí conocimientos sobre el tema. En unas pocas localidades, el personal cuenta con estudios universitarios. Además, se celebra una asamblea general en la que se toman decisiones de forma conjunta para lograr una correcta organización. Estos resultados confirman que una gestión correcta requiere la cooperación de personas comprometidas y con conocimientos.

En proporción a las medidas adoptadas en Colombia y México, Soto et al. (2020) y Quiroga y Vallejo (2019) reportan que las asociaciones y comités de agua han implementado medidas como la reforestación con árboles nativos y la promoción de campañas educativas dirigidas a la población local para evitar el desperdicio de agua. Estos esfuerzos son fundamentales debido al nivel de educación de los habitantes del sector.

En contraste con las medidas señaladas anteriormente, se observa que en municipios como los de la Cuenca del Río Dagua, se han creado estrategias más generales y mejores, como lo enfatiza Aguirre et al. (2021). Estas medidas incluyen planes de ordenamiento y manejo, implementación de rutas turísticas del agua, aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, actividades educativas y de sensibilización ambiental, así como mantenimiento y

recuperación de fuentes de acueductos. Estas medidas se han implementado en diferentes comunidades de Colombia.

Sin embargo, entre los retos que supone proporcionar agua saludable a la población, la minería irresponsable es uno de los problemas más relevantes en varios países. Para controlar este problema, se pueden aplicar medidas como reducir el uso de mercurio en los procesos mineros y reducir así el impacto medioambiental, aplicar tecnologías ecológicas y sostenibles para la explotación de minerales, así como un plan de gestión minera medioambiental. Por último, es esencial crear un control estricto de la minería ilegal para evitar graves consecuencias de contaminación del agua Aguirre et al. (2021).

Otros problemas afectan a Colombia, como, por ejemplo, la contaminación del río Cali, causada por las explotaciones mineras que utilizan mercurio y cianuro en el agua. Estos problemas son difíciles de controlar y no existe una respuesta satisfactoria por parte de las entidades ecologistas y del gobierno, que involucra a la policía y a las fuerzas armadas. Esta situación se puede corroborar en Ecuador en zonas como Zaruma, donde la falta de políticas públicas ha permitido la explotación de los recursos naturales, trayendo consigo problemas negativos para la población local y el medio ambiente (Arias y Castro, 2022).

Es cierto que la gestión de las aguas residuales es otro punto muy importante para reducir la contaminación del agua. Aguirre et al. (2021) alude a estrategias como los planes de gestión integral de residuos y la educación ambiental para fortalecer el sistema de saneamiento rural, con lo que coinciden Rosales et al. (2020).

Del mismo modo, Rosales et al. (2020) proponen varias estrategias prácticas para abordar este problema como: la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, el aumento de la capacidad y la cobertura del sistema de alcantarillado para cubrir todo el territorio de la ciudad,

la implantación de trampas de grasa en los restaurantes y la vigilancia de los vertidos de agua. Estas son algunas de las medidas que podrían aplicar los distintos gobiernos locales.

### **Experiencias en medidas medioambientales relacionadas con la gestión de residuos sólidos**

El problema de la gestión de los residuos sólidos empezó mucho antes de lo esperado. Alayón (2020) señala que este problema comenzó cuando los seres humanos empezaron a agruparse en tribus, lo que creó la necesidad de manejar adecuadamente los residuos para que no dañaran el suelo, la atmósfera y el agua. Sánchez et al. (2019) mencionan que actualmente se intenta establecer acciones adecuadas para el manejo de residuos contaminantes, que ayuden a contrarrestar los efectos negativos al medio ambiente. En concordancia con esta idea, Cotrina et al. (2020) destacan que el mal manejo de los residuos sólidos en el Perú ha causado alteraciones en la salud de la población; también señalan el mal manejo de los recolectores de residuos.

La situación debida a la falta de separación de los residuos sólidos en el punto de origen es cada vez peor, por lo que esta situación es común en los países latinoamericanos. Con el inicio de la pandemia, Ramos et al. (2021) menciona que en la capital de Brasil ha habido un mayor incentivo en cuanto a la gestión de la recogida de residuos sólidos, a pesar de la desastrosa situación que vive el país debido a la pandemia.

El manejo de los residuos sólidos en la región se ha llevado a cabo de diversas formas como la recolección, separación y posteriormente a rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto, tratando también de reutilizar estos recursos que fueron desechados. Ortiz et al. (2020) enfatizan que, en México, se utilizan procesos de relleno sanitario y sitios controlados, que son centros de acopio diseñados para depositar los residuos de acuerdo a su clasificación. Desafortunadamente, sólo un pequeño porcentaje de los municipios del país cuenta con estos centros, lo que ha provocado que

en los últimos años se haya incrementado el número de sitios contaminados con residuos peligrosos.

De igual manera, Cotrina et al. (2020) destacan la importancia de crear programas de selección en origen que tengan en cuenta la recuperación, separación, reducción y reutilización de los residuos. De esta forma coinciden con Ortiz et al. (2020), en que la intervención debe realizarse al inicio del proceso de gestión de los residuos para conseguir una gestión adecuada.

Otra estrategia para reducir la contaminación es la implementación de la educación ambiental, principalmente para reducir la generación de residuos sólidos que se encuentran en mayor porcentaje en algunos sectores (Sanclemente et al., 2018; Alayón, 2020). Además, Cotrina et al. (2020) exponen que la técnica de compostaje es un método efectivo para el manejo de residuos orgánicos. Esta técnica es de gran importancia porque puede producir fertilizantes que podrían utilizarse en zonas de producción, lo que es beneficioso para la comunidad.

Es cierto que algunos países han puesto en marcha programas viables de gestión de residuos orgánicos e inorgánicos, como los referidos por Sánchez et al. (2019): el programa "Basura Cero" en Argentina, "Santiago Recicla" en Chile, "Unidos por la Limpieza" en México y "Escuelas Verdes" en Perú. El objetivo principal de estas prácticas no es sólo reducir la contaminación ambiental, sino también generar empleo y reducir la pobreza.

Sin embargo, Segura et al. (2022) y Loch et al. (2019) afirman que en varios municipios de Colombia y en la capital de Brasil, a diferencia de los países mencionados anteriormente, no se han generado planes de acción para la gestión de residuos. Asimismo, existe una baja adherencia a las prácticas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos esto se debe a la falta de acción tanto del gobierno como de las empresas generadoras de residuos. Esta problemática enfatiza la importancia de generar políticas y programas que fortalezcan el cuidado del medio ambiente.

Sánchez et al. (2019) refiere que, en los diferentes países de la región, las leyes de control y regulación ambiental contribuyen de manera limitada a la gestión de residuos, y su cumplimiento es bajo debido a la falta de mecanismos de control y sanción.

Para obtener un aprovechamiento adecuado de los residuos sólidos y mejorar el medio ambiente, así como en algunos casos la economía, es fundamental tener en cuenta el trabajo que realizan los recolectores y la forma en que manejan el reciclaje. Castro (2020) expresa un método inicial para la gestión de residuos conocido como cuarteo, que separa los residuos según el tipo de residuo que entra en el centro de recogida. Esta técnica ayuda a separar los residuos reciclables y a darles un uso eficaz.

Otras formas de aprovechamiento de los desechos orgánicos van más allá del uso como fertilizantes. Cañola et al. (2021), sostienen que en algunas comunidades se pueden construir proyectos avícolas para zonas rurales con estos residuos. En el departamento de Boyacá en Colombia, también existe una iniciativa para la reutilización de llantas, como lo describen Bernal et al. (2021). Además, Delgado et al. (2021) destacan que la comunidad de El Cauca logró reciclar y construir objetos para actividades agrícolas y de vivienda. Estos casos demuestran que se podrían implementar múltiples medidas, pero es indispensable contar con la organización de la población y el apoyo de los gobiernos locales del país. Lamentablemente, existen pocos proyectos relacionados con este tema, y uno de los pocos que podría investigarse es el de Carrillo et al. (2021), que se centra en la generación de energía a partir de residuos sólidos urbanos en la parroquia de Limoncocha, en la región amazónica de Ecuador.

### **Datos y Metodología**

Esta investigación utilizó una metodología cuantitativa ya que se empleó este enfoque para recopilar datos a través de métodos no experimentales-longitudinal, para medir la contribución de

los GADS municipales en las prácticas ambientales en el periodo 2017-2020. Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

Esta investigación también tiene un alcance descriptivo-correlacional (no experimental), porque permitió establecer una relación entre las diferentes variables de gestión ambiental vinculado a las áreas de agua potable y residuos sólidos.

Según la metodología propuesta por Rodríguez y Pérez (2017), también se emplearon métodos teóricos enfatizando particularmente el analítico-sintético en base a un estadístico de Análisis de Correspondencias Múltiples (MCA), el método deductivo y el método estadísticos-matemático.

El método analítico y sintético ha contribuido a comprender los diversos aspectos del entorno en el que se llevó a cabo el estudio sobre las distintas prácticas ambientales, las cuales han sido gestionadas por los diferentes GADS municipales en las áreas de estudio (residuos sólidos y agua) en el Ecuador.

El método deductivo permitió entender las prácticas ambientales que han sido implementadas en diferentes localidades latinoamericanas y europeas, para así encontrar particularidades que puedan ser aplicadas o analizadas para el caso de estudio de los municipios del Ecuador.

El método estadístico-matemático se utilizó para el análisis multivariado sobre la gestión de prácticas ambientales de gobiernos autónomos descentralizados municipales. También se usará la técnica documental para averiguar información sobre el tema que está abordando, mediante las diferentes fuentes secundarias: libros, revistas, ProQuest, Scopus, Scielo y la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

## **Análisis de datos mixtos mediante análisis de componentes principales ACP y análisis de componentes múltiples ACM.**

El análisis factorial de datos mixtos (FAMD), es una técnica de reducción de las variables que están compuestas por datos mixtos cuantitativos y cualitativos su principal función es dividir todos los datos en lo menos componentes posibles, por razones de síntesis de información (Sayadi et al., 2021). Dicho análisis se define, de la siguiente manera, utiliza operaciones matriciales, como, por ejemplo:

$$FAMD = PCA + ACM$$

En el cual, el PCA es la reducción de todas las dimensiones del análisis de los componentes principales enfocados en todas las variables cuantitativas, mientras que el ACM es la reducción del análisis de correspondencias múltiples dirigidos para las variables cualitativas.

Globalmente, el algoritmo actúa de la siguiente forma. Primero, convierte a las variables cualitativas en cuantitativas usando la codificación disyuntiva completa (CDC), que se lo realiza localmente en su respectivo sitio. En segundo lugar, se realiza la reducción de las dimensiones por medio del PCA distribuido para obtener un algoritmo FAMD seguro y distribuido (Sayadi et al., 2021).

Además, el ACM cumple la función de “investigar el tipo de asociación entre las variables y su intensidad” El autor menciona que el ACM puede definirse como el AC de la matriz binaria. Este método nos brinda gráficas de representación de los individuos, el círculo de correlación para las variables continuas y representaciones de las categorías de las variables cualitativas, gráficos de barras para saber el porcentaje de cada dimensión (Greenacre, 2008).

## Descripción de los datos

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), con el fin de medir la gestión de los GADS en cuanto a residuos sólidos y agua. Los datos obtenidos son anuales y corresponden al periodo 2017-2020, además se encuentran una combinación de variables cualitativas y cuantitativas. Es importante mencionar que algunas de las variables presentaron ausencia de datos (NAs), de modo que se realizó la siguiente codificación para poder efectuar el análisis. Las variables numéricas que presentaron el valor de 0 fueron reemplazadas con 0.01, mientras que las variables cualitativas sin respuesta fueron reemplazadas por la opción no contesta/ no responde (NC/NR). En la tabla 1 se presenta las variables que intervienen en el estudio y una breve descripción de las mismas.

**Tabla 1**

*Variable de estudio Agua*

Nombre de las variables	Descripción
MA181	¿Dispone del catastro de usuarios actualizado? 1.8.1. Agua Potable
MA2111	El servicio que presta el municipio es: Agua Potable
MA2112	El servicio que presta el municipio es: Alcantarillado
MA2113	El servicio que presta el municipio es: Residuos Sólidos
MA25	¿La cantidad de agua ofertada abastece todo su sistema?
MA31411C	La captación superficial: ¿Cuántos sitios?
MA3161	Tratamiento: 3.1.6.1. ¿Cuenta con sistema de tratamiento?
MA3165VAC	Volumen de agua cruda que ingresa a la planta ( $m^3/año$ )
MA3167NI	¿La calidad del agua tratada cumple con la norma INEN 1108?
MA3110	¿Volumen de agua que va a la red ( $m^3/promedio\ al\ mes$ )
MA3231	Monitorea la calidad de agua potable distribuida
MA451	¿Existe tratamiento previo a la descarga final?
MA45111	Caudal de agua residual no tratada 1/s
MA5112	Volumen de agua residual no tratada $m^3/mes$
MA531	Consumo promedio mensual $m^3/mes/consumidor$
MA532	Valor promedio de agua potable mensual (dólares/mes/consumidor)
MA533	Volumen de agua facturado ( $m^3/año$ )
MA539	Total recaudado ( $US$/año$ )

**Fuente:** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador). (s/f) Análisis del servicio de agua potable.  
**Elaborado por:** El autor

**Tabla 2***Variable de estudio residuos sólidos*

Nombre de la variable	Descripción
MR25	Toneladas promedio recolectadas al mes (Toneladas/mes)
MR2911	¿Mediante qué mecanismo se cobra la tasa de GIRS?
MR2912	Agua Potable
MR2913	Impuesto Predial
MR2914	Facturación directa por municipio
MR411	¿El municipio cuenta con servicio de barrido de calles?
MR413	¿El barrido es manual?
MR414	¿Tiene barrido mecánico?
MR42112	Cartón área urbana %
MR42113	Papel área urbana %
MR42114	Plástico rígido área urbana %
MR42116	Vidrio área urbana
MR421115	Otras área urbana
MR423	¿Se trabaja con separación de residuos en la fuente (nivel domiciliario)?
MR431	¿Se aprovecha los residuos sólidos orgánicos de los mercados?
MR4343	Total de residuos sólidos orgánicos tratados zona urbana y rural (Kg/mes)
MR442	¿Se realiza recolección diferenciada de residuos orgánicos e inorgánicos?
MR443	¿Cantidad de residuos sólidos recolectados? Orgánico e inorgánico (Ton/día)
MR452	Indique de cuantos sitios de disposición final existe en el cantón
MR46737	¿Cuenta con sistema de tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos sanitarios?

**Fuente:** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador). (s/f) Análisis del servicio de residuos sólidos.

**Elaborado por:** El autor

## Resultados

En el presente apartado se lleva a cabo una detallada exposición de los resultados obtenidos a partir del análisis de diversas variables que han sido seleccionadas para formar parte del estudio, todas ellas relacionadas directamente con el elemento vital que es el agua y los residuos sólidos.

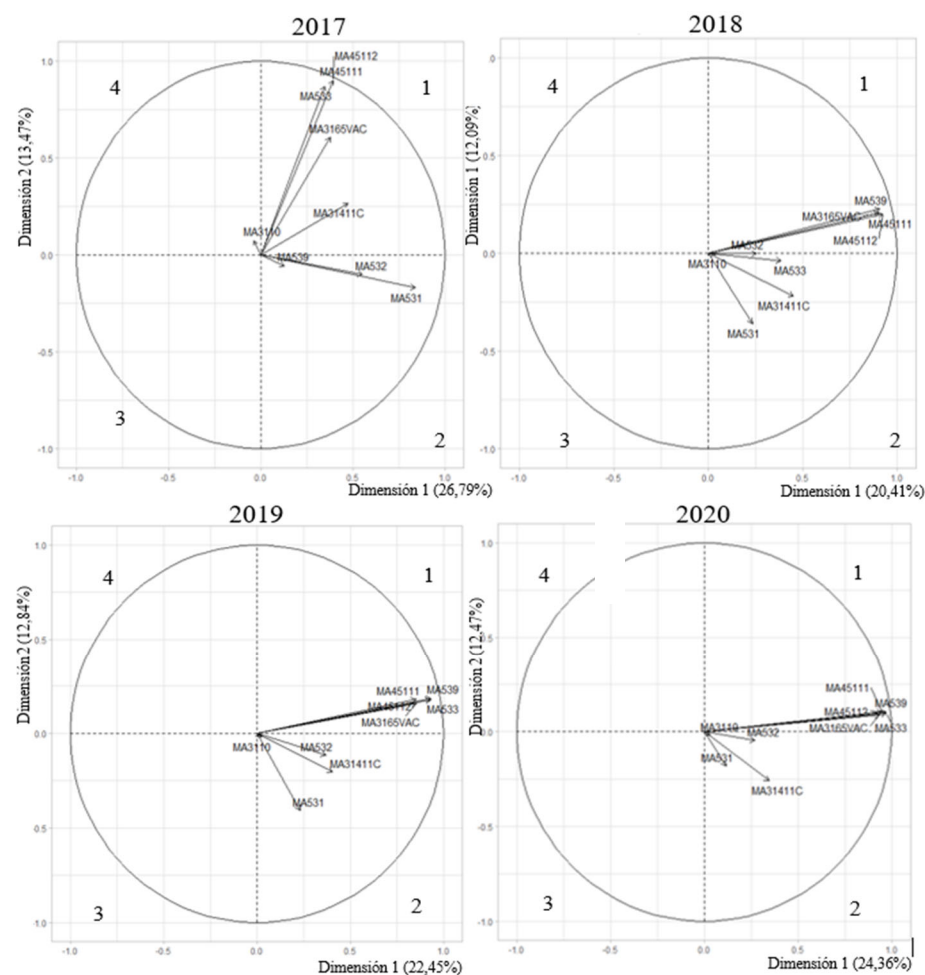
### Análisis de las variables de Agua

Por medio del método FAMD se logró profundizar con mayor especificidad las variables relacionadas con la gestión del agua de los Gads municipales. La gestión eficiente y sostenible del agua es esencial para el bienestar de la población local y del entorno ambiental. Para comprender con mayor facilidad la relación de las variables entre sí, con la gestión de los Gads, hemos generado

representaciones visuales de graficas de dispersión, barras y círculos de correlación, por medio del método mencionado. A continuación, en la grafica 1 se describen los hallazgos más importantes:

## Figura 1

*Variables cualitativas medioambientales municipales- valores anuales.*



**Nota.** Círculos de correlaciones para el análisis de las diferentes variables ambientales (Agua). **Fuente:** INEC (2017:2020). **Elaborado por:** El autor

2

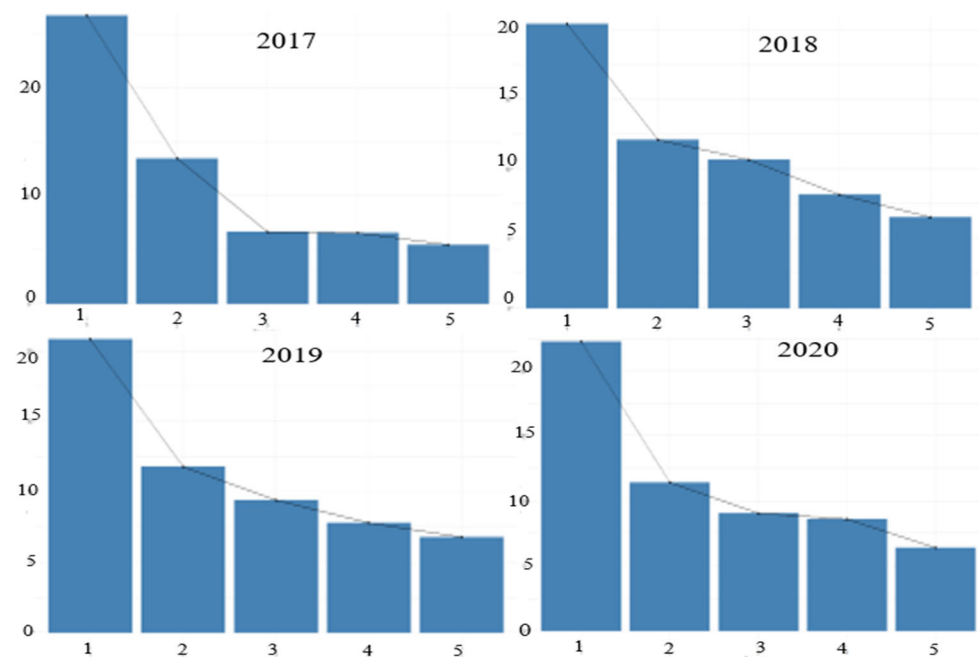
En la figura 1 del año 2017, en el cuadrante 1 existe una fuerte correlación entre el volumen de aguas residuales no tratadas, caudal de aguas residuales no tratadas, volumen de agua facturada, volumen de agua cruda que ingresa a la planta, y una correlación menor con el número de sitios de captación superficial. Las variables del cuadrante 2 presentan una fuerte correlación entre el promedio de consumo de agua potable y consumo promedio y una correlación menor con el total

recaudado. En el cuadrante 4 está la variable porcentaje de recaudación, lo cual no tiene ninguna correlación con ninguna variable estudiada.

Sin embargo, en la figura 1 de los años 2018, 2019 y 2020 el porcentaje de recaudación no está definido para ninguno de los cuatro cuadrantes. Asimismo, a lo largo del periodo analizado se puede observar que las variables se encuentran siempre en el mismo cuadrante a diferencia de los sitios de captación superficial y volumen de agua facturado  $m^3$ , que cambian de cuadrante, y se localizan en los cuadrantes 1 y 2, que son explicados específicamente en su gran mayoría por la dimensión 1, más conocida como el eje X en la recta numérica.

## Figura 2

### Porcentajes de Varianza de las variables



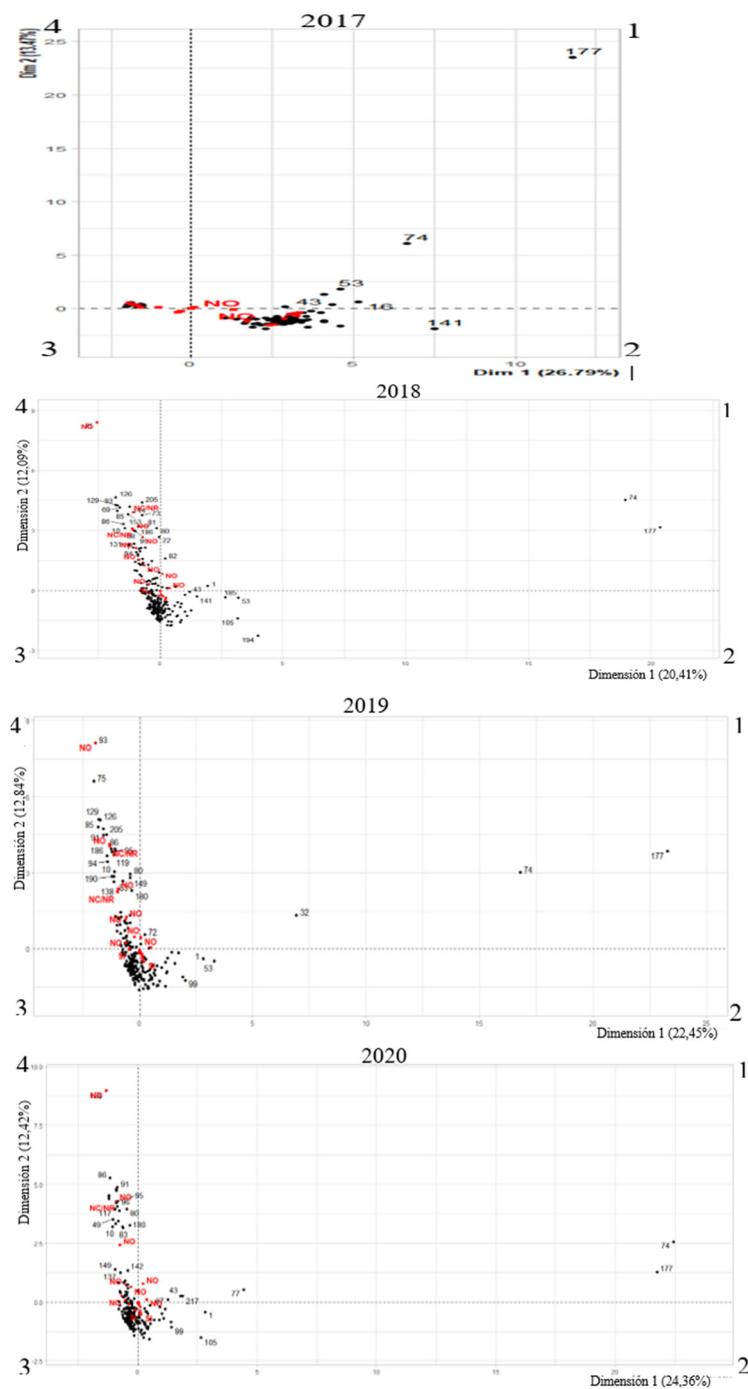
**Nota.** Valores propios/varianzas de las dimensiones (Agua). **Fuente:** INEC (2017:2020). **Elaborado por:** El autor

Un valor propio superior a 1 indica que la dimensión principal explica más varianza que una de las variables originales tras normalizar los datos. El diagrama de dispersión revela que, durante el periodo de estudio, las dos primeras dimensiones explican más varianza que cada

variable original por separado, representando en total entre el 32,5% y el 42,01% de la varianza dentro del periodo analizado.

### Figura 3

#### Gráficas de dispersión del agua



**Nota.** Dispersión (Agua). **Fuente:** INEC (2017). **Elaborado por:** El autor

En la gráfica 2 del año 2017 se puede observar que la minoría de municipios están en el primer cuadrante, siendo pocos cantones como Riobamba(43), Ibarra(99), Guaranda(16), Machala(53), Guayaquil(74), Quevedo(125), Quito(177), los cuales se caracterizan por su volumen de agua residual sin tratar, caudal de agua residual sin tratar, volumen de agua facturada, volumen de agua cruda que ingresa a la planta y sitios de captación superficial. Se calculó el promedio de volumen de agua facturada por los municipios mencionados anteriormente durante el año 2017, que fue de 2.919.523,51 ( $m^3/año$ ). No obstante, existe margen de mejora en lo que respecta a la cantidad de agua que no recibe un tratamiento adecuado de aproximadamente 3.285.385,92 ( $m^3/año$ ) en promedio. Mientras que en el cuadrante 2 se encuentran los municipios de: Cuenca(1), Gualaceo(3), Oña(10), Manta(141), Jaramijó(154), Pastaza(173), entre otros. Los cuales se caracterizan por las siguientes variables: consumo promedio mensual, valor promedio mensual de consumo de agua potable y el total recaudado al año (en promedio \$547.028,15 dólares). Finalmente, en el cuarto cuadrante se observan los municipios de Esmeraldas(67), Cañar(25), Azogues(23) entre otros, que se caracterizan por el volumen de agua que va a la red, llegando a obtener un promedio de agua total entrante de 39.121.727,18 millones.

En la gráfica 2 del año 2018, se puede observar que el primer cuadrante contiene un número reducido de municipios, específicamente: Cuenca(1), El Triunfo(82), Chone(136), Jaramijó(154). En la misma gráfica en el año 2019 este patrón cambia con la inclusión de 32Espejo, 72Atacames, Rocafuerte(145). Por último, para el año 2020 están los cantones como: Riobamba(439), General Antonio Elizalde(97), Balzar(77), Esmeraldas(67)<sup>1</sup>, estos municipios se determinan por las siguientes variables, tales como: volumen de agua cruda que ingresa a la planta, volumen de agua

---

<sup>1</sup> Durante el periodo analizado (2017-2020) en el cuadrante1, los municipios como: 177Quito, 74Guayaquil y 125Quevedo se mantienen en el mismo cuadrante y comparten las mismas variables estudiadas.

facturado, total recaudado, caudal de agua residual no tratada, volumen de agua residual no tratada. Estos municipios gestionan un promedio total recaudado de \$3.905.842,77 millones de dólares para el año 2020, con una población promedio de 1.067.514,50. En el cuadrante dos del periodo (2018-2020) existe un mayor número de cantones como; Alausi(44), Manta(141), Pastaza(173), Zamora(194), Rumiñahui(181), Loja(105), Latacunga(36), Cañar(25), Ambato(181), Machala(53), entre otros<sup>2</sup>, que se identifican por las siguientes variables: valor promedio de consumo de agua potable mensual (dólares/consumidor), consumo promedio mensual y los sitios de captación superficial. Estos cantones oscilan entre 1 y 3 captaciones superficiales de agua, y su coste promedio total de consumo de agua es de 105,66 dólares por familia al año. Los municipios situados en el tercer y cuarto cuadrante no se caracterizan por ninguna de las variables estudiadas, lo cual revela que existe poca información proporcionada por estas localidades.

### **Análisis de la variable de Residuos Sólidos**

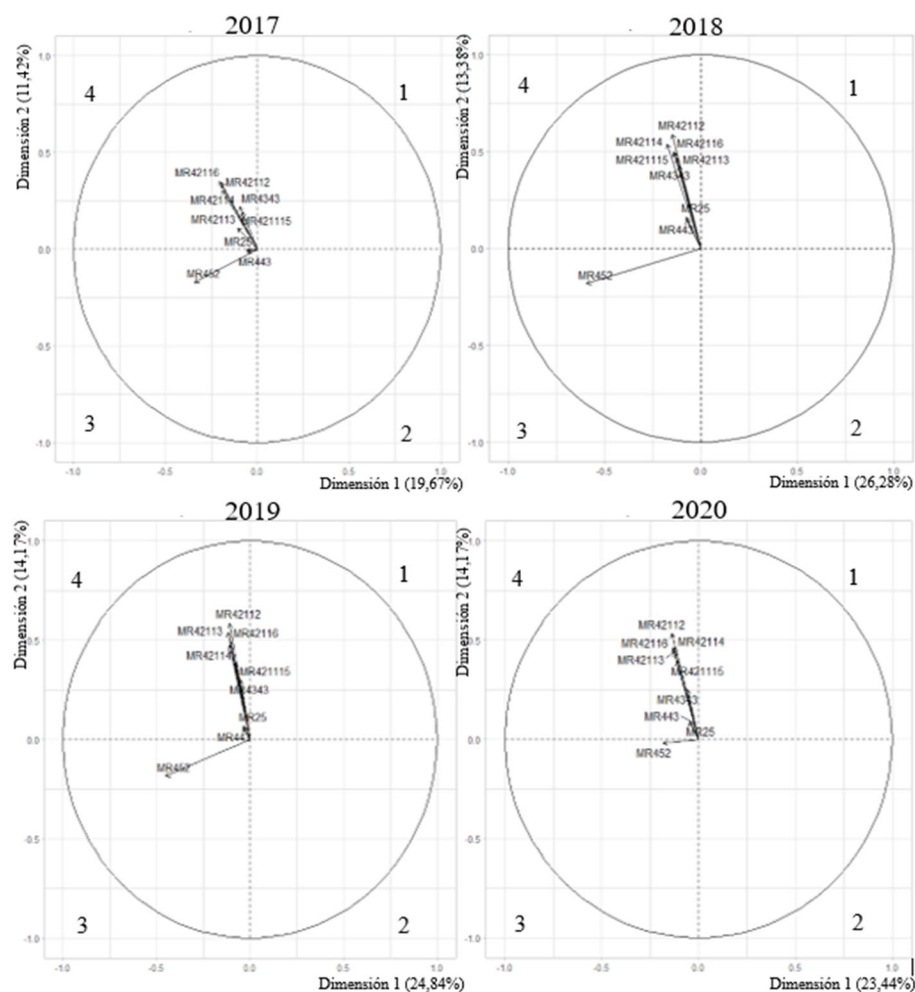
Por medio del método FAMD se logró profundizar con mayor especificidad las variables relacionadas con la gestión de los residuos sólidos por parte de los gads municipales. La gestión eficiente y sostenible es esencial para el bienestar de la población local y del entorno ambiental. Para comprender con mayor facilidad la relación de las variables entre sí, con la gestión de los Gads, hemos generado representaciones visuales de graficas de dispersión, barras y círculos de correlación, por medio del método mencionado. A continuación, en la gráfica1 se describen los hallazgos más importantes:

---

<sup>2</sup> Para el año 2019 también se encuentran los cantones del 82 El Triunfo, 99 Ibarra, 1 Cuenca, 43 Loja y 67 Esmeraldas. En el año 2020 los siguientes municipios: 99Ibarra, 1 Cuenca.

Figura 4

*Variables cualitativas medioambientales municipales- valores anuales*

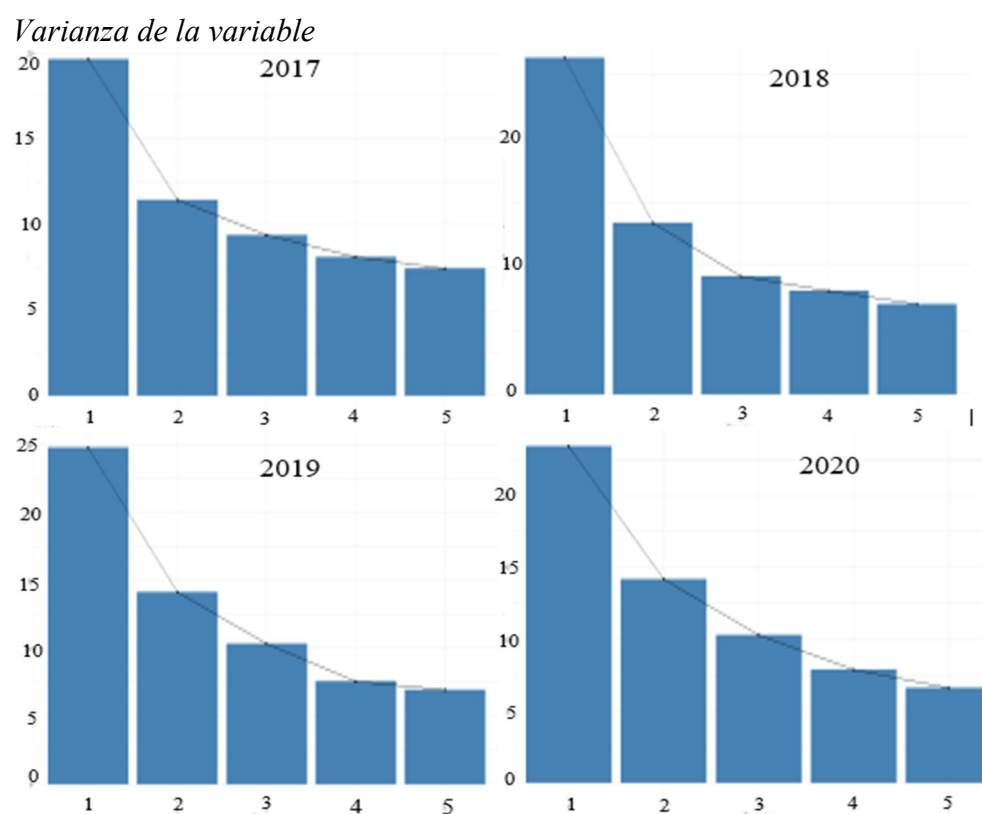


**Nota.** Circulo de correlaciones para el análisis de las diferentes variables ambientales (Residuos Sólidos). **Fuente:** INEC (2017:2020). **Elaborado por:** El autor

En la figura 4 del año 2017, en el cuadrante 3 existe una débil correlación entre la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos recolectados, sitios de disposición final del Cantón, las variables del cuadrante 4 presentan una fuerte correlación entre los porcentajes de vidrio, cartón, plástico, papel, total de residuos sólidos orgánicos tratados zona urbana y rural, y una correlación menor con las toneladas promedios recogidas al mes.

En la misma figura para los años 2018 al 2020, en el cuadrante 3, los sitios de disposición final del cantón no tienen correlación con otras variables, pero está representada por la dimensión 1. Las variables del cuadrante 4 tienen una fuerte correlación entre los porcentajes de vidrio, cartón, plástico rígido, papel, total de residuos sólidos orgánicos tratados zona urbana y rural, y tienen una menor correlación con la cantidad de residuos sólidos recolectados orgánicos e inorgánicos y toneladas promedio recolectadas al mes. Estas variables se representan con la dimensión 2 más conocida como el eje Y en la recta numérica.

**Figura 5**



**Nota.** Valores propios/varianzas de las dimensiones (Residuos Sólidos). **Fuente:** INEC (2017:2020). **Elaborado por:**

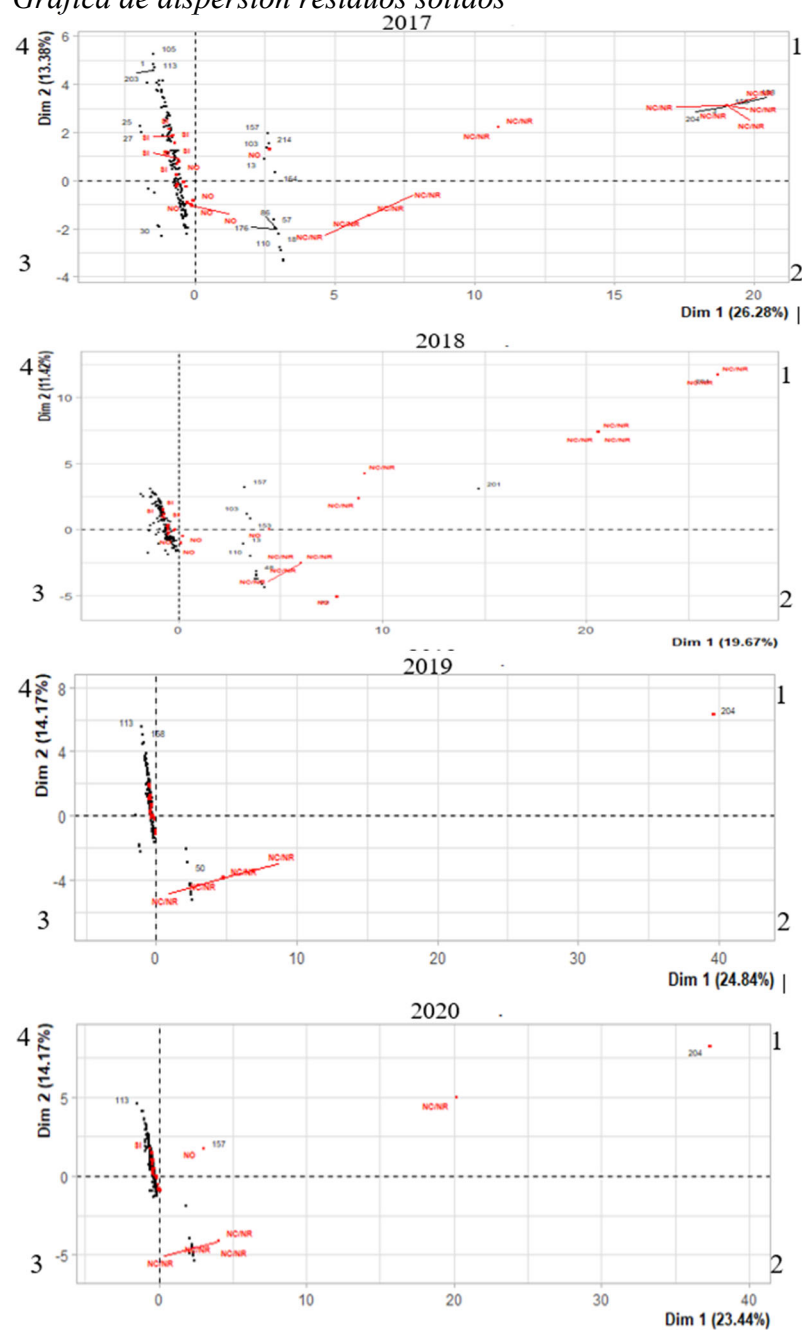
El autor

Un valor propio superior a 1 indica que la dimensión principal explica más varianza que una de las variables originales tras normalizar los datos. El diagrama de dispersión revela que,

durante el periodo de estudio entre 2017 y 2020, las dos primeras dimensiones explican más varianza que cada variable original por separado, representando en total entre el 31,70% al 39,65% de la varianza dentro del periodo analizado.

**Figura 6**

*Gráfica de dispersión residuos sólidos*



**Nota.** Dispersión (Residuos Sólidos). **Fuente:** INEC (2017:2020). **Elaborado por:** El autor

En la figura 6 del año 2017, se evidencia que la mayoría de los municipios están en el tercer cuadrante: Zapotillo(117), Chordeleg(11), Quito(177), Ambato(185), La Troncal(26) entre otros, que se caracterizan por la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos recolectados y los sitios de disposición final del cantón. Esto permitió observar que, durante el año 2017, entre estos cantones se logra recolectar un total de 2280,27 (ton/año), también tienen entre 1 y 3 sitios de disposición final. De igual forma, en el cuarto cuadrante se localizan municipios como Cuenca(1), Girón(2), Azogues(23), Cañar(25), Riobamba(43), Loja(105), Guayaquil(74) entre otros, los cuales se identifican por las siguientes variables: porcentaje de vidrio, cartón, plástico rígido, papel, total de residuos sólidos orgánicos tratados zona urbana y rural y toneladas promedio recolectadas. Es evidente que la mayoría de los cantones que sobresalen en estas variables administradas por los municipios locales pertenecen a la región de la sierra y durante el transcurso del año han logrado recolectar 161.445,51 toneladas. Los distintos municipios que se encuentran en el primer y segundo cuadrante tienen una caracterización débil y son muy pocos. Sin embargo, debido a la falta de información que no ha sido suministrada por estos municipios no se ha podido definir en qué cual es la gestión de los residuos sólidos durante el 2017.

En la figura 6 de los años 2018, 2019 y 2020, se puede observar que la mayoría de municipios se encuentran en el tercer cuadrante: Chordeleg(11), Machala(53), Jipijapa(139), Mocache(132), Puerto López(152), Paján(143), Durán(80), Quevedo(125) entre otros, los cuales se describen los sitios de disposición final del cantón, al igual que el año anterior, estos cantones varían entre 1 y 3 sitios en donde depositan todo lo recolectado en el día (ya sea de naturaleza orgánico u inorgánico). De igual manera, en el cuarto cuadrante, se hallan los municipios de Loja(105), Paltas(113), San Fernando(7), Nabón(4), Otavalo(102), Saraguro(115), Tambo(27), Cuenca(1), entre otros, que se caracterizan con las variables sobre los porcentajes de vidrio, cartón,

plástico rígido, papel, total de desechos sólidos orgánicos tratados zona urbana y rural, toneladas promedio recolectadas y la cantidad de desechos sólidos recolectados orgánico e inorgánico. Estos cantones tienen un promedio recolectado de residuos de 20.617,65 (ton/año). Los diferentes municipios que se encuentran en el primer y segundo cuadrante tienen una caracterización débil y son muy pocos. Los municipios situados en el tercer y cuarto cuadrante no se caracterizan por ninguna de las variables estudiadas, lo cual revela que existe poca información proporcionada por estas localidades.

## **Discusión de resultados**

### **Interpretación de resultados encontrados**

La investigación presentada arroja resultados en relación con la gestión del agua y los residuos sólidos en diferentes municipios. Al interpretar estos resultados, es esencial considerar el contexto más amplio y las implicaciones para la gestión ambiental. En el ámbito del agua, se observa una fuerte correlación entre diversas variables, como el volumen de aguas residuales no tratadas, el caudal de aguas residuales no tratadas y el volumen de agua facturada. Estas correlaciones sugieren que la gestión del agua en los municipios estudiados enfrenta desafíos significativos en términos de tratamiento y distribución. Como señalan Aguirre et al. (2021), el tratamiento adecuado del agua es esencial para reducir la contaminación ambiental. Sin embargo, la presencia de grandes volúmenes de aguas residuales no tratadas en varios municipios indica que aún existen brechas en la infraestructura y las prácticas de tratamiento.

Por otro lado, la variabilidad en la ubicación de ciertas variables, como el número de sitios de captación superficial y el volumen de agua facturada a lo largo de los años, sugiere que hay dinámicas cambiantes en la gestión del agua. Estos desafíos pueden surgir de fenómenos naturales, como sequías o inundaciones, o de la necesidad de atender a una población creciente con demandas

de agua en aumento. En este contexto, el trabajo de Rosales-Ayala et al. (2020) adquiere una relevancia particular. Si bien su investigación destaca la importancia del tratamiento adecuado del agua para la salud pública, también subraya la necesidad de una gestión sostenible del recurso. Esta gestión sostenible no solo se refiere al tratamiento, sino también a la captación, distribución y reutilización del agua. Además, su investigación sugiere que las políticas y estrategias de gestión del agua deben ser flexibles y adaptativas, capaces de responder a las dinámicas cambiantes y a las necesidades de la población.

En cuanto a la gestión de residuos sólidos, los resultados muestran patrones de correlación entre la cantidad de residuos recolectados y los sitios de disposición final. La presencia de correlaciones en ciertos años y la ausencia en otros sugiere que la gestión de residuos puede estar influenciada por factores como las políticas municipales, la conciencia pública y las prácticas de reciclaje. Bernal-Figueroa et al. (2021) han abordado la gestión de residuos desde una perspectiva que enfatiza la necesidad de estrategias integradas. En su estudio sobre la gestión de llantas usadas en municipios específicos, subrayan cómo las prácticas locales pueden tener un impacto significativo en la sostenibilidad ambiental. Esta perspectiva sugiere que la gestión de residuos no es simplemente una cuestión de recolección y disposición, sino que también implica considerar cómo se generan, se procesan y se reutilizan o reciclan los residuos. Por otro lado, Cañola et al. (2021) abordan la reutilización de residuos en la construcción, lo que refleja una tendencia creciente hacia la economía circular. Su investigación destaca cómo los residuos, que tradicionalmente se han visto como un problema, pueden ser transformados en recursos valiosos cuando se gestionan adecuadamente. Esta visión resalta la importancia de la innovación y la adaptabilidad en la gestión de residuos.

Es esencial considerar que, aunque los resultados presentan patrones claros, la interpretación debe hacerse con cautela. Aunque los patrones emergentes en los resultados pueden ser evidentes, es crucial recordar que la correlación no implica causalidad. Es decir, aunque dos variables puedan moverse juntas en una dirección particular, no necesariamente significa que una cause la otra. Puede haber variables latentes o factores externos que no se hayan considerado en el estudio y que podrían estar influyendo en estos patrones observados. Greenacre (2008) ha enfatizado la naturaleza intrincada del análisis de correspondencias múltiples. Si bien es una técnica relevante que puede desentrañar relaciones complejas en conjuntos de datos multidimensionales, su aplicación no está exenta de desafíos. La técnica se basa en la identificación de patrones en los datos, pero estos patrones deben ser interpretados con cuidado. El autor sugiere no solo confiar en las métricas y gráficos producidos, sino también comprender las limitaciones y suposiciones subyacentes de la técnica.

### **Semejanzas entre los autores y los resultados encontrados**

La investigación de Bernal-Figueroa et al. (2021) se centró en la gestión de llantas usadas en municipios específicos de Colombia. Su estudio subraya la necesidad de sistemas eficientes para el tratamiento y disposición de este tipo de residuos, dada su potencial amenaza para el medio ambiente. Esta investigación resalta la importancia de adoptar prácticas sostenibles en la gestión de residuos específicos, lo que se alinea con los hallazgos de la presente investigación sobre la correlación entre la cantidad de residuos recolectados y los sitios de disposición final. Por otro lado, Cañola et al. (2021) exploraron el aprovechamiento de residuos en la construcción de infraestructuras en Antioquia, Colombia. Su enfoque en la reutilización de residuos como una alternativa sostenible refuerza la idea de que la gestión adecuada de residuos no solo implica su disposición, sino también su reutilización en formas que beneficien tanto al medio ambiente como

a la sociedad. Esta perspectiva complementa los hallazgos de la investigación actual al destacar la importancia de la reutilización y reciclaje en la gestión de residuos.

Carrillo et al. (2021), por su parte, se adentraron en la generación de energía a partir de residuos sólidos urbanos en la Amazonía ecuatoriana. Su investigación destaca cómo los residuos, que a menudo se ven como un problema, pueden transformarse en soluciones energéticas sostenibles. Esta idea de transformar un desafío en una oportunidad es coherente con la presente investigación, que también se centra en la gestión y tratamiento óptimo de residuos y aguas residuales. La sostenibilidad emerge como un tema recurrente tanto en las publicaciones de los autores mencionados como en los resultados de la investigación. Por ejemplo, Cañola et al. (2021) discuten el aprovechamiento de residuos en la construcción como una alternativa sostenible, lo que refleja una creciente conciencia sobre la importancia de adoptar prácticas sostenibles en la gestión del agua y los residuos.

El estudio de Carrillo et al. (2021) sobre la generación de energía a partir de residuos sólidos urbanos en la Amazonía ecuatoriana destaca la capacidad de transformar un problema ambiental en una solución sostenible. En lugar de simplemente desechar los residuos, proponen una metodología para convertir estos desechos en una fuente viable de energía. En el contexto de la investigación actual, que identifica problemas en el tratamiento de aguas residuales en diversos municipios, el trabajo de Carrillo y su equipo sugiere que siempre hay oportunidades para reimaginar y reinventar soluciones, incluso en áreas que tradicionalmente se han considerado problemáticas.

Del mismo modo, Aguirre et al. (2021) discuten los mecanismos de coordinación en la planificación de cuencas hidrográficas en Colombia. Estos desafíos de coordinación y planificación también se reflejan en los resultados de la investigación, especialmente en relación

con la gestión del agua. La investigación actual, que se centra en la gestión del agua en diversos municipios, resalta similarmente la importancia de la coordinación. No se trata solo de garantizar que el agua esté disponible, sino de asegurar que su uso sea sostenible a largo plazo y que no comprometa la salud de los ecosistemas acuáticos ni la de las comunidades humanas que dependen de ellos. La gestión del agua, al igual que la planificación de cuencas hidrográficas, es un ejercicio de equilibrio: equilibrar las necesidades humanas con las del medio ambiente, y equilibrar las prioridades a corto plazo con las consideraciones a largo plazo.

### **Diferencias entre los autores y resultados encontrados**

Al contrastar los resultados de la investigación con las publicaciones de los autores mencionados, se pueden identificar algunas diferencias notables en términos de enfoques, metodologías y hallazgos específicos. Mientras que la investigación actual se centra en la gestión del agua y los residuos sólidos en una región específica, algunos autores, como Alayón Castro et al. (2020) se sumergen en la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. Su enfoque es esencialmente metodológico, proporcionando herramientas y técnicas para entender la naturaleza y cantidad de residuos en un área determinada. Esta caracterización es fundamental para cualquier estrategia de gestión de residuos, ya que proporciona la base de datos sobre la cual se pueden diseñar intervenciones. Sin embargo, a diferencia de la investigación actual, que se centra en la correlación y gestión, Alayón Castro y su equipo se centran en la fase previa: la identificación y cuantificación.

Por otra parte, Alcázar Espinoza et al. (2022) se adentran en la gestión integral de desechos peligrosos y especiales en una región más amplia. Su enfoque es más especializado, abordando residuos que, debido a su naturaleza, requieren tratamientos y estrategias específicas. Estos desechos, por su potencial daño al medio ambiente y a la salud humana, presentan desafíos únicos

que no siempre se superponen con los desafíos de los residuos sólidos convencionales. Aunque la investigación actual también se ocupa de la gestión de residuos, no se adentra en la especificidad de los desechos peligrosos con la misma profundidad que Alcázar Espinoza y su equipo.

Al profundizar en las investigaciones de Bermúdez López et al. (2022) y Cabrera Núñez et al. (2022), se observa una orientación hacia la pedagogía y la sensibilización en el ámbito ambiental. Bermúdez López y su equipo se sumergen en el mundo de la gestión ambiental escolar, explorando cómo las instituciones educativas pueden ser un epicentro para la promoción de prácticas sostenibles y la conciencia ambiental. Su trabajo subraya la importancia de inculcar valores y conocimientos ecológicos desde una edad temprana, creando así generaciones más informadas y comprometidas con el medio ambiente. Esta perspectiva, aunque esencial, se centra más en la formación de actitudes y comportamientos que en la implementación directa de soluciones prácticas.

Cabrera Núñez et al. (2022) adoptan un enfoque innovador al explorar cómo el juego puede ser utilizado como una herramienta pedagógica para facilitar el conocimiento de la legislación ambiental. Esta investigación resalta la importancia de métodos de enseñanza alternativos y atractivos para transmitir información compleja y a menudo tediosa, como las leyes y regulaciones. Aunque su enfoque es educativo, tiene implicaciones prácticas, ya que una población bien informada sobre la legislación ambiental es más probable que actúe de acuerdo con las normativas y promueva prácticas sostenibles.

Por otro lado, la investigación de Uglietti (2015) se adentra en un viaje retrospectivo, explorando la contaminación atmosférica en Sudamérica antes de la revolución industrial. Uglietti se sumerge en la historia ambiental, tratando de descifrar y comprender las dinámicas de contaminación antes de la era industrial, un período que a menudo se asocia con el inicio de la

degradación ambiental a gran escala. Su trabajo arroja luz sobre cómo las actividades humanas, incluso antes de la industrialización, ya tenían un impacto significativo en el medio ambiente. Esta perspectiva histórica es esencial para comprender la evolución de los problemas ambientales y cómo las sociedades antiguas interactuaban con su entorno.

### **Limitaciones de la investigación**

Se destaca que la investigación se centró en una región específica, lo que permite una comprensión profunda y detallada de esa área en particular. Si bien esto ofrece una riqueza de detalles y una comprensión matizada, es posible que las dinámicas específicas de esta región no se reflejen de la misma manera en otras áreas con diferentes características. Sin embargo, esto no disminuye la relevancia de los resultados, sino que más bien subraya la importancia de interpretarlos en el contexto adecuado.

En cuanto a la metodología, cada enfoque tiene sus propias fortalezas y consideraciones. La metodología adoptada en este estudio fue seleccionada por su capacidad para abordar las preguntas de investigación de la manera más efectiva posible. Aunque cada método tiene sus propias características y puntos a considerar, la elección se basó en obtener una visión clara y detallada del tema en cuestión. Es natural que cualquier investigación tenga que tomar decisiones metodológicas, y estas decisiones, aunque informadas y deliberadas, pueden influir en la naturaleza de los hallazgos.

Finalmente, es esencial reconocer que el campo de la gestión ambiental y la sostenibilidad es vasto y en constante evolución. Aunque esta investigación ha hecho un esfuerzo considerable por incorporar una amplia gama de literatura y perspectivas, el campo es tan dinámico que siempre hay nuevos desarrollos y enfoques emergentes. Esto no solo habla de la vitalidad y relevancia del

área de estudio, sino que también sugiere que hay oportunidades continuas para la investigación y el aprendizaje adicionales en el futuro.

### **Conclusiones**

En conclusión, este estudio ha abordado la gestión ambiental llevada a cabo por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en Ecuador durante los años 2017-2020, centrándose en las prácticas medioambientales relacionadas con el agua y los residuos sólidos. Para el análisis de datos mixtos, se empleó el FAMD, que contiene técnicas como el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y el Análisis de Componentes Principales (PCA), que ha permitido comprender las relaciones entre diversas variables y su evolución a lo largo del periodo estudiado (2017-2020).

Los resultados revelan una serie de patrones y tendencias interesantes en la gestión ambiental de estos municipios. En el caso del agua, se ha observado una diversidad de prácticas y enfoques en la gestión. Algunos municipios de Guayaquil, Quito y Quevedo han demostrado un compromiso significativo en términos de tratamiento y la facturación del agua, mientras que otros han destacado en la mejora de la infraestructura de captación, esto se puede contrastar para el caso de los municipios en Colombia en el año 2021 que se crearon planes de tratamiento de aguas residuales y cobertura del servicio de agua potable, planteado anteriormente en las experiencias en medidas medioambientales relacionadas con el agua en el estado del arte. Además, queda en evidencia la necesidad de mejorar la gestión de aguas residuales, particularmente en lo que concierne a su tratamiento adecuado.

En relación a los residuos sólidos, se ha identificado una variedad de enfoques en la recolección y tratamiento de los mismos. Municipios como Otavalo, Cuenca, Loja que cuentan con sistemas de disposición final bien consolidados y con altos índices de tratamiento de distintos

tipos de residuos han mostrado una mayor conciencia ambiental como es el caso de Loja y Cuenca esto concuerda con lo hallado en el estudio realizado para México en el año 2020 descrito en el estado del arte, en el cual destacan que una buena gestión ambiental de los municipios debe unir esfuerzos para realizar la recolección de los distintos tipos de residuos darle su debido tratamiento y enviarles a su sitio de disposición final. Sin embargo, persisten desafíos en la gestión de residuos sólidos en algunos municipios, lo que resalta la importancia de implementar estrategias más eficaces para reducir la cantidad de desechos generados y mejorar la clasificación y el reciclaje.

En síntesis, este estudio ha resaltado la importancia de la gestión ambiental a nivel municipal en Ecuador, al mismo tiempo la necesidad de reforzar aún más las prácticas sostenibles relacionadas con el agua y los residuos sólidos. El análisis de datos ha aportado una comprensión más precisa de las prácticas vigentes y ha proporcionado información valiosa para la toma de decisiones orientadas al desarrollo sostenible en el país. Resulta fundamental que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales sigan colaborando estrechamente con la sociedad civil y otros actores pertinentes para abordar los desafíos medioambientales y asegurar un futuro más sostenible para las próximas generaciones.

### Referencias

- Aguirre, M., Buitrago-Bermúdez, O., & Bolaños-Tróchez, F. (2021). Mecanismos de coordinación en la Planificación de Cuencas Hidrográficas en el Caso de Colombia. *Sociedad y Economía*(43), 3-21. Obtenido de <https://doi.org/10.25100/sye.v0i43.9207>
- Alayón Castro, E. (2020). Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. *Revista Inventum*, 15(29), 76-94. doi:10.26620/uniminuto.inventum.15.29.2020.76-94
- Alcázar Espinoza, J. A., Maldonado Holguín, M. S., Moreno Castro, D. W., Minchala Santander, R. T., & Vaca Coronel, C. A. (2022). Aplicación sistémica de la gestión integral de desechos peligrosos y especiales de la zona 5. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnología de*

- Información*(51), 481-499. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2735285429/fulltextPDF/FCF88BC52E1E46D2PQ/1?accountid=61870>
- Anampi Atapaucar, C., Aguilar Calero, E. N., Costilla Castillo, P. C., & Bohórquez Flores, M. C. (2018). Gestión ambiental en las organizaciones: análisis desde los costos ambientales los costos ambientales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(84). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29058776009/html/>
- Arias-Arbeláez, F. A., & Castro-Botina, L. M. (2022). Economía política del ambiente: usos y abusos del agua en Cali y otros casos del Valle del Cauca. *Sociedad y Economía*(47), e10311395. Obtenido de [doi.org/10.25100/sye.v0i47.11395](https://doi.org/10.25100/sye.v0i47.11395)
- Bermúdez López, G. M., Tuiran Ardila, G. I., & Moreno Rodríguez, I. C. (2022). Modelos de gestión ambiental escolar en el ámbito global. *SIGNOS*, 14(1). doi:10.15332/24631140.7484
- Bernal-Figueroaac, A. A., Rocha-Gil, Z. E., & Buitrago-Ramírez, L. P. (1 de Julio de 2021). Gestión de llantas usadas en municipios de baja complejidad de la Provincia Centro del departamento de Boyacá, Colombia. *Mutis*, 11(2), 96-108. doi:<https://doi.org/10.21789/22561498.1767>
- Cañola, H. D., Granda- Ramírez, F., & Quintero-García, K. L. (Junio de 2021). Aprovechamiento de residuos en la construcción de galpones como alternativa de sostenibilidad en el corregimiento El Prodigio, en San Luis, Antioquia-Colombia. *TecnoLogicas*, 24(51), 77-93. doi:<https://doi.org/10.22430/22565337.1830>

- Cabrera Núñez, A. A., Villafábila Madera, Y., Valdés Madera, L., & Jiménez Dávila, N. (2022). El juego como facilitador del conocimiento de la legislación ambiental. *Podium*, 17(3), 1109-1123 . Obtenido de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1253>
- Carrillo, K. C., Costales, J. O., & Rodríguez Machado, A. (10 de Febrero de 2021). Energía a partir de residuos sólidos urbanos, caso parroquia Limoncocha en la Amazonía ecuatoriana. *Estudios de la Gestión*, 215-236. doi:<https://doi.org/10.32719/25506641.2021.9.9>
- Chiara Uglietti, P. G. (2015). Widespreadm pollution of the South American atmosphere predates the industrial revolution by 240 y. *PNAS*, 112(8), 2349-2354. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1421119112>
- Correa Herrera, J. F., & Cumbe Juela, M. (2015). Normativas y procesos participativos entorno al reciclaje inclusivo en la zona Andina Estudio de caso en Ecuador. *Política y Sociedad*, 52(2), 371-386. doi:[https://doi.org/10.5209/rev\\_POSO.2015.v52.n2.45208](https://doi.org/10.5209/rev_POSO.2015.v52.n2.45208)
- Cotrina Cabello, G. G., Taype Landeo, O., & Ore Areche, F. (2020). Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú. *Ambiente y Desarrollo*, 24(46). doi:10.11144/Javeriana.ayd24-46.mirs
- Delgado Eraso, D. A., Concha Lozada, C. M., Vidal Pinilla, G. J., & Fernández, A. L. (2021). Innovación social en comunidades rurales: experiencia en aprovechamiento de residuos sólidos (Cauca, Colombia). *Ager*(31), 75-108. doi:10.4422/ager.2021.03
- Domínguez Serrano, J., & Castillo Pérez, E. (2018). Las Organizaciones Comunitarias del Agua en el Estado de Veracruz. Análisis a la luz de la experiencia latinoamericana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 33(2), 469-503. doi:10.24201/edu.v33i2.1756

- Dupuints, E. (2021). Coproducción de imaginarios sobre justicia hídrica y desarrollo verde en Ecuador. *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*(111), 19-37.  
doi:10.32992/erlacs.10713
- Greenacre, M. (2008). *Análisis de correspondencias múltiples*. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra.
- INEC. (2021). *Programa Nacional de Estadística 2021-2025*. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Quito-Ecuador. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Lomas Tapia , K. R., & Trujillo, C. A. (2017). Modelo educativo ambiental para el turismo comunitario de la comunidad Fakcha LLackta-Ecuador. *Internacional Journal of professional Business Review*, 3(1), 95-110.  
doi:<https://doi.org/10.26668/businessreview/2018.v3i1.38>
- Lozano Gomez, P., & Barbarán Mozo, H. (2021). La gestión ambiental en los gobiernos locales en América Latina. *Ciencia Latina*, 5(1), 212-228. doi:  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i1.221](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.221)
- Loch, P., Stocker, S. M., & Flor Bertolini, G. R. (2019). Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil: uma revisão sistemática da produção científica brasileira de 2003 a 2016. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(1), 100-122.  
doi:10.5585/geas.v8i1.13766
- Mesa Martínez, A. (2021). Desempeño institucional y gestión ambiental municipal, un análisis desde la percepción de los actores ambientales de la comunidad. *Lúmina*, 22(2), E0011.  
doi:10.30554/lumina.v22.n2.3416.2021

- Mora Cervetto, A., & Molina Moreira, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico de Guayaquil. *Ciencias de la vida*, 26(2), 84-105. doi:10.17163/lgr.n26.2017.08
- Muriel F, R. D. (2006). Gestión Ambiental. *Ide@sostenibles*, 3(13), 1-7. Obtenido de //efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/111
- Ortiz-Pecha, R., Burgos-Suárez, L. C., & Rivera-de la Rosa, A. R. (2020). Generación, reciclaje y disposición final de los principales residuos en México, 2000-2014. *Gestión y Ambiente*, 23(1). doi:10.15446/ga.v23n1.78405
- Quiroga Manrique, K., & Vallejo Bernal, D. (2019). Territorios de Agua.. Infraestructura Agrícola, Reforma Agraria y Palma de Aceite en el Municipio de Marialabaja (Bolívar). *Revista Colombia de Antropología*, 55(1), 59-89. doi:10.22380/2539472X.570
- Ramos Protasio, J., Sedenhon de Morais, M., & Sakihama Ventura, K. (2021). Analysis of the effects of COVID-19 on the household solid waste collected in 22 Brazilian capitals. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 10(1), 1-23. doi:10.5585/geas.v10i1.19698
- Raza-Carrillo, D., & Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. *Economía, Sociedad y Territorio*, 22(69), 519-544. doi:10.22136/est20221696
- Ricaurte Burgos, A. M. (2019). Recepción de la ecoética en las estrategias y programas de educación ambiental: análisis comparativo entre España y Ecuador. *Observatorio Medioambiental*, 23, 165-186. doi:10.5209/obmd.73175

- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *EAN(82)*, 175-195. doi:10.21158/01208160.n82.2017.1647
- Rosales-Ayala, F., Moreira Segura, C., & Campos Rodríguez, R. (2020). Plan de Acción para la Gestión de Aguas Residuales Especiales de la Ciudad de La Libertad, El Salvador. *Tecnología en Marcha*. doi:10.18845/tm.v33i2.4344
- Sánchez- Muñoz, M., Cruz-Cerón, J. G., & Maldonado-Espinel, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 317-332. doi:10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6
- Sayadi, S., Vince, N., Geffard, E., Sudholt, M., & Gourraud, P.-A. (2021). Secure Distribution of Factor Analysis of Mixed Data (FAMD) and Its Application to Personalized Medicine of Transplanted Patients. *ReseartGate*, 507-518. doi:10.1007/978-3-030-75100-5\_44
- Segura Osuna, J. A., Rodríguez Miranda, J. P., & Castro-Garzón, H. (2022). Aplicación de sistemas en Residuos sólidos en el municipio de Castilla la nueva: análisis de las prácticas de beneficio. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação(E48)*, 492-500. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2695094936/fulltextPDF/E4B6312799674F0EPQ/1?accountid=61870>
- Soares, D. (2021). Ecología Política y Gestión del Agua en Territorios Rurales Caso El Mirador, México. *Regions & Cohesion*, 11(3), 80-101. doi:10.3167/reco.2021.110306
- Soto Vallejo, I., Villarraga-Lozano, Á. M., & Cardona-Acevedo, M. (2020). Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de

- Caldas, Colombia. *Estudios Gerenciales*, 36(115), 206-217.  
doi:10.18046/j.estger.2020.155.3442
- Sanclemente Reyes, O. E., Ararat Orozco, M. C., & Balanta Tenorio, É. (2018). Evaluación preliminar de residuos sólidos en la plaza del mercado del municipio de Puerto Tejada (Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 355-367.  
doi:10.22490/21456453.2369
- Terneus-Jácome, E., & Yánez, P. (2017). Principios fundamentales entorno a la calidad del agua, el uso de bioindicadores acuáticos y la restauración ecológica fluvial en Ecuador. *Ciencias de la Vida*, 27(1), 36-50. doi:10.17163/lgr.n27.2018.03
- Toledo Macas, E., & Saraguro Viteri, M. J. (2019). Indicador Sintético de Prácticas Ambientales de los Hogares: Caso de Estudio Cantón Loja, Ecuador. *Fronteiras*, 8(1), 282-300.  
doi:10.21664/2238-8869.2019v8i1.p282-300
- Toledo, B. (2017). La importancia de la gestión ambiental municipal. Estudio de caso: municipios del departamento de Santa Ana, El Salvador. *Revista Inventum*, 12(23), 22-34.  
doi:10.26620/uniminuto.inventum.12.23.2017.22-34
- Valdez Duffau, M. E., & Cisneros Guachimboza, P. K. (2020). Gobernanza ambiental, Buen Vivir y la evolución de la deforestación en Ecuador en la provincia de Tungurahua y Pastaza. *Foro Revista de Derecho*(34), 146-167. doi:10.32719/26312484.2020.34.8
- Zuluaga-Mazoa, C., Arango-Bermudez, D., & Salas-Zapata, W. A. (2020). Profile of the Use of Microorganisms within Environmental Management: Systematic Review 2012-2017. *Gestión y Ambiente*, 23(1). doi:10.15446/ga.v23n1.83464



	Cuadrante1	Cuadrante2	Cuadrante3	Cuadrante4		Cuadrante1	Cuadrante2	Cuadrante3	Cuadrante4						
32	ESPEJO	1	CUENCA	2	GIRÓN	10	OÑA	43	RIOBAMBA	1	CUENCA	2	GIRÓN	7	AN FERNANDO
72	ATACAMES	3	GUALACEO	4	NABÓN	13	EVILLA DE ORO	67	ESMERALDAS	23	AZOGUES	3	GUALACEO	10	OÑA
74	GUAYAQUIL	7	AN FERNANDO	5	PAUTE	17	CHILLANES	74	GUAYAQUIL	25	CAÑAR	4	NABÓN	17	CHILLANES
125	QUEVEDO	16	GUARANDA	6	PUCARA	18	CHIMBO	77	BALZAR	30	TULCÁN	5	PAUTE	20	SAN MIGUEL
145	ROCAFUERTE	23	AZOGUES	8	SANTA ISABEL	21	CALUMA	97	ONIO ELIZALDE	36	LATACUNGA	6	PUCARA	21	CALUMA
177	QUITO	25	CAÑAR	9	SIGSIG	22	LAS NAVES	177	QUITO	44	ALAUSSI	8	SANTA ISABEL	26	LA TRONCAL
		30	TULCÁN	11	CHORDELEG	37	LA MANA	217	SANTO DOMIN	53	MACHALA	9	SIGSIG	28	DÉLEG
		35	DRO DE HUACA	12	EL PAN	47	CHUNCHI			60	MARCABELI	11	CHORDELEG	49	GUANO
		36	LATACUNGA	14	GUACHAPALA	58	EL GUABO			62	PIÑAS	12	EL PAN	57	CHILLA
		43	RIOBAMBA	15	NCE ENRÍQUEZ	59	HUAQUILLAS			64	SANTA ROSA	13	EVILLA DE ORO	58	EL GUABO
		44	ALAUSSI	19	ECHANDÍA	61	PASAJE			79	DAULE	14	GUACHAPALA	61	PASAJE
		53	MACHALA	20	SAN MIGUEL	69	MUISNE			82	EL TRIUNFO	15	NCE ENRÍQUEZ	69	MUISNE
		56	BALSAS	24	BIBLIÁN	71	SAN LORENZO			99	IBARRA	16	GUARANDA	73	RIOVERDE
		62	PIÑAS	26	LA TRONCAL	73	RIOVERDE			100	ANTONIO ANTE	18	CHIMBO	75	DRENO (JUJÁN)
		64	SANTA ROSA	27	EL TAMBO	75	DRENO (JUJÁN)			102	OTAVALO	19	ECHANDÍA	80	DURÁN
		66	LAS LAJAS	28	DÉLEG	80	DURÁN			104	DE URCUQUÍ	22	LAS NAVES	81	EL EMPALME
		67	ESMERALDAS	29	SUSCAL	81	EL EMPALME			105	LOJA	24	BIBLIÁN	83	MILAGRO
		70	QUININDÉ	31	BOLÍVAR	83	MILAGRO			106	CALVAS	27	EL TAMBO	85	NARANJITO
		79	DAULE	33	MIRA	84	NARANJAL			108	CELICA	29	SUSCAL	86	PALESTINA
		82	EL TRIUNFO	34	MONTUFAR	85	NARANJITO			121	BABAHOYO	31	BOLÍVAR	87	PEDRO CARBO
		99	IBARRA	38	PANGUA	86	PALESTINA			125	QUEVEDO	32	ESPEJO	90	URBINA JADO
		100	ANTONIO ANTE	39	PUJILI	88	AMBORONDÓN			134	PORTOVIEJO	33	MIRA	91	DE YAGUACHI
		102	OTAVALO	40	SALCEDO	90	URBINA JADO			136	CHONE	34	MONTUFAR	93	MÓN BOLÍVAR
		104	EL DE URCUQUÍ	41	SAQUISILÍ	91	DE YAGUACHI			141	MANTA	35	DRO DE HUACA	94	O MARIDUEÑA
		105	LOJA	42	SIGCHOS	92	PLAYAS			154	JARAMIJÓ	37	LA MANA	95	SARGENTILLO
		106	CALVAS	45	COLTA	93	MÓN BOLÍVAR			168	TENA	38	PANGUA	96	NOBOL
		107	CATAMAYO	46	CHAMBO	94	O MARIDUEÑA			171	QUIJOS	39	PUJILI	98	ISIDRO AYORA
		108	CELICA	48	GUAMOTE	95	SARGENTILLO			173	PASTAZA	40	SALCEDO	112	MACARA
		121	BABAHOYO	49	GUANO	96	NOBOL			179	MEJIA	41	SAQUISILÍ	113	PALTAS
		134	PORTOVIEJO	50	PALLATANGA	98	ISIDRO AYORA			181	RUMIÑAHUI	42	SIGCHOS	117	ZAPOTILLO
		136	CHONE	51	PENIPE	112	MACARA			185	AMBATO	45	COLTA	119	QUILANGA
		139	JIPJAPA	52	CUMANDA	116	SOZORANGA			188	MOCHA	46	CHAMBO	126	URDANETA
		141	MANTA	54	ARENILLAS	117	ZAPOTILLO			194	ZAMORA	47	CHUNCHI	129	PALENQUE
		143	PAJÁN	55	ATAHUALPA	119	QUILANGA			199	EL PANGUI	48	GUAMOTE	131	VALENCIA
		148	TOSAGUA	57	CHILLA	120	OLMEDO			200	A DEL CÓNDO	50	PALLATANGA	137	EL CARMEN
		154	JARAMIJÓ	60	MARCABELI	122	BABA			203	SAN CRISTÓBA	51	PENIPE	142	MONTECRISTI
		156	MORONA	63	PORTOVELO	123	MONTALVO			206	LAGO AGRIO	52	CUMANDA	144	PICHINCHA
		161	SUCÚA	65	ZARUMA	126	URDANETA			214	AGUARICO	54	ARENILLAS	149	24 DE MAYO
		168	TENA	68	ELOY ALFARO	127	VENTANAS			215	LA JOYA DE LOS	55	ATAHUALPA	152	PUERTO LÓPEZ
		170	EL CHACO	76	BALAO	128	VÍNCES			219	SANTA ELENA	56	BALSAS	164	TAISHA
		173	PASTAZA	77	BALZAR	129	PALENQUE					59	HUAQUILLAS	167	TIWINTZA
		179	MEJIA	78	COLIMES	130	BUENA FE					63	PORTOVELO	172	SEMENA TOLA
		181	RUMIÑAHUI	87	PEDRO CARBO	131	VALENCIA					65	ZARUMA	180	DRO MONCAYO
		183	MALDONADO	89	SANTA LUCÍA	137	EL CARMEN					66	LAS LAJAS	182	DE LOS BANCOS
		185	AMBATO	97	ONIO ELIZALDE	138	LAVIO ALFARO					68	ELOY ALFARO	184	PUERTO QUITO
		194	ZAMORA	101	COTACACHI	142	MONTECRISTI					70	QUININDÉ	186	E AGUA SANTA
		199	EL PANGUI	103	PIMAMPIRO	144	PICHINCHA					71	SAN LORENZO	189	PATATE
		200	A DEL CÓNDO	109	JAGUARPAMBA	147	SUCRE					72	ATACAMES	190	QUERO
		201	PALANDA	110	ESPÍNDOLA	149	24 DE MAYO					76	BALAO	205	SANTA CRUZ
		203	SAN CRISTÓBA	111	GONZANAMÁ	164	TAISHA					78	COLIMES	216	LORETO
		204	ISABELA	113	PALTAS	169	ARCHIDONA					84	NARANJAL	218	LA CONCORDIA
		206	LAGO AGRIO	114	PUYANGO	180	DRO MONCAYO					88	AMBORONDÓN		
		213	DRELLANA	115	SARAGURO	182	DE LOS BANCOS					89	SANTA LUCÍA		
		217	SANTO DOMIN	118	PINDAL	186	E AGUA SANTA					92	PLAYAS		
		221	SALINA	124	PUEBLOVIEJO	189	PATATE					101	COTACACHI		
				132	MOCACHE	190	QUERO					103	PIMAMPIRO		
				133	QUINSALOMA	205	SANTA CRUZ					107	CATAMAYO		
				135	BOLÍVAR	218	LA CONCORDIA					109	JAGUARPAMBA		
				140	JUNÍN							110	ESPÍNDOLA		
				146	SANTA ANA							111	GONZANAMÁ		
				150	PEDERNALES							114	PUYANGO		
				151	OLMEDO+							115	SARAGURO		
				152	PUERTO LÓPEZ							116	SOZORANGA		
				153	JAMA							118	PINDAL		
				155	SAN VICENTE							120	OLMEDO		
				157	GUALAQUIZA							122	BABA		
				158	MÓN IN DANZA							123	MONTALVO		
				159	PALORA							124	PUEBLOVIEJO		
				160	SANTIAGO							127	VENTANAS		
				162	HUAMBOYA							128	VÍNCES		
				163	N JUAN BOSCO							130	BUENA FE		
				165	LOGROÑO							132	MOCACHE		
				166	PABLO SEXTO							133	QUINSALOMA		
				167	TIWINTZA							135	BOLÍVAR		
				171	QUIJOS							138	LAVIO ALFARO		
				172	SEMENA TOLA							139	JIPJAPA		
				174	MERA							140	JUNÍN		
				175	SANTA CLARA							143	PAJÁN		
				176	ARAJUNO							145	ROCAFUERTE		
				178	CAYAMBE							146	SANTA ANA		
				184	PUERTO QUITO							147	SUCRE		
				187	CEVALLOS							148	TOSAGUA		
				188	MOCHA							150	PEDERNALES		
				191	RO DE PELILEO							151	OLMEDO+		
				192	GO DE PÍLLARO							153	JAMA		
				193	TISALEO							155	SAN VICENTE		
				195	CHINCHIPE							156	MORONA		
				196	NANGARITZA							157	GUALAQUIZA		
				197	YACUAMBI							158	MÓN IN DANZA		
				198	ZA (YANZATZA)							159	PALORA		
				202	PAQUISHA							160	SANTIAGO		
				207	ONZALO PIZARRO							161	SUCÚA		
				208	PUTUMAYO							162	HUAMBOYA		
				209	SHUSHUFINDI							163	N JUAN BOSCO		
				210	SUCUMBIO							165	LOGROÑO		
				211	CASCALES							166	PABLO SEXTO		
				212	CUYABENO							169	ARCHIDONA		
				214	AGUARICO							170	EL CHACO		
				215	LA JOYA DE LOS SACHAS							174	MERA		
				216	LORETO							175	SANTA CLARA		
				219	SANTA ELENA							176	ARAJUNO		
				220	LA LIBERTAD							178	CAYAMBE		
				221	LA LIBERTAD							189	MALDONADO		
				222	LA LIBERTAD							187	CEVALLOS		
				223	LA LIBERTAD							191	RO DE PELILEO		
				224	LA LIBERTAD							192	SO DE PÍLLARO		
				225	LA LIBERTAD							193	TISALEO		
				226	LA LIBERTAD							195	CHINCHIPE		
				227	LA LIBERTAD							196	NANGARITZA		
				228	LA LIBERTAD							197	YACUAMBI		
				229	LA LIBERTAD							198	ZA (YANZATZA)		
				230	LA LIBERTAD							201	PALANDA		
				231	LA LIBERTAD							202	PAQUISHA		
				232	LA LIBERTAD							204	ISABELA		
				233	LA LIBERTAD							207	ONZALO PIZARRO		
				234	LA LIBERTAD							208	PUTUMAYO		
				235	LA LIBERTAD							209	SHUSHUFINDI		
				236	LA LIBERTAD							210	SUCUMBIO		
				237	LA LIBERTAD							211	CASCALES		
				238	LA LIBERTAD							212	CUYABENO		
				239	LA LIBERTAD							213	DRELLANA		
				240	LA LIBERTAD							220	LA LIBERTAD		
				241	LA LIBERTAD							221	SALINA		

Cuadrante1	Cuadrante2	Cuadrante3	Cuadrante4	Cuadrante1	Cuadrante2	Cuadrante3	Cuadrante4								
103	PIMAMPIRO	12	EL PAN	3	GUALACEO	1	CUENCA	3	GUALACEO	12	EL PAN	5	PAUTE	1	CUENCA
153	JAMA	13	EVILLA DE ORO	6	PUCARA	2	GIRÓN	13	EVILLA DE ORO	18	GHIMBO	6	PUCARA	2	GIRÓN
157	GUALAQUIZA	18	CHIMBO	9	SIGSIG	4	NABÓN	103	PIMAMPIRO	48	GUAMOTE	9	SIGSIG	4	NABÓN
201	PALANDA	48	GUAMOTE	11	CHORDELEG	5	PAUTE	156	MORONA	57	CHILLA	11	CHORDELEG	5	AN FERNANDO
204	ISABELA	53	MACHALA	15	NCE ENRIQUEZ	7	AN FERNANDO	157	GUALAQUIZA	69	MUISNE	14	GUACHAPALA	8	SANTA ISABEL
		57	CHILLA	16	GUARANDA	8	SANTA ISABEL	158	MÓN INDANZA	75	DRENO (JUJÁN)	15	NCE ENRIQUEZ	10	ORÁ
		68	ELOY ALFARO	19	ECHÉANDÍA	10	ONA	164	TAISHA	77	BALZAR	19	ECHÉANDÍA	16	GUARANDA
		75	DRENO (JUJÁN)	21	CALUMA	14	GUACHAPALA	178	CAYAMBE	86	PALESTINA	20	SAN MIGUEL	17	CHILLANES
		77	BALZAR	22	LAS NAVES	17	CHILLANES	204	ISABELA	110	ESPÍNDOLA	21	CALUMA	23	AZOGUES
		86	PALESTINA	26	LA TRONCAL	20	SAN MIGUEL	214	AGUARICO	122	BABA	22	LAS NAVES	24	BIBLIÁN
		90	URBINA JADO	28	DÉLEG	23	AZOGUES			126	URDANETA	26	LA TRONCAL	25	CAÑAR
		110	ESPÍNDOLA	36	LATACUNGA	24	BIBLIÁN			129	PALENQUE	28	DÉLEG	27	TAMBO
		122	BABA	39	PUJILI	25	CAÑAR			133	QUINSALOMA	30	TULCÁN	29	SUSCAL
		129	PALENQUE	40	SALCEDO	27	EL TAMBO			137	EL CARMEN	35	DRO DE HUACA	31	BOLÍVAR
		133	QUINSALOMA	41	SAQUISILÍ	29	SUSCAL			155	SAN VICENTE	37	LA MANÁ	32	ESPEJO
		176	ARAJUNO	46	CHAMBO	30	TULCÁN			176	ARAJUNO	39	PUJILI	33	MIRA
				55	ATAHUALPA	31	BOLÍVAR					40	SALCEDO	34	MONTEFAR
				58	EL GUABO	32	ESPEJO					41	SAQUISILÍ	36	LATACUNGA
				59	HUAQUILLAS	33	MIRA					42	SIGCHOS	38	PANGUA
				61	PASAJE	34	MONTEFAR					43	RIOBAMBA	47	CHUNCHI
				63	PORTOVELO	35	DRO DE HUACA					44	ALAUZI	49	GUANO
				64	SANTA ROSA	37	LA MANÁ					45	COLTA	50	PALLATANGA
				65	ZARUMA	38	PANGUA					46	CHAMBO	52	CUMANDÁ
				67	ESMERALDAS	42	SIGCHOS					51	PENIPE	56	BALSAS
				69	MUISNE	43	RIOBAMBA					53	MACHALA	60	MARCABELÍ
				71	SAN LORENZO	44	ALAUZI					54	ARENILLAS	72	ATACAMES
				72	ATACAMES	45	COLTA					55	ATAHUALPA	74	GUAYAQUIL
				73	RIOVERDE	47	CHUNCHI					58	EL GUABO	95	SARGENTILLO
				76	BALAO	49	GUANO					59	HUAQUILLAS	96	NOBOL
				78	COLIMES	50	PALLATANGA					61	PASAJE	97	DNIO ELIZALDE
				79	DAULE	51	PENIPE					62	PIÑAS	99	IBARRA
				80	DURÁN	52	CUMANDÁ					63	PORTOVELO	100	ANTONIO ANTE
				81	EL EMPALME	54	ARENILLAS					64	SANTA ROSA	101	COTACACHI
				82	EL TRIUNFO	56	BALSAS					65	ZARUMA	102	OTAVALO
				83	MILAGRO	60	MARCABELÍ					66	LAS LAJAS	104	DE URUCUQUI
				84	NARANJAL	62	PIÑAS					67	ESMERALDAS	105	LOJA
				85	NARANJITO	66	LAS LAJAS					68	ELOY ALFARO	106	CALVAS
				87	PEDRO CARBO	70	QUININDÉ					70	QUININDÉ	108	CELICA
				88	AMBORONDÓN	74	GUAYAQUIL					71	SAN LORENZO	111	GONZANAMÁ
				89	SANTA LUCÍA	91	DE YAGUACHI					73	RIOVERDE	112	MACARÁ
				92	PLAYAS	97	DNIO ELIZALDE					76	BALAO	113	PALTAS
				93	MÓN BOLÍVAR	99	IBARRA					78	COLIMES	114	PUYANGRO
				94	O MARIDUEÑA	100	ANTONIO ANTE					79	DAULE	115	SARAGURO
				95	SARGENTILLO	101	COTACACHI					80	DURÁN	116	SOZORANGA
				96	NOBOL	102	OTAVALO					81	EL EMPALME	119	QUILANGA
				98	ISIDRO AYORA	104	DE URUCUQUI					83	EL TRIUNFO	120	OLMEDO
				109	AGUARPAMBA	105	LOJA					84	MILAGRO	124	PUEBLOVIEJO
				112	MACARÁ	106	CALVAS					85	NARANJAL	135	BOLÍVAR
				117	ZAPOTILLO	107	CATAMAYO					87	PEDRO CARBO	159	PALORA
				118	PINDAL	108	CELICA					88	AMBORONDÓN	160	SANTIAGO
				121	BABAHOYO	111	GONZANAMÁ					89	SANTA LUCÍA	161	SUCÚA
				123	MONTALVO	113	PALTAS					90	URBINA JADO	162	HUAMBOYA
				124	PUEBLOVIEJO	114	PUYANGRO					91	DE YAGUACHI	163	N JUAN BOSCO
				125	QUEVEDO	115	SARAGURO					92	PLAYAS	165	LOGROÑO
				127	VENTANAS	116	SOZORANGA					93	MÓN BOLÍVAR	168	TENA
				128	VÍNCES	119	QUILANGA					94	O MARIDUEÑA	169	ARCHIDONA
				130	BUENA FÉ	120	OLMEDO					98	ISIDRO AYORA	172	SEMENA TOLA
				131	VALENCIA	126	URDANETA					107	CATAMAYO	173	PASTAZA
				132	MOCACHE	156	MORONA					109	AGUARPAMBA	175	SANTA CLARA
				134	PORTOVIEJO	158	MÓN INDANZA					117	ZAPOTILLO	177	QUITO
				135	BOLÍVAR	159	PALORA					118	PINDAL	179	MEJÍA
				136	CHONE	160	SANTIAGO					121	BABAHOYO	180	DRO MONCAYO
				137	EL CARMEN	161	SUCÚA					123	MONTALVO	181	RUMIÑAHUI
				138	LAVIO ALFARO	162	HUAMBOYA					125	QUEVEDO	182	DE LOS BANCOS
				139	JIPIJAPA	163	N JUAN BOSCO					127	VENTANAS	183	E MALDONADO
				140	JUNÍN	165	LOGROÑO					128	VÍNCES	184	PUERTO QUITO
				141	MANTA	166	PABLO SEXTO					130	BUENA FÉ	185	AMBATO
				142	MONTECRISTI	169	ARCHIDONA					131	VALENCIA	186	E AGUA SANTA
				143	PAJÁN	170	EL CHACO					132	MOCACHE	189	PATATE
				144	PICHINCHA	172	SEMENA TOLA					134	PORTOVIEJO	191	RO DE PELILEO
				145	ROCAFUERTE	173	PASTAZA					136	CHONE	193	TISALEO
				146	SANTA ANA	174	MERA					138	LAVIO ALFARO	195	CHINCHIPE
				147	SUCRE	175	SANTA CLARA					139	JIPIJAPA	196	NANGARITZA
				148	TOSAGUA	178	CAYAMBE					140	JUNÍN	197	YACUAMBI
				149	24 DE MAYO	179	MEJÍA					142	MONTECRISTI	198	ZA (YANZATZA)
				150	PEDERNALES	180	DRO MONCAYO					143	PAJÁN	199	EL PANGUI
				151	OLMEDO	182	DE LOS BANCOS					144	PICHINCHA	200	A DEL CONDOR
				152	PUERTO LÓPEZ	183	E MALDONADO					145	ROCAFUERTE	201	PALANCA
				154	JARAMIJÓ	184	PUERTO QUITO					146	SANTA ANA	202	PAQUISHA
				155	SAN VICENTE	186	E AGUA SANTA					147	SUCRE	203	AN CRISTÓBAL
				164	TAISHA	187	CEVALLOS					148	TOSAGUA	205	SANTA CRUZ
				167	TIWINTZA	189	PATATE					149	24 DE MAYO	208	PUTUMAYO
				168	TENA	191	RO DE PELILEO					151	PEDERNALES	211	CASCALES
				171	QUIJOS	194	ZAMORA					152	OLMEDO	212	CUYABENO
				177	QUITO	195	CHINCHIPE					153	PUERTO LÓPEZ	215	DE LOS SACHAS
				181	RUMIÑAHUI	196	NANGARITZA					154	JAMA	216	LORETO
				185	AMBATO	197	YACUAMBI					156	JARAMIJÓ	217	NTO DOMINGO
				188	MOCHA	198	ZA (YANZATZA)					166	PABLO SEXTO		
				190	QUERO	199	EL PANGUI					167	TIWINTZA		
				192	SO DE PÍLLARO	200	A DEL CONDOR					170	EL CHACO		
				193	TISALEO	202	PAQUISHA					171	QUIJOS		
				206	LAGO AGRIO	203	AN CRISTÓBAL					174	MERA		
				207	ZALO PIZARRO	205	SANTA CRUZ					177	CEVALLOS		
				209	SHUSHUFINDI	208	PUTUMAYO					187	MOCHA		
				210	SUCUMBIO	211	CASCALES					188	QUERO		
				212	CUYABENO	213	ORELLANA					190	QUERO		
				215	DE LOS SACHAS	214	AGUARICO					192	SO DE PÍLLARO		
				216	LORETO	217	NTO DOMINGO					194	ZAMORA		
				218	LA CONCONDIA							206	LAGO AGRIO		
				219	SANTA ELENA							207	ZALO PIZARRO		
				220	LA LIBERTAD							209	SHUSHUFINDI		
				221	SALINAS							210	SUCUMBIO		
												213	ORELLANA		
												218	LA CONCONDIA		
												219	SANTA ELENA		
												220	LA LIBERTAD		
												221	SALINAS		

