

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

MAESTRÍA EN TRIBUTACIÓN COHORTE 2024

Tema: Recaudación y tasa de devolución del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables en el Ecuador

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel Magister en
Tributación

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada

Autora: Licenciada Verónica Jazmín Manitio Toapanta

Director: Doctor Tito Patricio Mayorga Morales, Magister

Ambato – Ecuador
2026

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Carlos Alberto Barreno Córdova Magíster, e integrado por los señores: Doctor Mauricio Giovanni Arias Pérez Magíster, Economista Israel David Gaibor González Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: “RECAUDACIÓN Y TASA DE DEVOLUCIÓN DEL IMPUESTO REDIMIBLE A LAS BOTELLAS PLÁSTICAS NO RETORNABLES EN EL ECUADOR”, elaborado y presentado por la señorita Licenciada Verónica Jazmín Manitio Toapanta, para optar por el Grado Académico de Magíster en Tributación, una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ALBERTO
BARRENO CORDOVA**

Dr. Carlos Alberto Barreno Córdova Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**MAURICIO GIOVANNY
ARIAS PEREZ**

Dr. Mauricio Giovanni Arias Pérez Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa



**Israel David
Gaibor Gonzalez**
Time Stamping
Security Data

Econ. Israel David Gaibor González Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “RECAUDACIÓN Y TASA DE DEVOLUCIÓN DEL IMPUESTO REDIMIBLE A LAS BOTELLAS PLÁSTICAS NO RETORNABLES EN EL ECUADOR”, le corresponde exclusivamente a: Licenciada Verónica Jazmín Manítio Toapanta, Autor bajo la Dirección de Doctor Tito Patricio Mayorga Morales, Magister, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**VERONICA JAZMIN
MANITIO TOAPANTA**

Lic. Verónica Jazmín Manítio Toapanta

c.c.: 0503505133

AUTORA



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**TITO PATRICIO
MAYORGA MORALES**

Dr. Tito Patricio Mayorga Morales, Magister

c.c.: 1802567683

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Lic. Verónica Jazmín Manitio Toapanta

c.c.: 0503505133

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación.....	2
1.2.1 Justificación teórica, metodológica y práctica	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. General	4
1.2.2. Específicos	4
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes investigativos	6
2.1.1. Tributación ambiental como instrumento para la protección del medio ambiente mundial.....	6

2.1.2. Eficiencia y desempeño de los impuestos ambientales en América Latina...	7
2.1.3. Impacto de los impuestos ambientales en Ecuador.....	8
2.1.4. Evaluación de los sistemas de depósito devolución y retorno de envases.....	8
2.1.5. El impuesto redimible a botellas plásticas en Ecuador	9
2.2. Fundamentación científica	10
2.2.1. Historia y evolución de los impuestos	10
2.2.2. Fundamentos teóricos de la tributación ambiental.....	12
2.2.3. La contaminación ambiental en la región	13
2.2.4. Diseño de los impuestos ambientales.....	13
2.2.5. Eficiencia ambiental de los impuestos verdes.....	14
2.2.6. Cálculo del IRBP	15
2.2.7. Agentes que intervienen en el IRBP	17
CAPÍTULO III.....	18
MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Tipo de investigación	18
3.2. Población o muestra:	19
3.3. Prueba de hipótesis.....	20
3.4. Recolección de información:.....	20
3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:	20
CAPÍTULO IV	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Análisis descriptivo.....	26
4.2. Análisis correlacional.....	36
4.3. Análisis explicativo.....	38
4.4. Verificación de la hipótesis	40
CAPÍTULO V.....	42

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS	42
5.1. Conclusiones	42
5.2. Recomendaciones.....	43
5.3. Bibliografía	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de las variables.	19
Tabla 2. Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.	22
Tabla 3. Estadísticos agrupados del valor en dólares generado por las botellas plásticas (pet) utilizadas para el embotellamiento de bebidas	26
Tabla 4. Estadísticos agrupados del valor en dólares generado por las botellas plásticas (pet) recuperadas y transferidas al centro de acopio/reciclador	32
Tabla 5. Análisis correlacional del IRBP Valores pagados y devueltos por botellas PET.....	36
Tabla 6. Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	38
Tabla 7. Modelo OLS Ajustado por logaritmos.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Actores en el ciclo del IRBP.....	17
Figura 2. Representación estadística de la curtosis.....	22
Figura 3. Tasa de crecimiento anual del IRBP.....	24
Figura 4. Media aritmética generada por botellas pet utilizadas: Zona 8 y Zona 9 ..	27
Figura 5. Media aritmética generada por botellas pet utilizadas: Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6 y Zona 7	27
Figura 6. Comparación de la media y mediana de la Zona1, Zona 3 y Zona5	28
Figura 7. Rango intercuartil de la Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4 y Zona 5	29
Figura 8. Rango Intercuartil de la Zona 6, Zona 7, Zona 8 y Zona 9	29
Figura 9. Asimetría y curtosis de los valores en dólares de las botellas plásticas (pet) utilizadas para el embotellamiento de bebidas, por Zonas administrativas	30
Figura 10. Media aritmética del valor recuperado en la Zona 4, Zona 5, Zona 6, Zona 7 y Zona 8	33
Figura 11. Media aritmética y Mediana del valor recuperado en la Zona 4, Zona 5, Zona 6 y Zona 7	34
Figura 12. Media aritmética y Mediana del valor recuperado en la Zona 8	34
Figura 13. Media aritmética y Mediana del valor recuperado en la Zona 9	34
Figura 14. Asimetría y curtosis del valor en dólares generado por las botellas plásticas (pet) recuperadas y transferidas al centro de acopio/reciclador por Zona administrativas	35
Figura 15. Correlación de Pearson del IRBP Valores pagados y devueltos por botellas PET.....	37
Figura 16. Modelo MOSUM.....	40

AGRADECIMIENTO

Y todo lo que puedan decir o hacer, háganlo en el nombre del Señor Jesús, dando gracias a Dios Padre por medio de Él. Colosenses 3, 17

A Dios, quien es amor y dicha eterna, por iluminar mi camino y demostrarme siempre que sus planes son mayores a los míos, por la fortaleza en este caminar, por ser dador de vida y por quien todo es posible.

A la Universidad Técnica de Ambato por abrirme nuevamente sus puertas y por los conocimientos impartidos en este programa. A la Facultad de Contabilidad y Auditoría por el nivel educativo brindado, a los docentes que la conforman y han sido los pilares de nuestra educación, a mis compañeros de maestría con los que hemos compartido y enriquecido nuestra educación y vida profesional.

Especialmente, al Dr. Tito Mayorga, tutor del presente trabajo de titulación, por ser guía y ayuda en este proyecto, su constante apoyo y aliento fueron fundamentales en este reto. Dios bendiga su hogar.

Verónica Jazmín Manítio Toapanta

DEDICATORIA

Encomienda tus obras a Yavé, y tus proyectos se realizarán. Proverbios 16, 3

Dedico este proyecto con amor a Dios, por permitirme vivir este caminar, por la bendición y salud dada desde el inicio, hasta el final de este logro.

A mis padres Luis Manitio y Zoila Toapanta, que son y serán siempre mi inspiración, gracias por el apoyo y amor recibido cada día. A mi hermana Evelyn Manitio, que es el motor de mi vida y razón de ser, gracias por sostenerme y darme fuerzas para seguir.

A Alejandro Arias, mi pareja, mejor amigo y compañero de vida, que es mi apoyo y ejemplo a seguir, gracias por ser el pilar en el que puedo reposar, por cuidar y sostener cada paso.

A toda mi familia y amigos cercanos, especialmente a mi abuelita Erlinda Arias, que con su dulzura y amor sostiene mi mano en cada decisión. Que las risas, lágrimas y palabras de aliento se multipliquen en bendiciones para cada uno de ustedes.

Verónica Jazmín Manitio Toapanta

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación analiza la relación entre la recaudación y la tasa de devolución del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables (IRBP) en Ecuador durante el período 2014-2024, con el objetivo de evaluar su eficiencia tributaria y ambiental. Este estudio se fundamenta en la teoría Pigouviana y el principio de “quién contamina paga”, se adopta un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, correlacional y explicativo, con un diseño no experimental y corte longitudinal.

La metodología empleada es el análisis documental y la información se obtiene de fuentes oficiales del Servicio de Rentas Internas (SRI), los datos son procesados mediante medidas de tendencia central, dispersión, correlación de Pearson y regresión lineal simple, para el procesamiento de información se usa como herramienta dos softwares estadísticos: IBM SPSS Statistics y R-project. Los resultados muestran un porcentaje de crecimiento acumulado del 33,94 durante la década estudiada, con una tasa anual promedio del 2,97 por ciento, lo que es inferior al crecimiento que han tenido otros bienes de consumo masivo en el país.

Se identifica una concentración territorial extrema en las Zonas 8 y Zona 9, ya que poseen la mayor parte de recaudación y devolución, en el análisis correlacional se demuestra disparidades significativas entre la Zona 5, Zona 7 y Zona 8, ya que presentan correlaciones positivas muy altas mayores a 0,94; mientras que, la Zona 9 pese a tener los mayores montos en recaudación y devolución, muestra una correlación baja igual a 0,333. El modelo empleado de regresión OLS confirma una relación estadísticamente significativa entre las variables, pero con una magnitud de recuperación proporcionalmente baja.

Se concluye que el IRBP cumple parcialmente su función recaudatoria, pero no logra reducir sostenidamente el uso de botellas plásticas, a excepción del año atípico 2020 (pandemia COVID-19), esto evidencia que este impuesto posee claras debilidades estructurales en el sistema de devolución y una marcada heterogeneidad territorial, lo que requiere políticas diferenciadas para optimizar su efectividad ambiental.

DESCRIPTORES: BOTELLAS PLÁSTICAS NO RETORNABLES, CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS, CULTURA AMBIENTAL, ECONOMÍA CIRCULAR, ECUADOR, EFICIENCIA FISCAL, IMPUESTO REDIMIBLE, IMPUESTOS AMBIENTALES, RECAUDACIÓN, RECICLAJE, TASA DE DEVOLUCIÓN, TRIBUTACIÓN AMBIENTAL

ABSTRACT

This research study analyzes the relationship between revenue collection and the refund rate of the Redeemable Tax on Non-Returnable Plastic Bottles (IRBP in spanish) in Ecuador during the period 2014 – 2024, with the objective of testing its tax and environmental efficiency. This study is grounded in Pigouvian theory and the “polluter pays” principle, taking a quantitative approach of descriptive, correlational and explanatory reach, with a non-experimental design and a longitudinal section.

The methodology employed is documental analysis and the information is obtained from official accounts of the Internal Revenue Service (SRI in spanish), the data is processed using measures of central tendency, dispersion, Pearson correlation and simple linear regression. Two statistical software tools are used for data processing: IBM SPSS Statistics and R-project. The results show an accumulative growth of 33,94 probability over the studied decade, with an average annual rate of 2,97 probability, which is lower than the growth that other mass-consumption goods have experienced in the country.

An extreme territorial concentration is identified in Zone 8 and Zone 9, as they account for the majority of both revenue collection and refunds; The correlational analysis demonstrates significant disparities among Zone 5, Zone 7 and Zone 8, as they show very high positive correlations greater than 0,94; meanwhile Zone 9, despite having the highest revenue collection and refund amounts, shows a low correlation of 0,333. The OLS regression model confirms a statistically significant relationship between the variables, but with a proportionally low recovery magnitude.

It is concluded that the IRBP partially fulfills its revenue collection function, but does not consistently reduce the use of plastic bottles, except for the atypical year 2020 (COVID-19 pandemic), demonstrating that this tax has clear structural weaknesses in the refund system and marked territorial heterogeneity, which calls for differentiated policies to optimize its environmental effectiveness.

KEYWORDS: non-returnable plastic bottles, plastic pollution, environmental culture, circular economy, Ecuador, fiscal efficiency, redeemable tax, environmental taxes, revenue collection, recycling, refund rate, environmental taxation.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El impacto ambiental más preocupante es la contaminación del suelo, aire y agua, ya que se asocia a la gestión inadecuada de los residuos sólidos en las empresas industriales, uno de los materiales con mayor porcentaje residual es el plástico o conocido también como polímero que es un derivado del petróleo. Dentro de los polímeros, el de mayor consumo en el mercado es el tereftalato de polietileno (PET), el cual es usado principalmente en la comercialización de líquidos y muestra un incremento de la demanda a nivel mundial (Villanueva et al., 2022).

En lo estudiado por Quishpe y Ortiz (2018), se estima que se el uso de botellas de plásticas aumenta de forma preocupante, tiene un equivalente a 20.000 botellas comercializadas por segundo, en el año 2016 se vendieron aproximadamente 480.000 millones de botellas y se estimaba que para el 2021 se habría fabricado 583.300 millones de botellas, solo en el 2024 en Ecuador se utilizaron alrededor de 47.909.528 botellas utilizadas para el almacenamiento de bebidas.

Esta investigación aborda una problemática creciente referente al ámbito de tributación ambiental, la efectividad de los instrumentos fiscales como mecanismos para mitigar la contaminación ambiental por residuos plásticos. El tributo estudiado es implementado por Ecuador en 2012, convirtiéndose en pionero de impuestos ambientales en América latina, esta herramienta fiscal tiene por propósito generar recursos fiscales y fundamentalmente, desincentivar el uso de botellas plásticas no retornables mediante un sistema de devolución que incentive el reciclaje. La investigación evalúa la relación entre los montos recaudados por este impuesto y los valores efectivamente devueltos, esto con el fin de verificar su relación, lo que permite comprobar el cumplimiento de su finalidad ambiental.

Para lograr este propósito se emplea una metodología cuantitativa de alcance descriptivo, correlacional y explicativo, posee un diseño de investigación no

experimental y enfoque longitudinal que abarca el período 2014-2024, se recolecta información mediante un análisis documental de fuentes oficiales principalmente el Servicio de Rentas Internas (SRI) y proceso de datos a través de medidas de tendencia central, análisis de dispersión, correlación entre coeficiente r de Pearson y regresión lineal simple se usa los softwares IBM SPSS Statistics y R-project.

En el estudio se presentan algunas limitaciones, el principal, en este caso fue la disponibilidad y accesibilidad de los datos desagregados por zonas administrativas, por ello se solicita información directamente a la administración Tributaria SRI y se realiza procesos exhaustivos de validación y consistencia temporal.

Esta investigación muestra la relevancia de estudiar la tributación ambiental y los medios que las administraciones emplean para mitigar la contaminación, ya que a pesar de un crecimiento acumulado del 33,94% en la recaudación durante la última década, este impuesto no ha logrado reducir significativamente el uso de botellas plásticas, con excepción del periodo atípico 2020 correspondiente a la pandemia COVID-19. Estos hallazgos permiten identificar disparidades territoriales extremas y varias debilidades estructurales en el sistema de devolución, lo que aporta también evidencia empírica para el diseño de políticas fiscales ambientales más efectivas y territorialmente diferenciadas.

1.2. Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica y práctica

La contaminación ambiental y su aumento a nivel global son innegables, especialmente en países latinoamericanos, debido a que muchos de los factores que la provocan no están debidamente regulados. Como respuesta, se han implementado impuestos ambientales con el fin de controlar diversos aspectos que contribuyen a la degradación del entorno (Pérez & Ritacca, 2022). Este estudio analizó y comparó la tributación ambiental, específicamente del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables, el cual es un impuesto presente en el Ecuador; se evalúa su recaudación y variación a través de los años, lo que verificó el cumplimiento de este impuesto en relación con su propósito de creación.

De igual forma, este impuesto se estableció como una forma de motivar a las personas a reciclar con un incentivo a quienes devuelven los envases con un monto pequeño. Su objetivo principal es cuidar el ambiente y al mismo tiempo fomentar hábitos responsables. Sin embargo, con el paso del tiempo, se ha notado que lo recaudado no siempre se refleja en una mayor cantidad de botellas recuperadas, lo que pone en dudas si este mecanismo realmente cumple su propósito.

Al revisar los datos de varios años atrás, se observó que la recaudación ha sido alta, pero no siempre va de la mano con un buen nivel de retorno de envases, hay momentos y lugares en los que el sistema funciona mejor, pero también hay caídas importantes. Estas inconsistencias mostraron varios problemas en la forma de aplicación del impuesto, a falta de información y conciencia entre los ciudadanos, hay incluso dificultades en el seguimiento y control de los procesos de devolución. Por eso, es necesario replantear este impuesto; ajustar normas, mejorar controles y, sobre todo, fortalecer la educación ambiental. Si se logra alinear mejor la recaudación con el verdadero retorno de envases, este impuesto puede convertirse en una poderosa herramienta de protección ambiental y construir una cultura de reciclaje más sólida en el país.

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo, ya que se analizó y estableció relaciones medibles entre la recaudación del impuesto redimible las botellas plásticas no retornables y la devolución de este impuesto en relación con el volumen de retorno de los envases. Este enfoque permitió obtener resultados objetivos y comparables, fundamentales que evaluó la eficiencia fiscal y ambiental del tributo. Al centrarse en datos numéricos como estadísticos de recaudación, tasas de devolución y evolución temporal, se pudo identificar patrones, variaciones y correlaciones que aportaron evidencias sólidas sobre el funcionamiento del impuesto.

Se recolectó y analizó la información mediante análisis documental de fuentes oficiales, específicamente de informes, boletines y datos específicos proporcionados por el Servicio de Rentas Internas. Esta elección respondió a la necesidad de contar con datos verificables y representativos del comportamiento del impuesto a lo largo del tiempo.

El diseño de la investigación es no experimental, de tipo correlacional, ya que no se manipulan variables, sino que se observó el fenómeno tal como ocurre en la realidad. Para asegurar la validez y confiabilidad del presente estudio, se empleó fuentes oficiales y herramientas previamente validadas en investigaciones similares. Con ello, se creó una base empírica útil para la mejora de la política fiscal ambiental en el Ecuador. Esta investigación hoy beneficia principalmente a la Administración Tributaria, en el ámbito de cobros y devoluciones del impuesto estudiado, gobiernos autónomos municipales, ministerio del ambiente, ministerio del agua, empresas recicladoras, empresas comercializadoras de bebidas y botellas plásticas, la ciudadanía en general.

La tributación ambiental es considerada un tema poco estudiado en el país, por ello aporta la comunidad académica una visión para nuevos estudios y de diferentes impuestos, que generan una educación ambiental e incentivan el cuidado de este. Permitió identificar de manera clara la relación entre los montos recaudados del impuesto y los montos devueltos, lo cual permitió detectar vacíos o fallas dentro de los sistemas de devolución permite controlar y mejorar la percepción de la ciudadanía acerca de este incentivo.

Se espera que, con una visión más amplia y clara de la importancia de este impuesto, se pueda reducir la contaminación ambiental por botellas plásticas, fortalece también la cultura tributaria y ambiental de la ciudadanía, para generar un uso eficiente de los incentivos y recursos tributarios orientados al cuidado ambiental.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Analizar la relación entre la recaudación y la tasa de devolución del IRBP en el Ecuador durante el período 2014–2024, con el fin de evaluar su eficiencia tributaria y su distribución territorial

1.2.2. Específicos

- Describir la evolución temporal y territorial de la recaudación y devolución del IRBP mediante el cálculo de tasas de crecimiento anual e índices de concentración, que permitan identificar disparidades entre provincias.

- Determinar la relación entre el número de botellas devueltas y el valor del impuesto pagado, a fin de establecer el grado de asociación entre comportamiento ambiental y carga tributaria.
- Explicar los factores que inciden en la recaudación del IRBP con el volumen de botellas utilizadas, botellas devueltas y otros componentes del tributo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

2.1.1. Tributación ambiental como instrumento para la protección del medio ambiente mundial.

El ambiente como tal se puede definir desde dos puntos de vista, En el primero se lo muestra como el elemento en el que viven personas, animales o cosas, y Por otro lado se presenta como un conjunto de circunstancias culturales, físicas, sociales o económicas (Encinas Malagón, 2011). De acuerdo con lo estipulado, la contaminación ambiental hace referencia a la presencia de sustancias, materia o formas de energía presentes en la atmósfera, las cuales pueden considerarse dañinas o de riesgo para la salud y seguridad de los seres vivos y el medio en el que la sociedad se desarrolla (Jiménez, 2019).

En base a las especificaciones dadas, se puede afirmar que la contaminación ambiental impacta directamente y de forma relevante a la salud pública y ecológica, ya sea mediante la contaminación del agua, aire, suelo o acústica, lo que genera en la población diversas enfermedades (Juliño et al., 2021). El TEDH (Tribunal Europeo de Derechos Humanos), vincula el derecho con el disfrute de un medio ambiente sano y adecuado para los seres vivos, este tribunal desarrolla una jurisprudencia que regule el derecho de un buen estilo de vida, respeto a la privacidad y propiedad, el TEDH ha permitido evolucionar el concepto de cuidado medioambiental, percibiéndolo como un bien jurídico que necesita protección y cuidados (De Luis, 2018; León et al., 2016).

Los impuestos ambientales son también conocidos como impuestos verdes o eco tributos, Holanda y Suiza son parte de los primeros países que establecieron dentro de sus políticas fiscales estos impuestos, mejoran significativamente su cultura ambiental y calidad de vida (Martínez et al., 2019). En base a lo estipulado por Dávila y Mena (2022), los impuestos verdes se relacionan estrechamente con el derecho medioambiental, los cuales son vistos como un instrumento que garantiza la protección de los ecosistemas, desincentiva actividades o procesos que perjudiquen el ambiente.

El derecho ambiental vela por el cumplimiento de los compromisos internacionales de protección del medio ambiente.

Por su parte, Paredes (2019), recalca que el éxito de estos impuestos depende principalmente del análisis previo y de las modelaciones orientadas a la optimización de estos tributos, así mismo, se toma gran relevancia al contexto del territorio y capacidad becada administración para su correcto empleo, control y evaluación respectiva.

2.1.2. Eficiencia y desempeño de los impuestos ambientales en América Latina

Según Galindo y Lorenzo (2023), La tributación ambiental en América Latina hace referencia a los impuestos y gravámenes creados con el propósito de reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente, causados por el consumo, producción y sobre explotación de recursos naturales en la región. Por ello Jiménez (2023), Establece varios factores para su estudio, los cuales incluyen impuestos ambientales al consumo y contaminación; también muestra desafíos al crear y establecer regulaciones o leyes, y las perspectivas futuras al respecto. En resumen, la tributación ambiental en América latina es un tema de relevancia que presenta retos considerables, pero también, abre puertas de nuevas oportunidades para fomentar un desarrollo más sostenible (Vargas & Peña, 2021).

Lo detallado por Gervagi (2022), muestra los principales impuestos ambientales presentes en Latinoamérica, tales como impuestos a los combustibles fósiles, al dióxido de carbono (CO₂), óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y material particulado, impuesto a los vehículos motorizados e impuestos específicos a combustibles y plásticos. En base a estos distintos impuestos, se refleja en diversos retos dentro de la aplicación de políticas tributarias ambientales en la región, entre los principales se encuentra la falta de políticas específicamente ambientales, alta desigualdad en la distribución de renta y riqueza, dependencia comercial de las grandes industrias, bajos niveles impositivos referentes al cuidado medioambiental y el constante cambio climático de la zona (Jiménez, 2023).

Enfrentar estos desafíos es clave para lograr una transición exitosa hacia economías más verdes, aseguran al mismo tiempo la justicia social y la estabilidad económica en

América Latina (Palmar & Oliveros, 2021). Se recalca también, la importancia de verificar la efectividad y si realmente la recaudación de estos impuestos llega al destino para el que fueron creados, esto con el fin de maximizar su impacto en el ambiente y la sociedad.

2.1.3. Impacto de los impuestos ambientales en Ecuador

En Ecuador, la protección ambiental se encuentra garantizada constitucionalmente, asimismo, la promoción de conductas responsables referentes a ecología, sociedad y economía, dentro de la política tributaria ecuatoriana se establece la redistribución y fomento de comportamientos en beneficio del ambiente (Valdivieso Ortega, 2021). Por lo que, los impuestos ambientales dentro del Ecuador y los países latinoamericanos han tomado un nuevo papel y se proyecta que con el paso del tiempo se logrará cumplir el objetivo de mitigar la contaminación ambiental, lo cual también depende de la cultura tributaria y ambiental de la población.

Por eso, Almeida (2014), desde su punto de vista sugiere la creación y actualización de impuestos reguladores de la contaminación, vistos desde la conservación y restauración, de igual manera, evalúa las políticas actuales para generar incentivos tributarios temporales encaminados específicamente a la conciencia social y ambiental. Todas estas recomendaciones comentan la calidad del ambiente, un desarrollo sostenible y una mejora para la salud pública y ambiental del Ecuador (Oliva et al., 2011).

Los impuestos ambientales pueden verse también como cargas financieras que regulan aquellas actividades dañinas para el medio ambiente, el objetivo de su empleo es promover prácticas sostenibles (Sahi & Lama, 2024). Se asocian dentro de estos instrumentos económicos la producción y el consumo, los cuales deben tener gran importancia para qué tipo de impuestos puedan ser aplicados efectivamente con el fin de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible que se encuentran descritos en la agenda 2030 (Van Hulten, 2024).

2.1.4. Evaluación de los sistemas de depósito devolución y retorno de envases

En lo estudiado por Sobrino García (2023), ejemplifica a Portugal, el cual implementó el SDDR (Sistema de depósito, devolución y retorno) que impulsa una reforma

legislativa relacionada con la gestión de residuos, establece un plan de acción para la economía circular puesto en marcha en el 2017, el cual ha evolucionado a través de los años y actualmente se encuentra como un plan estratégico para manejar los residuos urbanos con objetivo del 2030, contempla una implementación adecuada y regulación específica dentro del sistema.

Otro modelo aplicado para controlar los envases utilizados por las empresas es operar bajo un modelo de economía circular enfocado en la gestión de stock y reducción de costos. Gómez (2025) hoy llega a la conclusión de que en Argentina el 90% de los envases ocupados por las empresas regresan en unos 116 días, y según la curva de Kaplan-Meier indica que un 45% no es de vuelta hasta los 125 días, lo cual produce una incertidumbre en el tiempo de devolución de los envases, se identifica diferencias significativas en las tasas de retorno. Por ello, se puede afirmar que no todas las botellas o envases ocupados por empresas son devueltos en su totalidad, ya sean plásticos de único uso o reutilizables.

Los plásticos tienen un severo impacto en el ecosistema global, son un material de descomposición extremadamente lenta, esto provoca su acumulación masiva dentro de vertederos y demás ecosistemas, las desventajas ambientales que produce este material es abrumadora, ya que la contaminación inicia desde su fabricación hasta las limitaciones de su reciclaje. El plástico tarda entre 400 y 1000 años en descomponerse, y una botella de plástico puede tardar hasta 500 años, Panamá ha implementado la ley del uso del plástico en el 2019 que regula de esta forma el uso de estos envases y promueve materiales amigables del medio ambiente (Gil et al., 2020). De igual forma, Ecuador ha establecido el impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables, con el fin de controlar su uso y reciclaje, promueve una cultura ambiental en la ciudadanía y regulaciones tributarias beneficiosas para las empresas.

2.1.5. El impuesto redimible a botellas plásticas en Ecuador

En el 2012 Ecuador se convirtió en el primer país latinoamericano en aplicar un impuesto específico a las botellas PET, según Reyes et al. (2019), el impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables en el Ecuador es visto como un medio tributario que busca conservar el medio ambiente y reducir la contaminación, alineándose de esta forma con la protección a la naturaleza que se encuentra dentro de la Constitución. Este impuesto es creado con el objetivo de minimizar la

contaminación y preservar la naturaleza, lo cual muestra que durante el estudio de los años 2016 al 2018 se obtuvieron resultados alentadores, cumpliéndose el objetivo del impuesto.

En el año 2023 se establece su “Reglamento general al decreto ley de urgencia económica de creación del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables”, estipulado bajo el Decreto Oficial N.º 929 por el presidente de la República Guillermo Lasso Mendoza (2023), este reglamento busca desarrollar y establecer un procedimiento para la declaración, liquidación y pago de este impuesto, de igual forma se establecen los requisitos, condiciones y límites de devolución, Se establece una fórmula de cálculo para el valor a pagar que tome en cuenta los kilogramos de botellas plásticas recuperadas

Al implementar la ley de fomento ambiental y optimización de los ingresos del Estado, el IRBP busca mitigar la contaminación a partir de patrones de consumo, sin embargo, en el estudio realizado de los años 2012 al 2020, se muestra que a pesar de ser un impuesto de carácter regulador generó un gasto adicional para el estado ecuatoriano ya que en los años 2013 y 2016 se devolvió más dinero de lo que se recaudó. Paredes y Pérez (2021) proponen que la tarifa fija de este impuesto puede considerarse una desventaja, ya que una tarifa creciente sería más acorde a la producción, tiene una mayor influencia en el cambio de conducta de los agentes contaminantes.

2.2. Fundamentación científica

2.2.1. Historia y evolución de los impuestos

Desde la antigüedad el ser humano tiene la necesidad de financiar al estado y sus actividades, esto encamina así la creación de los impuestos y la imposición tributaria, lo que significa la capacidad contributiva de cada ciudadano basada en el patrimonio que posee o en la generación de rentas durante un período determinado (Ruiz & De León, 2001).

La recaudación de tributos influye directamente en el crecimiento o decrecimiento de la economía de una nación, las cuales deben tener como prioridad las políticas fiscales que permite tener un equilibrio económico en cada país (López & Vence, 2021).

A lo largo de los años y de la historia los impuestos han evolucionado y se han adaptado a las nuevas sociedades, en América con la llegada de la Iglesia tomó auge la imposición de tributos pagados por la población, el diezmo fue uno de los primeros y representativos (Candelo Ramírez, 2006). Cuando se establecen los tributos, aparecen también las condiciones de pago con disposiciones y procesos específicos, los cuales generan al mismo tiempo abusos y conflictos entre la sociedad, especialmente entre la clase alta contra indígenas o campesinos (López Jara, 2022).

Los tributos comenzaron a asentarse dentro de la sociedad y con ello se generó un impacto económico y social fuerte, iniciaron las implicaciones políticas y sociales que generaron conflictos entre contribuyentes, así mismo, han evolucionado y se han adaptado en las nuevas sociedades, creándose nuevos impuestos y aboliéndose muchos otros de acuerdo con las necesidades de cada época, periodo o gobernante (Gallegos, 2014).

En base a lo detallado por Ferrante (2018), La percepción de los impuestos ha evolucionado a la par de la sociedad y se han adaptado a las exigencias y necesidades de cada país, cual inicialmente era más conocido con el término “contribución” que después sería llamado “impuesto”. Sin embargo, esto empezó a ser visto como una obligación o contribución desde una perspectiva negativa, crece la desconfianza de la sociedad hacia la Administración del Estado, con los años los impuestos han evolucionado y se han empleado en recursos públicos que son controlados por una Administración Tributaria, lo que genera confianza en la sociedad al saber que sus contribuciones son reinvertidas (Figuerola Neri, 2005).

Los impuestos han contribuido al crecimiento económico de cada país, especialmente los impuestos indirectos ya que tienen un constante crecimiento en comparación a los impuestos directos (Beltrán et al., 2020). La estructura de la Administración Tributaria ha evolucionado y se ha adaptado a las nuevas necesidades de la sociedad, esto garantiza a su vez la progresividad de cada sistema tributario, busca ser un sistema más equitativo y que se apegue a los objetivos planteados por cada administración (Pinto Bernal, 2012).

Lo expuesto por Hernández Becerril (2017), la clasificación de los impuestos depende del hecho generador, los divide en impuestos sobre el patrimonio, sobre la producción, el consumo y las transacciones, incluye el Impuesto al Valor Agregado, sobre los servicios y vehículos motorizados; graba también al comercio exterior, nóminas y asimilables, impuestos ecológicos y otros. Aunque la clasificación de los impuestos se divida en indirectos o directos, los impuestos antes mencionados se ven presentes en países latinoamericanos, pero con diferente nomenclatura.

2.2.2. Fundamentos teóricos de la tributación ambiental

Esta investigación se enmarca principalmente en la “Teoría Pigouviana” propuesta por Pigou (1932), el cual introduce en su texto el concepto de externalidades para poder explicar cómo se generan costos o beneficios que no se asumen durante la producción, sino directamente por la sociedad.

Cuando las externalidades son negativas, por ejemplo; la contaminación ambiental, los mercados no asignan efectivamente sus recursos ya que el precio de los bienes no refleja el costo total, para corregir esta falla de mercado, Pigou propone los impuestos correctivos, conocidos como impuestos Pigouvianos, asientan de esta forma la intervención estatal en políticas ambientales y fiscales (Godoy & Teles, 2024).

En base a ello, se ve presente también en la teoría de “quien contamina paga”, postulada por The Organisation for Economic Co-operation and Development (1975), un principio ampliamente reconocido dentro del derecho ambiental y la economía ecológica, el cual respalda el uso de tributos ambientales como mecanismos para controlar los costos de contaminación. Esta herramienta tributaria busca reducir la contaminación plástica y fomentar el reciclaje a través de incentivos financieros, lo que combina objetivos fiscales y ambientales (Mencías Vega, 2017).

Por ello, la comparación de la recaudación de impuestos ambientales permite tener un panorama más amplio respecto a la problemática general y cómo podemos solucionarlo al incorporar costos relacionados, lo que motiva a las empresas y consumidores a minimizar su impacto.

2.2.3. La contaminación ambiental en la región

La contaminación ambiental aumenta a nivel global afecta la salud de las personas, lo que agota los recursos naturales y modifica el equilibrio ecológico. La degradación del medio ambiente tiene varias causas, una de ellas y la presente en América latina es el vigente modelo de consumo, falta de reciclaje e inadecuado manejo de residuos sólidos, lo que también contribuye a la contaminación de bosques, selvas y agua limpia, esto afecta de manera general a las comunidades y sociedad (López Jara, 2022).

Entre los principales riesgos de contaminación más frecuentes alrededor del mundo es la contaminación del agua, ya que este elemento se mueve a través de vertederos, fuentes ríos y demás medios de la naturaleza. Se estipula que dentro del 47% de los países, en especial de Latinoamérica, la sociedad tiene situaciones o hábitos que representan el 5% de contaminación del agua de manera cotidiana, y el 10% de esta contaminación ocurre en temporada de lluvias (Bernache Pérez, 2012).

La contaminación ambiental, conlleva a su vez, crisis económica y conflicto de intereses. Según Curutchet et al. (2012), esto también depende de la falta de políticas públicas que sean efectivas y además sean justas y equitativas para todos los ciudadanos. Desde la primera mitad del siglo XX, la migración en varios países de América latina ha incrementado notablemente, lo que genera en cada país crisis económicas con aumento de pobreza, falta de servicios básicos y políticas que muchas veces son abusivas y roben el principio de la progresividad, lo que genera a su vez, un control y manejo ineficiente de los recursos naturales.

2.2.4. Diseño de los impuestos ambientales

Según Palacios y Moreno (2022), las principales fuentes de contaminación ambiental incluyen agentes químicos, físicos y biológicos, lo que demuestra que es causado mayormente por presencia humana, recalcan de igual forma, que la contaminación atmosférica se encuentra relacionada con las actividades industriales a nivel mundial, especialmente dentro de la minería y producción en general. HTML por ello, es necesario establecer dentro de las políticas de cada país impuestos orientados al cuidado medioambiental.

Hay varios aspectos relevantes para la aplicación práctica de los impuestos ambientales, según Gago y Labandeira (1998) se toma dos aspectos como fundamentales; analizar el vínculo entre la estructura fiscal y los problemas ambientales, e integrar el modelo a la reforma fiscal verde, emplea por referencia a países avanzados. Al diseñar un impuesto ambiental se ven presentes varios retos, principalmente por la elección entre el vínculo del impuesto y el problema ambiental a mitigar, el método de evaluación para verificar el cumplimiento del objetivo principal, riesgos dentro de las mediciones finales del proceso, reducen o aumentan la capacidad del impuesto para incentivar un cambio de conducta, y la incidencia distributiva, ya que puede afectar desproporcionadamente a los agentes que intervienen (Martínez, 2020).

Los impuestos verdes conocidos, también como ecoimpuestos, son definidos como contribuciones obligatorias que tiene por objetivo desincentivar prácticas contaminantes que fomentan la conservación de los recursos naturales. En base a lo expuesto por Nabor Guillen (2024), la aplicación de estos impuestos puede variar según el país que lo aplica; los países desarrollados incluyen dentro de sus legislaciones fiscales regulaciones específicas que controlan la contaminación, cuentan con revisiones periódicas y bases específicas sobre multas o sanciones que aseguran su cumplimiento; en los países europeos se destaca la implementación de estos tributos, genera cambios significativos y cumplen compromisos internacionales; en países latinoamericanos como México, se ve presente una deuda histórica dentro de la protección ambiental, es notorio que existen pocas y aisladas iniciativas fiscales para grabar emisiones de gases u otros contaminantes, al igual que muchos países existe una base tributaria ambiental casi nula, ya que estas contribuciones son relativamente nuevas y se busca regularizar el destino específico que esta recaudación tendría, el implementar impuestos verdes podría ser beneficiario para lograr una equidad tributaria y mejora en la cultura ambiental (Palos et al., 2022).

2.2.5. Eficiencia ambiental de los impuestos verdes

Los impuestos verdes se encuentran direccionados a disminuir el daño ambiental, los tributos mayormente empleados son el impuesto al carbono, bolsas plásticas, botellas o plásticos de un solo uso, vehículos y plaguicidas. En base a lo establecido por

Méndez Parada (2023), se demuestra que, a pesar de ser creados con el fin de mitigar la contaminación ambiental, actualmente tienen una relación inversa, es decir, los valores recaudados son significativamente superiores a lo direccionado en políticas ambientales, son vistos más como mecanismos de recaudación fiscal que como una herramienta para la regulación ambiental.

Un ejemplo claro de estos impuestos específicos presentes en el Ecuador son los dados por Tobar y Solano (2020); impuesto ambiental a la contaminación vehicular, el cual tuvo como objetivo regular la contaminación producida por los vehículos motorizados de transporte terrestre y el impuesto a las botellas plásticas no retornables que tiene el fin de disminuir la contaminación ambiental que producen los plásticos de un solo uso e incentivar el reciclaje de las botellas.

En base a lo dicho por Molina Torres (2021), se afirma que en Ecuador se han originado enfrentamientos de intereses entre el desarrollo económico y la conservación ambiental, particularmente en comunidades que viven en zonas protegidas y ecosistemas delicados. Por esta razón, los impuestos ambientales no cumplen completamente con el propósito para el que fueron establecidos, por ello se examinó los diversos montos recaudados, devueltos y su evolución a lo largo del tiempo, con la finalidad de evaluar su factibilidad.

Desde otra perspectiva Martínez (2016), brinda un enfoque sobre la relación entre los impuestos y el desarrollo económico de cada país, el principal hallazgo es el efecto de los impuestos en la economía de la sociedad, ya que, depende de la situación actual de cada nación para identificar si los impuestos generan una reacción positiva o negativa, se define también una composición tributaria, la cual detalla si son indirectos o directos; otro de los aspectos a consideración es el gasto público y la recaudación de cada administración.

2.2.6. Cálculo del IRBP

El IRBP (impuesto redimible en las botellas plásticas no retornables), establece como objetivo reducir la contaminación y fomentar el reciclaje de envases plásticos, la tarifa del IRBP es dispuesto en hasta USD 0,02 por cada botella plástica no retornable que sea devuelta en los centros de acopio o reciclaje, valor que es completamente

recuperable mediante el sistema de devolución, fomenta cuál el reciclaje y cuidado ambiental (Servicio de Rentas Internas [SRI], 2012).

Cuando no se pueda determinar el número exacto de botellas recolectadas, el valor a pagar a los recicladores o transformadores de las botellas PET, el valor de pago será calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Valor a pagar} = KBP * (1 - FMG) * Fc * t$$

Dónde:

KBP: kilogramos de botellas plásticas (territorio nacional).

FMG: factor de merma generada.

Fc: factor de conversión.

t: tarifa del impuesto prevista en la ley.

Para el cálculo del factor de conversión se establece la siguiente fórmula:

$$Fc = \left(\frac{BRE}{BME} \right) * PMA$$

Dónde:

BRE: número de botellas por kilogramo reportadas por embotelladores.

BME: número de botellas por kilogramo del muestreo estadístico.

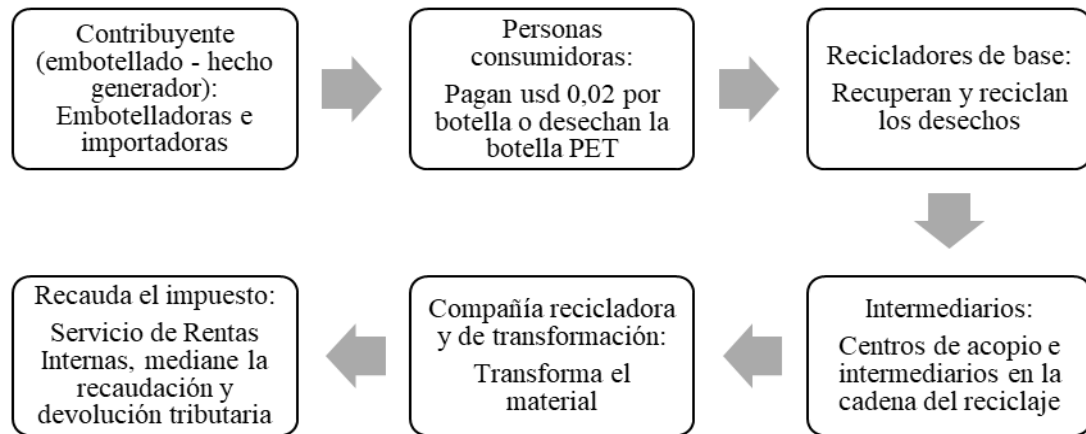
PMA: promedio histórico del número de botellas por kilogramo obtenido en el muestreo estadístico.

Se recalca, que bajo ningún caso el valor acumulado a pagar a los recicladores podrá ser mayor al impuesto recaudado en el periodo declaración (Lasso Mendoza, 2023).

2.2.7. Agentes que intervienen en el IRBP

Figura 1

Actores en el ciclo del IRBP



Elaborado por: Manitio (2026)

Fuente: Viteri (2022)

Los agentes mencionados permiten mejorar el sistema de retorno de botellas PET en Ecuador, sin embargo se plantean varias recomendaciones para mejorar el sistema del cobro y devolución de este impuesto, principalmente por una mejora dentro de los controles de cadena, verifica que el número de botellas considerado por kilo sea exacto y justo, estudiar las muestras a nivel nacional con el fin de contrastar la información y crear condiciones que beneficien a los agentes, también, propiciar condiciones operativas para ofrecer mejores servicios de gestión de residuos reciclables y fijar un tope de reembolso a las compañías recicladoras, con el fin de que no excedan a la tasa de recaudación.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de nivel descriptivo, correlacional y explicativo. Emplea un enfoque cuantitativo, el cual, es representado como un conjunto de procesos secuenciales y probatorios, se caracteriza por tener un orden riguroso qué parte de ese una idea central y se va delimita acorde a la investigación, se derivan objetivos y preguntas de investigación. Esta investigación es de carácter longitudinal, analiza los daños 2014 al 2024 y multinivel por provincia, zona administrativa y año, se caracteriza por su necesidad de medir y estimar los fenómenos o problemas de investigación de acuerdo con un problema de estudio concreto y delimitado, contiene también una revisión de literatura la cual da como resultado una o varias hipótesis, emplea recolección de datos fundamentados en la medición, mayormente representados en números o cantidades y se requiere el uso de métodos estadísticos para su estudio (Bernal Torres, 2010).

El tipo de investigación presente en el estudio es no experimental, es decir que dentro del estudio no se manipulan deliberadamente las variables, sino que se observa para analizar los fenómenos. Se basa en el análisis de situaciones y existentes o no generadas, es sistemática y empírica, por ello, esta investigación es usada para analizar niveles o modalidades de las variables, evalúa citaciones, fenómenos, contextos o comunidades en un determinado tiempo; busca determinar la relación entre un conjunto de variables en un período específico, por ello, no se manipulan los datos para tomar decisiones o cambiar pensamientos (Hernández et al., 2010).

El alcance de la presente investigación es correlacional, ya que se asocia a variables mediante un patrón dentro de una población, busca conocer la relación existente entre dos variables de una misma población dentro de un contexto específico. Permite conocer cómo se puede comportar una variable al estudiar otras variables vinculadas, lo cual, le da a la investigación correlacional un valor explicativo y que permite sustentar las hipótesis sometidas a prueba, en este caso se correlaciona a la recaudación

del IRPP y la devolución mediante el reciclaje, lo que mide su efectividad ambiental (Hernández et al., 2010).

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Descripción	Indicadores	Instrumento	Interpretación
Recaudación del IRBP	Valores recaudados por el pago del Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables	Valores recaudados	Panel de datos, Matriz de doble entrada	Identificar y comparar la recaudación del IRBP en el periodo 2014-2024
Retorno IRBP	Grado en que una política, programa o acción logra resultados concretos en la protección o mejora del medio ambiente	Devolución del impuesto	Panel de datos, Matriz de doble entrada	Comparar los montos de recaudación con el retorno de botellas plásticas.

Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

3.2. Población o muestra:

En investigación, la población es conocida como la población o universo a estudiarse, hace referencia a un conjunto limitado y definido por una serie de características específicas, la población identificada está seleccionada en base a los objetivos que el estudio plantea y los resultados esperados (Arias et al., 2016). La población objetivo de este estudio está conformada por la totalidad de los registros y datos oficiales disponibles relacionados con la recaudación del IRBP y el retorno efectivo de las botellas no retornables en Ecuador, durante el periodo de análisis (2014-2024). Esta población incluye la información generada y administrada por el Servicio de Rentas Internas (SRI) sobre la recaudación de este impuesto, así como, datos complementarios

emitidos por el Ministerio del ambiente, empresas recicladoras autorizadas, comercializadoras de bebidas envasadas en plástico no retornable y otros actores del sistema de reciclaje (Servicio de Rentas Internas [SRI], 2025).

Dado que se trata de una investigación de tipo cuantitativo, con enfoque documental y basado en fuentes secundarias, se trabajará con el universo completo de datos disponibles sin recurrir al uso de una muestra representativa (Otzen & Manterola, 2017). Esto permite un análisis integral de la relación entre la recaudación del IRBP y el monto de devolución de este impuesto, lo que garantiza así la representatividad y validez de los resultados obtenidos.

3.3.Prueba de hipótesis

Hipótesis alterna (H_1): Existe una relación significativa entre la recaudación del impuesto redimible y el retorno de botellas plásticas no retornables en el Ecuador.

Hipótesis nula (H_0): No existe una relación significativa entre la recaudación del impuesto redimible y el retorno de botellas plásticas no retornables en el Ecuador.

3.4.Recolección de información:

El tipo de recolección de información que se aplica en la investigación es netamente análisis documental e información de fuentes principales y secundarias, se obtuvo los datos referentes a la recaudación del impuesto en la página oficial de la Administración Tributaria, lo que corresponde a la devolución del tributo y demás, se solicitó directamente al Servicio de Rentas Internas (SRI). De igual forma, se obtuvo información de fichas, artículos, libros, documentos de oficiales y demás bases de datos tributarios con cifras referentes a los valores recaudados y devueltos del impuesto redimible en las botellas plásticas (Sánchez et al., 2021).

3.5.Procesamiento de la información y análisis estadístico:

En la presente investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo y a que se empleó únicamente datos numéricos que fueron procesados estadísticamente mediante estudios descriptivos y tabulación de datos en matrices consolidadas referentes a la recaudación y devolución del impuesto, se exploró, comparó y obtuvo resultados

relevantes a través de medidas de tendencia central como la media, mediana, medidas de dispersión y representaciones gráficas, lo cual, permitió identificar tendencias, patrones y variabilidad dentro de las recaudaciones y períodos estudiados.

Se estableció un análisis correlacional que implementa un estudio mediante regresión lineal simple con el coeficiente r Pearson que analizó los años de recaudación para posterior comparar esta recaudación anual del impuesto y como varía con su devolución. Esta etapa permitió transformar los datos brutos proporcionados por el Servicio de Rentas Internas (2025) en evidencia cuantitativa útil para evaluar la relación entre la recaudación, devolución y desempeño ambiental del tributo, durante el período 2014-2024.

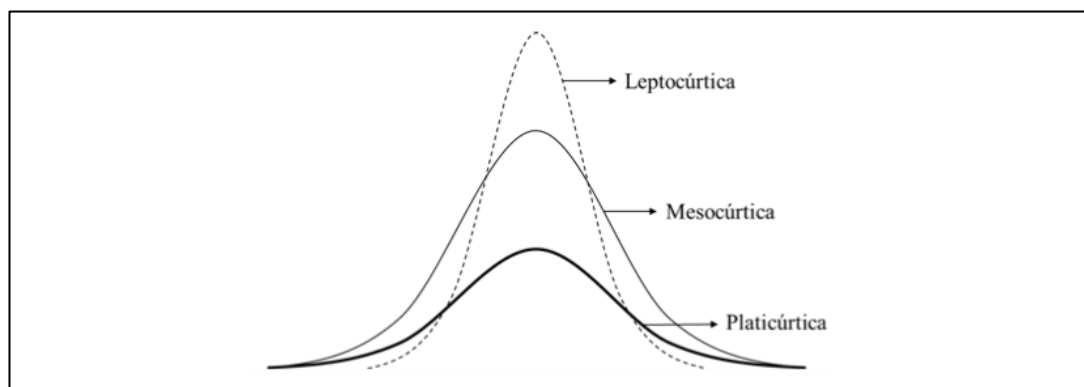
La fuente primaria corresponde a los registros administrativos del SRI, sobre el impuesto pagado por embotelladores e importaciones de botellas plásticas, así como los valores devueltos a centros de acopio y recicladores a nivel de zonas administrativas. Los datos fueron organizados en una base de panel anual, se aplicaron técnicas de validación y verificación de consistencia temporal dentro del período de tiempo estudiado.

Se calcularon los valores de estadísticos mediante medidas de tendencia central: media, mediana, media recortada al 5%, desviación estándar, rango, rango intercuartil, asimetría y curtosis. El valor de la media permitió estimar el valor esperado de este impuesto y de su devolución; la mediana fue utilizada como una medida robusta ante distribuciones asimétricas; esta comparación entre media y mediana fue clave que permitió conocer el tipo de asimetría en cada Zona administrativa. La media recortada al 5% redujo la influencia de aquellos valores extremos, permite obtener una estimación más estable de la tendencia central (Bernal Torres, 2010).

Se emplearon medidas de dispersión y forma de la distribución, se calculó la desviación estándar y el rango intercuartil para cuantificar la variabilidad intrazonal del impuesto pagado y devuelto (Mayorga et al., 2021). La asimetría permitió evaluar el grado de concentración del tributo en distintas zonas, la curtosis es una medida de apuntamiento, identificó distribuciones leptocúrticas o platicúrticas, lo que revela la existencia de colas pesadas o aplanamiento relativo (Barrantes Aguilar, 2019).

Figura 2

Representación estadística de la curtosis



Por: Barrantes Aguilar (2019)

Estas medidas estadísticas descriptivas, de tendencia central y dispersión se complementaron con comparaciones de zonas administrativas mediante interpretación de gráficos de barras y tablas, esto facilita la identificación de disparidades territoriales referentes a la carga tributaria y reembolso del tributo.

Para determinar el grado de asociación se emplea análisis correlacionar y de regresión lineal, se aplica eficientemente la correlación r Pearson y mediante el coeficiente de determinación se cuantifica la proporción de varianza del reembolso explicada por la recaudación de cada zona (Ortiz & Ortiz, 2021). En la interpretación de correlación de Spearman, se usó la siguiente tabla para establecer el valor de Rho y su significado.

Tabla 2

Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.

Valor de rho	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,70 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja

0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,7 a 0,89	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Por: Martínez & Campos (2015)

La significancia muestra que de los coeficientes fueron evaluados mediante el modelo estadístico t de student con un nivel de confianza del 95%, este análisis permitió contrastar la hipótesis de que los mayores pagos se asocian proporcionalmente con mayores devoluciones. Para el procesamiento de los datos y cálculos estadísticos se utilizó el software IBM SPSS Statistics versión 25 y

Se emplea el modelo OLS o llamado Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), según Alvarez Carrera (2020), consiste en un conjunto ordenado de pasos que garantizan el uso correcto del estimador y la confiabilidad de los datos en series de tiempos lineales. Esta metodología busca cumplir los supuestos de Gauss Markov, garantiza la presencia del mejor estimador lineal insesgado (MELI), así se garantiza la linealidad, media cero del error, independencia entre variables explicativas y el término de error, además detecta y trata los valores atípicos mediante gráficas y estadísticas de influencia.

Se valida su adecuación una vez estimado y se emplea indicadores de ajuste y criterios de información, la selección del modelo más adecuado se realiza mediante la comparación de alternativas y con apoyo del paquete estadístico R, Que permite aplicar pruebas y estimaciones necesarias para obtener resultados confiables.

Esta metodología se centra en organizar y depurar correctamente los datos, lo que comprueba a su vez el cumplimiento del estimador MCO, detecta y corrige valores atípicos, efectuó una estimación y análisis exhaustivo del modelo obtenido, finalmente, valida y elige el modelo más apropiado para garantizar las diferencias estadísticas confiables a partir de series de tiempo mediante modelos lineales.

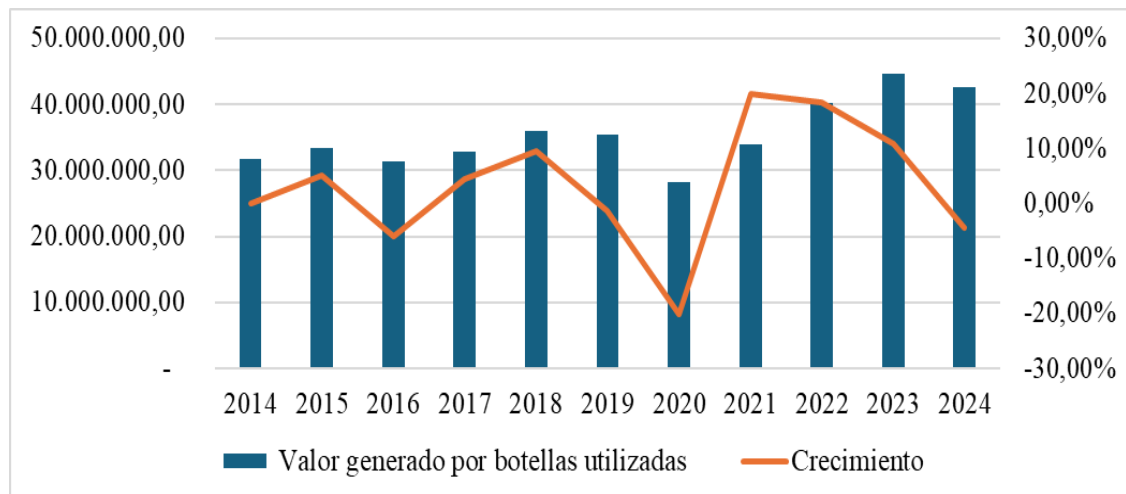
CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar el impuesto redimible las botellas plásticas se afirma que este es un impuesto indirecto que graba el embotellamiento o importación de bebidas en botellas plásticas no retornables, con una tarifa de hasta dos centavos por unidad. La forma en que se desenvuelve es dual, ya que constituye un ingreso fiscal con función recaudadora; y un mecanismo de reembolso, en el cual, el valor pagado es devuelto a los recicladores encargados de recolectar y entregar las botellas, de esta forma se incentiva la economía circular. Por ello, la variable del valor generado por botellas utilizadas no representa directamente el número de envases, sino la base imponible recaudada en los años estudiados.

Figura 3

Tasa de crecimiento anual del IRBP



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Entre el 2014 y 2024 se observa un crecimiento absoluto positivo, pero también la existencia de una marcada desaceleración de la tasa de crecimiento hacia el final del periodo. Los datos y resultados obtenidos muestran un decrecimiento en el año 2020 debido a la pandemia de COVID-19, seguido de una recuperación y una reciente contracción.

El valor inicial en el año 2014 es de 31.783.254,00 y el valor final al año 2024 es de 42.570.759,00; tiene un crecimiento total acumulado de aproximadamente 33,94% en una década y una tasa de crecimiento promedio anual aproximadamente de 2,97%. Aunque el monto recaudado presenta un crecimiento, este es inferior al registrado en otros bienes de consumo masivo, lo que se traduce a una posible elasticidad en el precio de la demanda negativa, muestra a su vez, un estancamiento relativo del instrumento fiscal.

Los datos obtenidos presentan una alta volatilidad por los cambios ocurridos en el tiempo de estudio, el más notorio es el efecto pandemia ocurrido en los años 2020 y 2021, en el cual, se obtiene el dato más extremo, tiene una contracción de -20,15% en 2020, por un monto de 28.282.707,00; este es el valor más bajo de toda la serie, coincide con el confinamiento por el COVID-19 que paralizó parcialmente el consumo de bebidas, sin embargo, en el año 2021 se presenta una fuerte recuperación del 19,96% que alcanza los 33.927.913,00, es notorio el efecto rebote post-confinamiento, en el cual el consumo reprimido se libera a abruptamente.

Posteriormente, en el año 2023 se alcanza el pico máximo del estudio con 44.562.329,00 equivalente a la circulación 2.228 millones de botellas. Sin embargo, el último año estudiado muestra una contracción significativa del -4,47%, con una recaudación de 42.570.759,00. Este cambio, puede traducirse a una saturación de mercado, preferencias de consumo o incluso una ligera efectividad del impuesto referente al cuidado medioambiental.

Visto desde la economía tributaria, el IRBP demuestra ser un instrumento eficaz en su función recaudatoria, pero también un instrumento fallido en función ambiental, ya que no reduce significativamente el consumo de botellas en los años estudiados. Se ve dentro de este estudio una contracción atípica y transitoria en el 2020, que culmina con un valor récord en el 2023 y una corrección baja en el 2024.

En base a los datos obtenidos y a los primeros resultados estudiados se establece un análisis descriptivo del valor pagado y devuelto del IRBP en las distintas zonas administrativas del Ecuador, se estudia la correlación entre las dos variables y se plantea los factores que intervienen en el impuesto y como mejorarlo.

4.1. Análisis descriptivo

Tabla 3

Estadísticos agrupados del valor en dólares generado por las botellas plásticas (pet) utilizadas para el embotellamiento de bebidas.

		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9
Media		815,21	16,54	38.624,85	27.017,09	27.981,44	532.185,95	11.080,77	10.547.371,55	23.530.361,73
Error estándar de la media		281,54	4,88	8.267,70	5.367,83	7.032,84	128.231,48	2.453,28	652.594,91	942.223,27
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	241,74	5,90	21.901,86	15.854,07	13.744,20	265.514,00	6.063,24	9.093.299,48	21.430.957,46
	Límite superior	1.388,68	27,18	55.347,84	38.180,11	42.218,67	798.857,91	16.098,29	12.001.443,61	25.629.765,99
Media recortada al 5%		578,06	14,93	29.882,64	26.127,58	23.286,66	506.537,30	9.938,11	10.495.155,88	23.517.376,70
Mediana		171,00	9,00	26.938,00	22.828,00	1.745,00	245.058,00	5.420,00	9.853.591,00	23.405.561,00
Desviación estándar		1.617,30	17,60	52.289,50	25.177,36	43.920,06	601.458,93	13.437,18	2.164.412,45	3.125.001,04
Mínimo		6,00	1,00	9,00	611,00	7,00	723,00	131,00	7.598.467,00	18.516.559,00
Máximo		6.029,00	61,00	272.461,00	69.673,00	150.372,00	1.526.655,00	43.388,00	14.436.158,00	28.777.895,00
Rango		6.023,00	60,00	272.452,00	69.062,00	150.365,00	1.525.932,00	43.257,00	6.837.691,00	10.261.336,00
Rango intercuartil		309,00	22,00	46.579,25	43.262,50	64.719,00	1.066.102,50	17.351,25	3.881.106,00	4.937.619,00
Asimetría		2,50	1,55	3,09	0,33	1,40	0,52	1,23	0,62	0,24
Error estándar de asimetría		0,41	0,62	0,37	0,49	0,38	0,49	0,43	0,66	0,66
Curtosis		5,29	2,36	11,38	- 1,55	0,69	- 1,42	0,31	- 0,59	- 0,51
Error estándar de curtosis		0,80	1,19	0,73	0,95	0,74	0,95	0,83	1,28	1,28

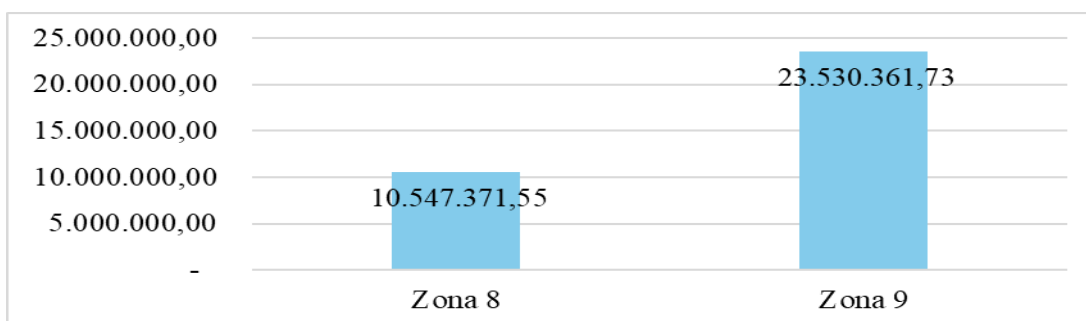
Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Fuente: Servicio de Rentas Internas (2025)

La medida estadística correspondiente a la media aritmética muestra una enorme heterogeneidad entre zonas, esta diferencia entre medias aritméticas en las diferentes zonas nos muestra una concentración de actividades económicas en las grandes ciudades o capitales, lo cual está ligado a los patrones de consumo y generación de residuos plásticos en las ciudades principales o con mayor población (Nyumah et al., 2021).

Figura 4

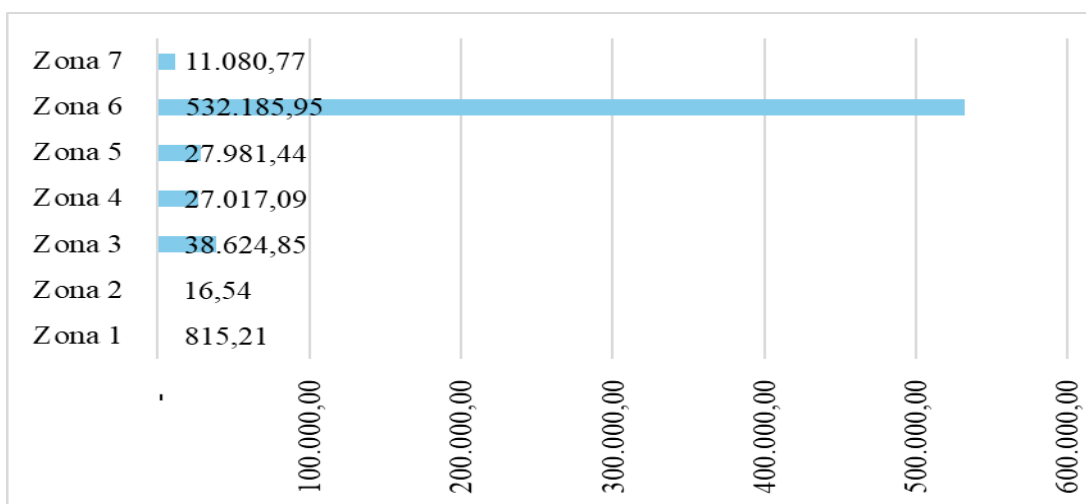
Media aritmética generada por botellas pet utilizadas: Zona 8 y Zona 9



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Figura 5

Media aritmética generada por botellas pet utilizadas: Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6 y Zona 7



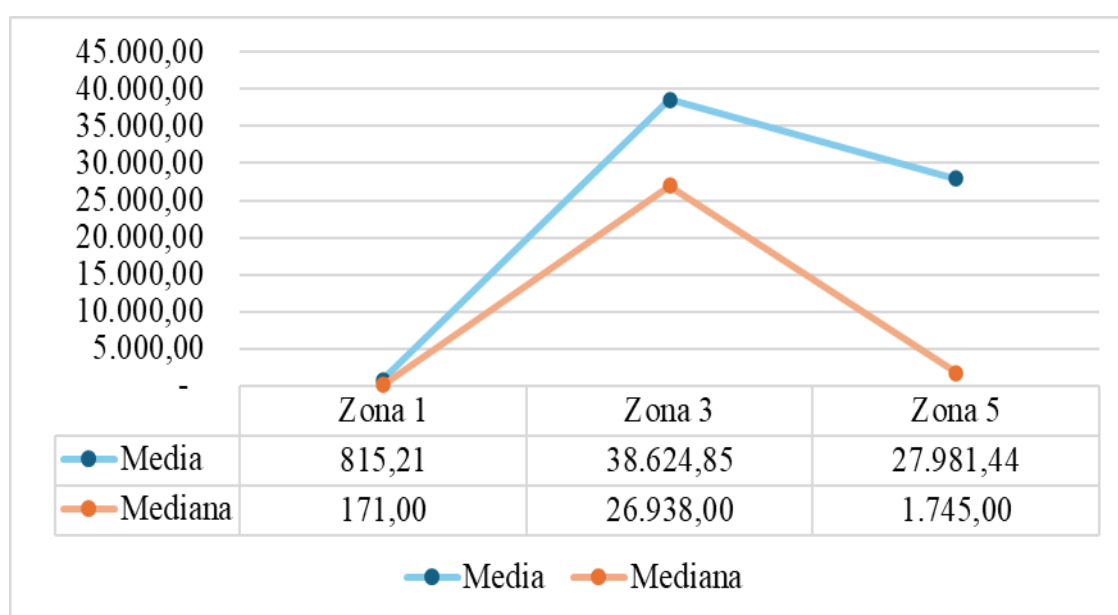
Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

La diferencia más notable se presenta en la Zona 9 correspondiente a la provincia de Pichincha, la cual presenta la media más alta con un valor de 23.530.361,73; seguida por la Zona 8

correspondiente a Guayas con un monto de 10.547.371,55; mientras que la Zona 2 correspondiente a Napo y Orellana, tiene una media de tan solo 16,54; mientras que, las demás zonas muestran valores acorde a las provincias que se encuentran dentro de cada administración, esto verifica lo estipulado anteriormente, los desechos que se generan por zona están completamente ligados a la cantidad de actividades empresariales que se realizan dentro de su territorio.

Figura 6

Comparación de la media y mediana de la Zona 1, Zona 3 y Zona 5



Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

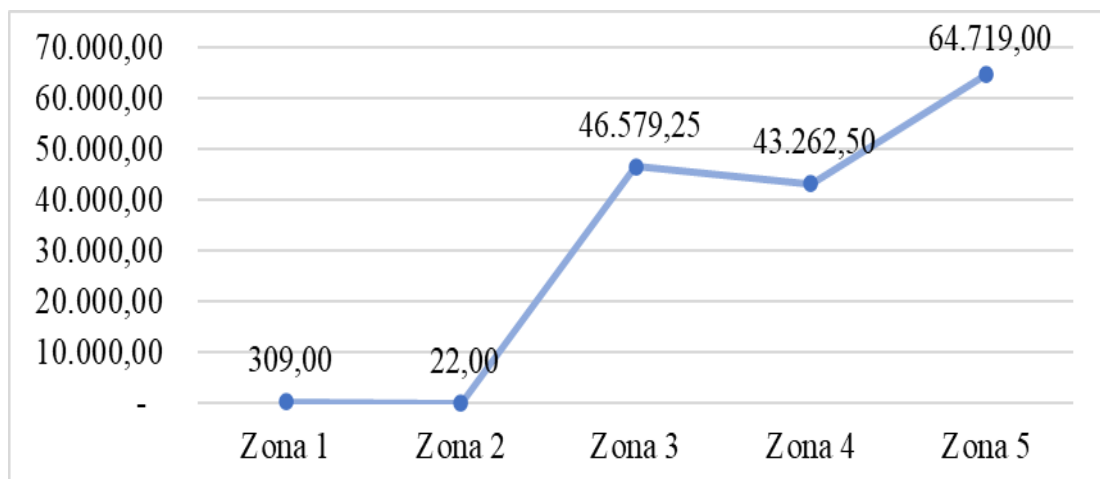
La mediana, por su parte corrige el sesgo de valores extremos, las Zonas 1, Zona 3 y Zona 5 son zonas con alta asimetría positiva, la mediana es notablemente menor que la media, lo que indica la presencia de empresas que realizan pagos extremadamente altos. Por ejemplo, en la Zona 1 la media es de 815,21, pero la mediana es de 171; en la Zona 3 la media es de 38.624,85 mientras que la mediana es de 26.938. Esto refleja la existencia de distribución de pagos concentrados en pocas empresas, el cual es considerado un fenómeno común dentro de la aplicación de la tributación ambiental (Fullerton & Muehlegger, 2017).

Por otro lado, la media recortada al 5% reduce la influencia de extremos, como se observa en la Zona 5, la media original es de 27.981,44 que al recortar cambia al 23.286,66, esto pone en evidencia que algunos valores altos inflan el valor de la media.

En cambio, en la zona 9 recortada se obtiene un valor de 23.517.376,70 el cual es muy similar al original, lo que se puede interpretar como una menor cantidad de variaciones entre los años de estudio.

Figura 7

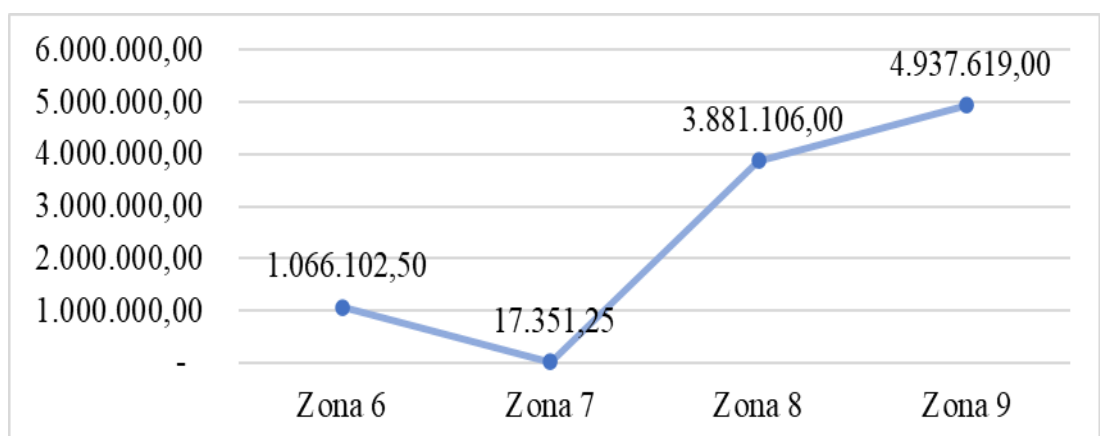
Rango intercuartil de la Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4 y Zona 5



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Figura 8

Rango Intercuartil de la Zona 6, Zona 7, Zona 8 y Zona 9



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

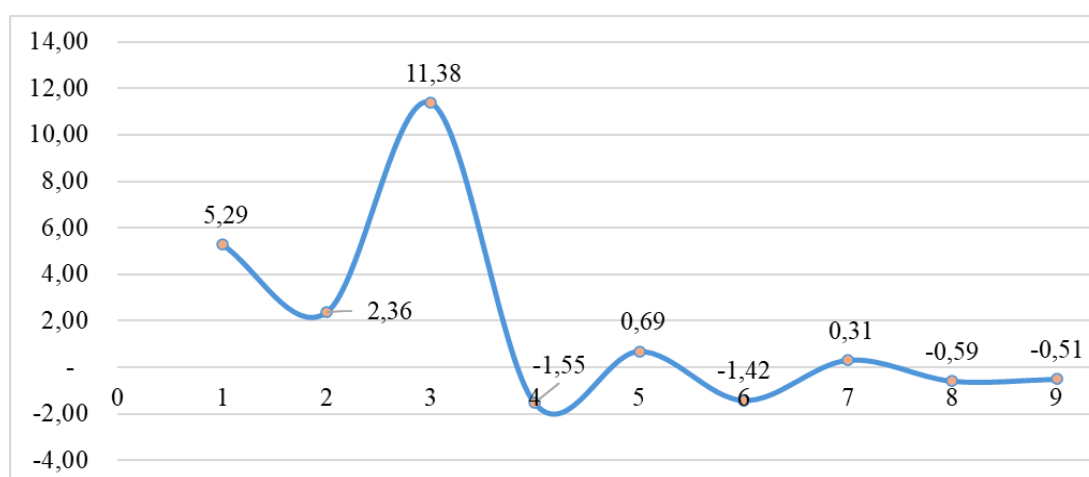
En la Zona 8 y Zona 9 existen valores altos en la desviación estándar, con 2.164.412 y 3.125.001 respectivamente, lo que se interpreta como una alta variabilidad en los

valores pagados, muestra que son datos con heterogeneidad estructural entre las empresas de las zonas, por lo que, es evidente las diferencias en cumplimiento tributario, tipo de industria y volumen de producción (Reyes et al., 2005).

El rango intercuartil (RIC) confirma que las zonas rurales que poseen baja industrialización son aquellas que tienen pagos homogéneos y con menor cuantía, mientras que, en las zonas representativas, como en la Zona de 9 el rango intercuartil es 4.937.619,00; en la Zona 3 el RIC es 46.579,26; y la Zona 2 con solo 22,00.

Figura 9

Asimetría y curtosis de los valores en dólares de las botellas plásticas (pet) utilizadas para el embotellamiento de bebidas, por Zonas administrativas



Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

La asimetría dentro de las zonas estudiadas es positiva, la Zona 1, Zona 3 y Zona 5 son las de más altos valores, lo que se puede interpretar como la presencia de un número reducido de empresas que posean pagos superiores a la mayoría. Por otro lado, la curtosis es leptocúrtica en la Zona 1 y Zona 3 lo que muestra una distribución con picos más pronunciados y colas más pesadas que una normal; en cambio, la Zona 4, Zona 6, Zona 8 y Zona 9 presentan una curtosis negativa, lo que se traduce como distribuciones más aplanadas que presentan menor concentración de valores alrededor de la media (Barrantes Aguilar, 2019).

Visto desde una economía ambiental, estas distribuciones reflejan las diferentes capacidades de pago y regulaciones que existe entre las zonas, por ejemplo, la Zona 3 que muestra una asimetría elevada, lo cual, se traduce a que una o pocas empresas industrializadas dominan el uso de los plásticos; otras zonas como la Zona 9, presentan menor asimetría y curtosis cercanas a cero, lo que se puede interpretar como un ambiente empresarial diversificado (Jabareen, 2011).

La heterogeneidad presente en las zonas estudiadas sugiere que este tributo ambiental podría tener eficiencia y efectos distributivos muy dispares. Las zonas con poca dispersión y media baja, como la Zona 2 y Zona 7, pueden estar compuestas por pequeñas empresas que poseen baja capacidad de pago, mientras que las zonas que poseen alta varianza y media, como la Zona 9 y Zona 8, serían las que dentro de sus territorios albergan tanto grandes industrias como pequeños negocios.

En base a la literatura, se puede afirmar que los países en desarrollo que emplean instrumentos económicos relacionados al cuidado ambiental Presentan diferencias regionales referentes a la estructura de las industrias, la infraestructura de reciclaje y las capacidades de pago. Las zonas administrativas del Ecuador hacen referencia a los niveles de planificación territorial, por lo que, los resultados obtenidos permiten diseñar impuestos o tasas diferenciadas zonales.

Este análisis exploratorio referente a los pagos realizados por las empresas que utilizan botellas plásticas en sus actividades dentro de las 9 zonas administrativas del Ecuador refleja una marcada heterogeneidad estructural que se caracteriza por su distribución asimétrica positiva y los altos niveles de dispersión que se encuentran presentes, especialmente en la Zona 8 y Zona 9. Lo que permite observar que la carga tributaria ambiental recae desproporcionadamente sobre aquellas grandes industrias, por otro lado, la mayoría de los contribuyentes realizan pagos moderados o bajos, esto marca una diferencia sistemática mayormente en la Zona 1, Zona 3 y Zona 5. Estos hallazgos nos muestran que un impuesto uniforme puede resultar regresivo o hasta insuficiente si no se considera la densidad empresarial, nivel de industrialización y sobre todo las asimetrías regionales presentes en la capacidad de pago.

Tabla 4

Estadísticos agrupados del valor en dólares generado por las botellas plásticas (pet) recuperadas y transferidas al centro de acopio/reciclador

		Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9
Media		26,33	106,00	42,25	34,50	7.213,33	7.427.163,67
Error estándar de la media		4,33	44,00	18,31	30,50	3.903,80	2.496.125,16
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,69	- 453,07	- 16,03	- 353,04	- 9.583,35	- 3.312.796,07
	Límite superior	44,98	665,07	100,53	422,04	24.010,01	18.167.123,41
Media recortada al 5%				41,61			
Mediana		26,00	106,00	36,50	34,50	7.961,00	8.046.396,00
Desviación estándar		7,51	62,23	36,63	43,13	6.761,57	4.323.415,60
Mínimo		19,00	62,00	6,00	4,00	109,00	2.827.520,00
Máximo		34,00	150,00	90,00	65,00	13.570,00	11.407.575,00
Rango		15,00	88,00	84,00	61,00	13.461,00	8.580.055,00
Rango intercuartil				69,75			
Asimetría		0,20		0,74		- 0,49	- 0,63
Error estándar de asimetría		1,22		1,01		1,22	1,22
Curtosis				- 0,41			
Error estándar de curtosis				2,62			

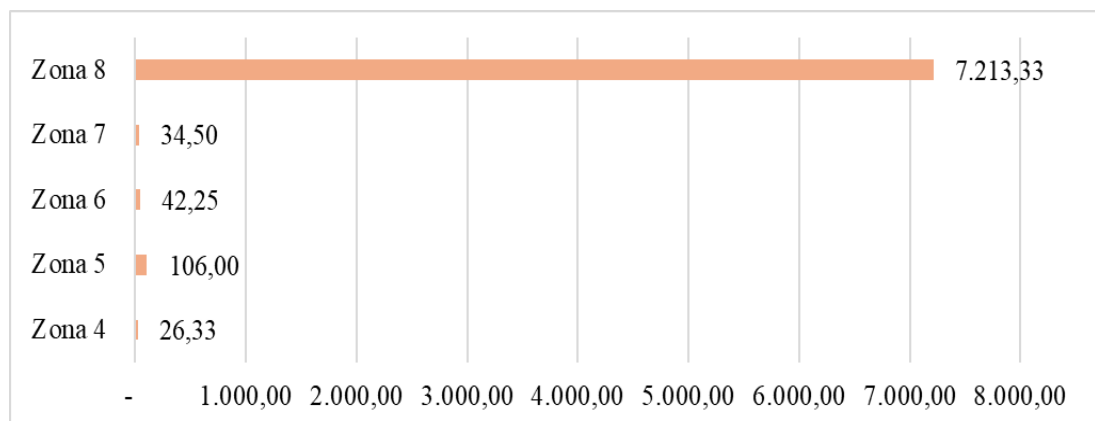
Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

Fuente: Servicio de Rentas Internas (2025)

La recuperación de botellas plásticas en el Ecuador muestra la presencia de una economía circular y tributación ambiental que impulsa el reciclaje mediante incentivos económicos, esta devolución permite manejar de mejor forma los residuos plásticos y al mismo tiempo controlar la contaminación ambiental ya que se puede conocer y estudiar a las grandes industrias que utilizan botellas plásticas. Al estudiar la devolución de este impuesto, se observa que la Zona 1, Zona 2 y Zona 3, no presentan datos de valores recuperados, lo que se interpreta como la inexistencia de empresas que solicitan la devolución de este impuesto.

Figura 10

Media aritmética del valor recuperado en la Zona 4, Zona 5, Zona 6, Zona 7 y Zona 8

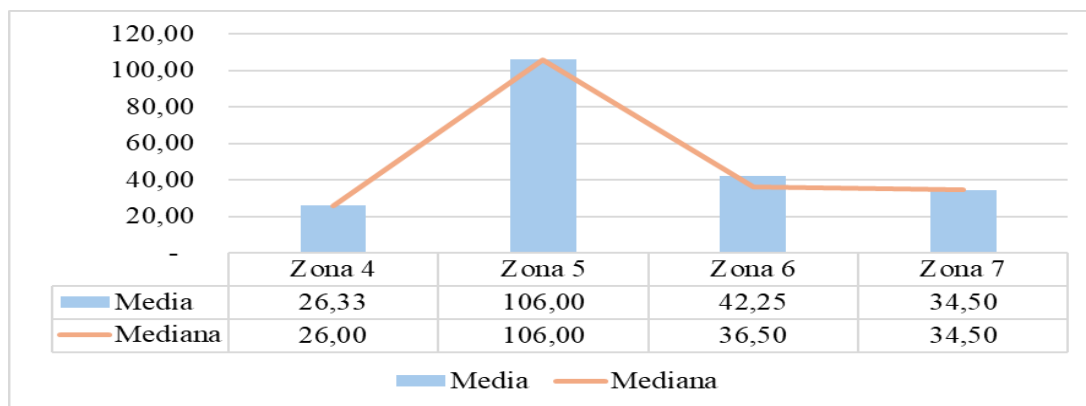


Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

En el estudio de la media aritmética, la Zona 9 es la de mayor valor al igual que en la recaudación del impuesto, con un monto devuelto de 7.427.163,67; la Zona 8 muestra una media de 7.213,33; seguida de la Zona 5 con 106,00. Esto crea un gran contraste, ya que la Zona 4 tiene un monto de 26,33, la Zona 6 con 42,25 y la Zona 7 un valor de 34,5. En base a los datos expuestos, se afirma una gran disparidad, lo que se interpreta como una alta concentración de recuperación en las zonas urbanas que poseen grandes industrias, en comparación con las zonas rurales del país.

Figura 11

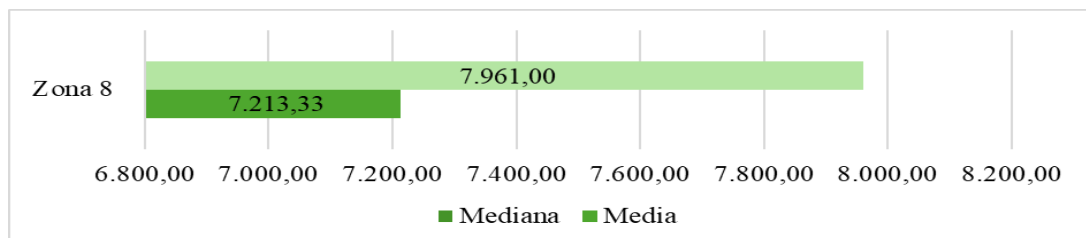
Media aritmética y Mediana del valor recuperado en la Zona 4, Zona 5, Zona 6 y Zona 7



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Figura 12

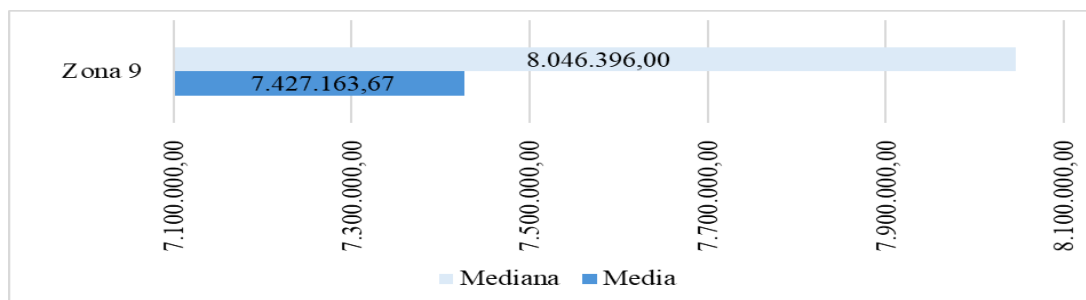
Media aritmética y Mediana del valor recuperado en la Zona 8



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

Figura 13

Media aritmética y Mediana del valor recuperado en la Zona 9



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

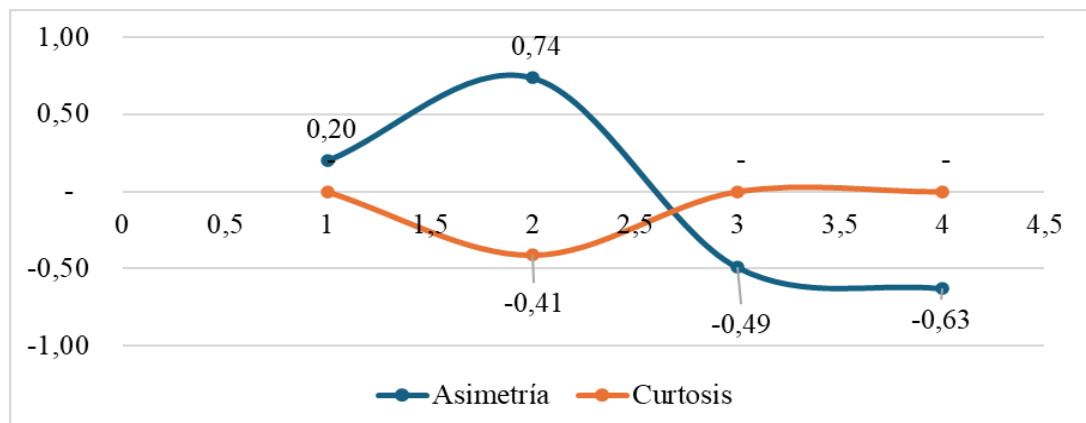
El valor de la mediana en la Zona 9 es de igual forma, el más alto con 8.046.396,00, lo que indica que el 50% de observaciones superan este valor. Por su parte, la Zona 4 tiene una mediana de 26,00 lo que representa una distribución simétrica, lo que es igual a la media, al igual que la Zona 7. Mientras que en la media recortada al 5% solo se obtienen valores de la Zona 6 con 41,61, monto que es ligeramente inferior a la media cuyo valor es 42,25, esto sugiere una posible influencia de valores extremos bajos o altos.

La zona 9 tiene el valor más alto respecto a la desviación estándar, con un monto de 4.323.415,60, esto muestra una gran dispersión alrededor de la media, lo que puede ser visto como una combinación entre recicladores pequeños y grandes empresas. Por otro lado, la Zona 4 es la de menor valor con 7,51, esto indica poca variabilidad y valores homogéneos (Kyriazos & Poga, 2023).

La Zona 8 es la que presenta un rango más amplio de 13.461,00, inicia en 109,00 hasta 13.570,00; lo que se debe a una fuerte desigualdad entre las unidades de acopio. La Zona 4, al igual que la desviación estándar es la que tiene el rango más reducido con 15,00. Y el rango intercuartílico se encuentra representado solo en la Zona 6 con 69,75, esto indica que el 50% central de los datos se extiende casi 70,00; el cual, es un valor moderado frente a otras zonas estudiadas (Mayorga et al., 2021).

Figura 14

Asimetría y curtosis del valor en dólares generado por las botellas plásticas (pet) recuperadas y transferidas al centro de acopio/reciclador por Zona administrativas



Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

En base a lo estipulado por Yáñez et al. (1999), la asimetría y la curtosis evalúan la normalidad de la distribución de los datos, en la Zona 4 y Zona 6 existe asimetría positiva lo que indica algunos valores altos; en la Zona 8 y Zona 9 existe asimetría negativa, ya que unos pocos valores bajos se encuentran alejados de la mayoría alta.

En la zona 6 mediante el error estándar de asimetría se evalúa la significancia, en esta zona se presenta una curtosis de - 0,41, con un error estándar de 2,62, esto muestra una distribución platicúrtica con datos más dispersos y menos concentrados en la media (Barrantes Aguilar, 2019).

Entre las zonas estudiadas se evidencia una enorme disparidad, lo que se traduce a que los incentivos tributarios referentes al reciclaje están concentrados en pocas zonas administrativas, la Zona 8 correspondiente a Guayas y la Zona 9 correspondiente a Pichincha. Mientras que, la Zona 4 y Zona 6 presentan actividades de recuperación bastante baja y homogénea, esto se debe a fallas del mercado y la necesidad de establecer políticas diferenciadas por cada territorio (Rivera et al., 2024).

4.2. Análisis correlacional

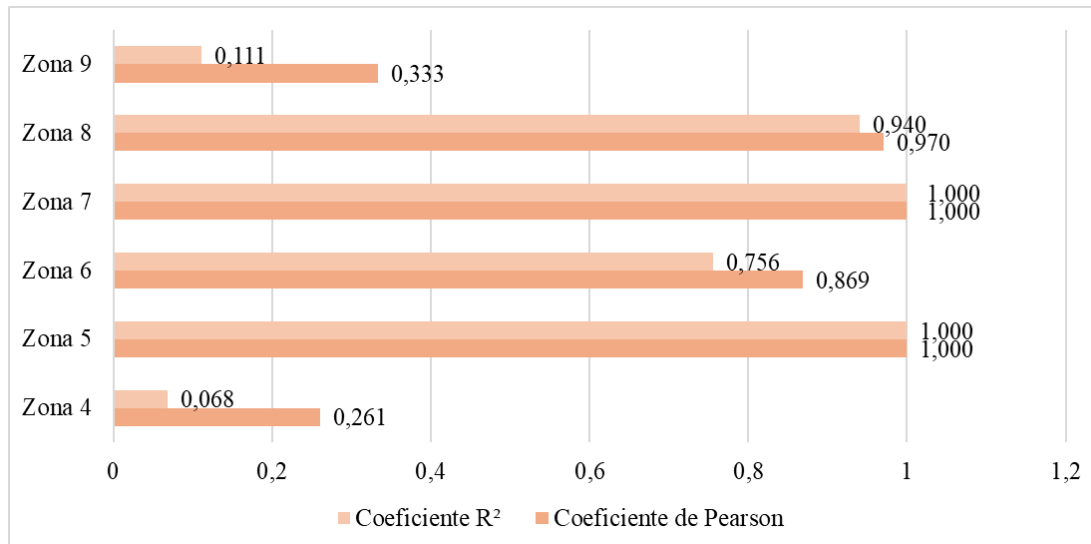
Tabla 5

Análisis correlacional del IRBP Valores pagados y devueltos por botellas PET

	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9
Coeficiente de Pearson (r)	0,261	1,000	0,869	1,000	0,970	0,333
Coeficiente de determinación (R²)	0,068	1,000	0,756	1,000	0,940	0,111

Figura 15

Correlación de Pearson del IRBP Valores pagados y devueltos por botellas PET



Elaborado por: Verónica Manítio (2026)

En la regresión lineal de la Zona 4, apenas el 6.8% explica como el impuesto generado del IRBP se relaciona con la recuperación de las botellas plásticas, esto se interpreta como una correlación positiva baja. En la Zona 5 y Zona 7 se encuentra una correlación positiva grande y perfecta, lo que implica que el 100% de la variación es explicado por el monto recaudado. En la Zona 6 el valor de $r = 0,869$ y un coeficiente de determinación del 75,6% esto se interpreta como una correlación positiva alta, lo que se traduce a que la varianza del crecimiento es explicada por el recaudo.

La Zona 8 presenta un coeficiente de determinación del 94% de varianza lo que se traduce a una correlación positiva muy alta, con un valor de $r = 0,972$, se observa también, que esta zona es la que presenta mayor evidencia empírica de relación lineal fuerte, al igual que la Zona 6, por su alta correlación indican una relación lineal predecible.

Mientras que, la Zona 9 tiene un coeficiente del 11,1% y demuestra una correlación positiva baja, a pesar de ser la zona que demuestra mayor recaudación de impuestos y mayor devolución, esto se puede traducir a que no se cumple el parámetro que regula el uso de las botellas plásticas, es decir, no se ha disminuido el uso de botellas y no

existe un reciclaje responsable por parte de los consumidores y centros de acopio, factores como la informalidad económica, evasión fiscal y la inversión pública ineficiente pueden ser varias de las causas (Palma et al., 2023).

La variabilidad interzonal es extrema, va desde correlaciones nulas o muy débiles hasta correlaciones perfectas, esto sugiere errores de registro o faltas de control por parte de la administración, referente a los valores declarados por parte de las recicladoras, lo que puede deberse a que la mayoría de ellas trabajan en pequeños centros de acopio o en un estado de informalidad.

4.3. Análisis explicativo

Tabla 6

Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3500.25	-820.10	-75.45	690.30	4100.80

Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

Tabla 7

Modelo OLS Ajustado por logaritmos

	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
(Intercept)	-1078.000	250.000	-4.31	2.5e-05***
log X	0.05747	0.00224	25.68	<2e-16***

Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

Con el objetivo de analizar la relación entre el valor generado por las botellas plásticas y el valor efectivamente recuperado, se estima un modelo de regresión lineal simple, mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Alvarez Carrera, 2020).

La ecuación estimada para la interpretación es:

$$Y = -1078 + 0,05747X$$

En donde la pendiente demuestra que, por cada unidad adicional de X, Y aumenta en 0,05747 unidades, lo que muestra una relación positiva directa. Esto señala la relación positiva entre la variable independiente X que es el valor generado por botellas utilizadas y la variable dependiente Y correspondiente al valor recuperado por botellas recuperadas, lo que evidencia que los incrementos en X también producen aumentos en Y.

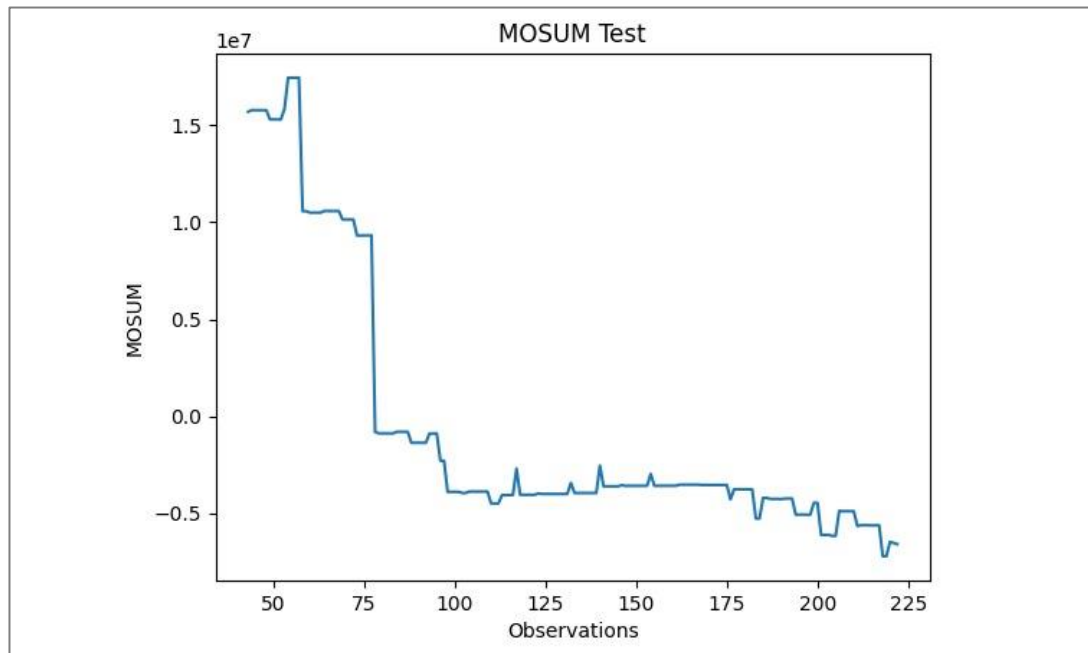
Pero, por otro lado, la magnitud del coeficiente sugiere un incremento en la recuperación proporcionalmente bajo en relación con el volumen generado, esto se puede interpretar como una limitada efectividad de este impuesto ambiental en incentivar el retorno de botellas plásticas.

La calidad de ajuste en el coeficiente de determinación $R^2 = 0,7499$ indica que aproximadamente el 75% de la variabilidad en el valor recuperado por botellas plásticas es explicado por el valor generado en las botellas utilizadas, esto demuestra también, que existe un nivel de ajuste considerable, lo que significa que el modelo empleado captura de forma adecuada la relación existente en las variables.

De igual forma, presenta un estadístico F del modelo de 659,30, con un valor p asociado inferior a 0,05, lo que reafirma que el conjunto de datos estudiado es estadísticamente significativo, se valida su pertenencia para el análisis de la relación entre las variables estudiadas. Sin embargo, el error estándar residual hace presente a una dispersión en los datos, lo que sugiere factores externos que podrían influir en el nivel de recuperación de botellas.

Figura 16

Modelo MOSUM



Elaborado por: Verónica Manitio (2026)

Se aplica el modelo MOSUM (Moving Sum of Recursive Residuals), con el objetivo de evaluar la estabilidad de los parámetros estimados a lo largo del período analizado, se evidencia la presencia de variaciones significativas en los residuos acumulados, especialmente en ciertos intervalos del periodo estudiado.

En base al gráfico se puede identificar cambios bruscos alrededor de observaciones ~60–80, muestra una tendencia descendente posterior y en base a ello se afirma que no es estable en todo el periodo de estudio, esto sugiere la existencia de posibles cambios estructurales en la relación entre el valor generado y el valor recuperado de botellas plásticas, esto demuestra que el comportamiento y relación entre valor generado y pagado no se mantiene constante con el tiempo.

4.4. Verificación de la hipótesis

En la verificación de la hipótesis se plantea la relación entre los valores pagados por botellas plásticas y el valor recuperado por botellas plásticas devueltas, para su comprobación se establece el siguiente modelo:

Hipótesis alterna (H_1): $P < 0,5$ Existe una relación significativa entre la recaudación del impuesto redimible y el retorno de botellas plásticas no retornables en el Ecuador.

Hipótesis nula (H_0): $P > 0,5$ No existe una relación significativa entre la recaudación del impuesto redimible y el retorno de botellas plásticas no retornables en el Ecuador.

El resultado estadístico t es de -4,31 y cuenta con un p -value de $2,5e-05^{***}$, la prueba de hipótesis se establece con un nivel de confianza del 95% y significancia de $\alpha = 0,05$, lo que significa que la relación entre las variables es estadísticamente significativa, y se comprueba que el p -value es inferior al 0,05, por ello se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la alternativa (H_1), lo demuestra que existe una relación significativa entre la recaudación del impuesto redimible y el retorno de botellas plásticas no retornables.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS

5.1. Conclusiones

- Entre el 2014 y 2024 la recaudación del impuesto redimible en las botellas plásticas no retornables creció un 33,94% con una tasa anual promedio del 2,97%, lo que resulta inferior al crecimiento tributario que tuvieron otros bienes de consumo masivo, sugiere una elasticidad negativa de la demanda y un estancamiento de la función recaudatoria de este impuesto.
- En base a los datos de recaudación y devolución, este impuesto no logró reducir significativamente el uso de botellas plásticas durante el periodo analizado, con excepción del año 2020 correspondiente a la pandemia, esto evidencia que el incentivo económico no ha modificado sostenidamente el comportamiento de la industria ni de los consumidores finales.
- Existe una concentración territorial extrema dentro de la recaudación y devolución, la zona 8 y la zona 9 son las de mayor monto, esta heterogeneidad refleja una carga tributaria ambiental que recae desproporcionadamente sobre aquellas grandes industrias que se encuentran en las provincias con alta actividad empresarial.
- Se presenta una ausencia de devolución en la Zona 1, Zona 2 y Zona 3 ya que no presentan registros de valores recuperados a pesar de tener valores pagados por este impuesto, esto evidencia una debilidad estructural del impuesto como instrumento de economía circular a nivel nacional.
- La correlación entre el valor pagado y devuelto refleja varias ineficiencias en algunas zonas, la Zona 5, Zona 7 y Zona 8 muestran correlaciones positivas muy altas, mientras que la Zona 9 pese a tener la mayor recaudación y devolución es representada con una correlación baja. Esto se refleja en la inexistencia de una relación lineal sólida entre lo pagado por las industrias y lo recuperado, esto apunta a problemas por informalidad evasión de impuestos o fallas en los centros de acopio.

5.2. Recomendaciones

- Ajustar la tarifa por unidad vinculándola a indicadores de inflación, costos de gestión y metas anuales, las cuales deben revisarse y actualizarse periódicamente este impuesto, con el fin de reducir el estancamiento relativo que posee la recaudación frente al crecimiento del consumo masivo.
- Diseñar tasas diferenciadas por zona administrativa, ya que por la enorme heterogeneidad territorial esta implementación debería estar modulada según el nivel de industrialización, densidad empresarial e infraestructura de centros de acopio disponible, para evitar que este impuesto sea ineficaz o regresivo en aquellas zonas que poseen baja capacidad de pago.
- Fortalecer el sistema de devolución en zonas de baja recuperación con la creación de centros de acopio formalizados y campañas de educación, establecer también incentivos adicionales para recicladores que lleve a cabo sus actividades en territorios con baja rentabilidad.
- Implementar mecanismos de control y auditoría, especialmente en la Zona 9 por su alto volumen y baja correlación, se recomienda fiscalizar a grandes embotelladoras y exigir el cumplimiento de las declaraciones referentes a botellas plásticas en el mercado, para reducir la informalidad y posible evasión de impuestos.
- Evaluar la creación de un fondo ambiental territorial para reinvertir obligatoriamente en infraestructura local de reciclaje, educación ambiental y formalización de recicladores, para cumplir con el propósito recaudatorio y la economía circular efectiva por zona administrativa del territorio ecuatoriano.

5.3. Bibliografía

- Almeida, M. D. (2014). Política fiscal en favor del medio ambiente en el Ecuador: Estimaciones preliminares. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe*, 5–75. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/41f4d204-5a92-4272-a523-acdb7ff98de0/content>
- Alvarez Carrera, R. (2020). Uso del estimador de mínimos cuadrados ordinarios en la inferencia con datos de series de tiempo en modelos lineales. *Universidad&Ciencia*, 9, 198–212. <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/1544/2343>
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Barrantes Aguilar, L. E. (2019). Diferencias en la estimación del coeficiente de curtosis en diferentes softwares estadísticos. *Revista E-Agronegocios*, 5(2), 1–14. <https://doi.org/10.18845/rea.v5i2.4456>
- Beltrán Ayala, P., Gómez Dunkley, J. C., & Pico Aguilar, A. L. (2020). Los impuestos directos e indirectos y su incidencia en el crecimiento económico en el Ecuador. *Identidad Bolivariana*, 4(2), 1–18. <https://identidadbolivariana.itb.edu.ec/index.php/identidadbolivariana/article/view/153>
- Bernache Pérez, G. (2012). Riesgo de contaminación por disposición final de residuos: Un estudio de la región Occidente de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28(1), 97–105. <https://www.redalyc.org/pdf/370/37025166015.pdf>
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (tercera). Pearson Educación.
- Candelo Ramírez, M. (2006). Los diezmos en Colombia y Ecuador: un dilema para el estado, un sustento para la Iglesia. *Historia y Espacio*, 2(26), 1–11. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2362801.pdf>
- Curutchet, G., Grinberg, S., & Gutiérrez, R. A. (2012). Degradación ambiental y periferia urbana: un estudio transdisciplinario sobre la contaminación en la

- región metropolitana de Buenos Aires. *Ambiente & Sociedad*, 15(2), 173–194.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1414-753X2012000200010>
- Dávila Dávila, C. J., & Mena Dávila, H. J. (2022). Los impuestos verdes y su relación con el derecho fundamental a un medio ambiente saludable. *TecnoHumanismo: Revista Científica*, 2(3), 35–66.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8356013>
- De Luis García, E. (2018). El medio ambiente sano: La consolidación de un derecho. *Revista Boliviana de Derecho*, (25), 550–569.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6263411.pdf>
- Encinas Malagón, M. D. (2011). *Medio Ambiente y Contaminación: Principios básicos*. M. D. Encinas Malagón.
- Ferrante, M. C. (2018). Los impuestos y la sociedad. *Universidad Católica Argentina*, 1–20.
<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/2732/1/impuestos-sociedad-maria-ferrante.pdf>
- Figueroa Neri, A. (2005). Tributos ambientales en México: Una revisión de su evolución y problemas. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, (114), 991–1020. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmdc/v38n114/v38n114a2.pdf>
- Fullerton, D., & Muehlegger, E. (2017). Who Bears the Economic Costs of Environmental Regulations? *CESifo Working Papers*.
https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp6596.pdf
- Gago Rodríguez, A., & Labandeira Villot, X. (1998). La economía política de los impuestos ambientales. *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía*, (40), 208–221.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=274349>
- Galindo, L. M., & Lorenzo, F. (2023). Patrones de Consumo e Impuestos Ambientales en América Latina. *Red Sudamericana de Economía Aplicada*, (3), 1–41.
https://www.redsudamericana.org/sites/default/files/talleres/Patrones%20de%20Consumo%20e%20Impuestos%20Ambientales%20en%20Ame%CC%81rica%20Latina_wp%203%20esp%20.docx.pdf
- Gallegos, L. R. (2014). Historia de los tributos y beneficios económicos en los que participó la iglesia desde su llegada a América. *Servicio de Rentas Internas*, (9),

- 8–23. <https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/6774928d-2cf3-48d2-bd1f-8f5e04de7cfb/F9.1.pdf>
- Gervagi, A. (2022). Tributación ambiental financiamiento climático y flujos ilícitos en América Latina. *Red Latinoamericana Por Justicia Económica y Social*, 1–40. <https://www.latindadd.org/wp-content/uploads/2022/07/Tributacion-ambiental-financiamiento-climatico-y-flujos-ilicitos-en-America-Latina.pdf>
- Gil, A., Espinosa, M., Gonzáles, A., Chiari, M., Del Rosario, N., Batista, V., & Sierra, M. (2020). Los envases de plástico y su impacto. *Semilla Científica*, 268–279. <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/sc/article/view/1000>
- Godoy, S. M., & Teles de Oliveira, L. (2024). Imposto pigouviano: a origem da tributação ecológica e o contraponto do Teorema de Coase. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, 4(2), 1–20. <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/13431/6290>
- Gómez, M. L. (2025). Análisis de Supervivencia Aplicado en la devolución de envases en un sistema de economía circular. *SIIO Simposio de Informática Industrial e Investigación Operativa*, 224–234. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/190899/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández Becerril, B. (2017). Los impuestos: algunas generalidades y su importancia social. *Revista Electrónica Del Centro de Estudios En Administración Pública*, (26), 35–47. <https://revistas.unam.mx/index.php/encrucijada/article/view/59968>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (quinta). McGraw-Hill.
- Jabareen, Y. (2011). Teaching Sustainability: A Multidisciplinary Approach. *Creative Education*, 02(04), 388–392. <https://doi.org/10.4236/ce.2011.24055>
- Jiménez, J. P. (2023). La reforma fiscal ambiental en América Latina: Urgencias y particularidades de la agenda fiscal verde en países altamente desiguales y especializados en extracción de recursos naturales. *Extractivism Policy Brief*, (4), 1–15. <https://doi.org/10.17170/kobra-202305268121>
- Jiménez, P. (2019). *Estudio de la contaminación*. Editorial Elearning S.L.

- Juliño Carliño, M. F., Ocaña Segura, F., & Concha Iglesias, J. E. (2021). Contaminación ambiental y su influencia en la salud. *Revista Nacional Científica Estudiantil*, 2(1), 75–90. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/renaciente/article/view/1566/1505>
- Kyriazos, T., & Poga, M. (2023). Dealing with Multicollinearity in Factor Analysis: The Problem, Detections, and Solutions. *Open Journal of Statistics*, 13(03), 404–424. <https://doi.org/10.4236/ojs.2023.133020>
- Lasso Mendoza, G. (2023). Reglamento general al decreto ley de urgencia económica de creación del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables. In *Presidente Constitucional de la República del Ecuador* (Decreto N.º 929). <https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/6bbd6f80-f8fc-4186-9a8f-12eca0c94b8a/REGLAMENTO%20GENERAL%20AL%20DECRETO%20LEY%20DE%20URGENCIA%20ECON%20MICA%20DE%20CREACI%20N%20DEL%20IRBP.pdf>
- León Segura, C. M., Verzosi Vargas, C. V., & Batista Hernández, N. (2016). Pobreza, medio ambiente y proactividad del derecho. *Revista Órbita Pedagógica*, 3(2), 83–92. <https://core.ac.uk/download/pdf/268044039.pdf>
- López Jara, A. A. (2022). El Sector Agropecuario y el Desarrollo Rural. Análisis de los Tributos que Afectan al Pequeño y Mediano Productor Agropecuario en Morona Santiago. *Polo Del Conocimiento: Revista Científico - Profesional*, 7(3), 18–32. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i3.3714>
- López Pérez, S. J., & Vence, X. (2021). Estructura y evolución de ingresos tributarios y beneficios fiscales en México. Análisis del periodo 1990-2019 y evaluación de la reforma fiscal de 2014. *El Trimestre Económico*, 88(350), 373–417. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i350.1104>
- Martínez, C. (2016). Impuestos directos e indirectos en la Argentina: Su relación con el desempleo económico. *Estudios Económicos*, 33(66), 47–64. <https://www.redalyc.org/journal/5723/572369424002/572369424002.pdf>
- Martínez Prats, G., Tosca Vidal, C. M., & Juárez Domínguez, A. A. (2019). Impuestos ambientales sobre los desechos sólidos en tabasco: en pro del medio ambiente. *TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 21(2), 333–346. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6923467>

- Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomedica*, 36(3), 181–191. <https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.4>
- Martínez, S. (2020). Impuestos Ambientales en Chile: un análisis crítico. *Latin American Legal Studies*, 6, 119–158. <https://lals.uai.cl/index.php/rld/article/view/63>
- Mayorga Ponce, R., Reyes Torres, S., Baltazar Téllez, R., & Martínez Alamilla, A. (2021). Medidas de Dispersión. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de La Salud Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, 9(18), 77–79. <https://doi.org/doi.org/10.29057/icsa.v9i18.7115>
- Mencías Vega, J. A. (2017). El caso del Impuesto Ambiental a la Contaminación Vehicular en Ecuador. *Revista Propuestas Para El Desarrollo*, 1(1), 79–91. <https://www.propuestasparaeldesarrollo.com/index.php/ppd/issue/view/PropuestasparaelDesarrollo2017/Revista%20Propuestas%20para%20el%20Desarrollo%2C%20a%20C3%B1o%20I%2C%20n%20C3%BAmero%201%2C%202017>
- Méndez Parada, V. W. (2023). Impuestos verdes en Colombia y la ley de inversión social. Una reflexión sobre la efectividad de las políticas ambientales. *Revista Colombiana de Contabilidad*, 21(11), 1–20. <https://doi.org/10.56241/asf.v11n21.269>
- Molina Torres, M. V. (2021). La tributación ambiental en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 2(9), 156–163. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/482/459>
- Nabor Guillen, H. (2024). Impuestos ambientales como herramientas y estrategias fiscales para la protección del medio ambiente rumbo a la sostenibilidad. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 1–9. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2470>
- Nyumah, F., Charles, J. F., Bamgboye, I. A., Aremu, A. K., & Eisah, J. S. (2021). Generation, Characterization and Management Practices of Household Solid Wastes in Cowfield, Paynesville City, Liberia. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 09(04), 113–127. <https://doi.org/10.4236/gep.2021.94007>
- Oliva Pérez, N., Rivadeneira Alava, A., Serrano Mancilla, A., & Martin Carrillo, S. (2011). Impuestos Verdes: ¿una herramienta para la política ambiental en

- Latinoamérica? *Fundación Friedrich Ebert (FES-ILDIS)*, 49.
<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/08160-20110603.pdf>
- Ortiz Pinilla, J., & Ortiz Rico, A. F. (2021). ¿Pearson y Spearman, coeficientes intercambiables. *Comunicaciones En Estadística*, 14(1), 53–63.
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/estadistica/article/view/6769/6315>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227–232.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Palacios Anzules, Ítalo del C., & Moreno Castro, D. W. (2022). Contaminación ambiental. *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 15(2), 93–103. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.93-103](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.93-103)
- Palma León, A. M., Palma León, F. A., Palma León, R. P., & Espinoza Lozano, O. E. (2023). Interrelación entre la recaudación tributaria y el crecimiento económico en el contexto ecuatoriano. *Revista Multidisciplinar G-Ner@ndo*, 4(2), 153–189.
<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/rcmg/article/view/127/118>
- Palmar de Balza, J. V., & Oliveros Márquez, J. M. (2021). Una aproximación a la tributación medio ambiental: tributo ecológico y ecotributo. *Revista Tributum*, (7), 51–61.
http://www.ulpiano.org.ve/revistas/bases/artic/texto/TRIBUTUM/7/Tributum_2021_7_51-61.pdf
- Palos Sosa, M. E., Plascencia de la Torre, G. M., & Méndez Aguilar, E. (2022). Impuestos ambientales como instrumento de control en entidades federativas mexicanas. *Retos de La Dirección*, 1–26.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v16n2/2306-9155-rdir-16-02-1.pdf>
- Paredes Veliz, M., & Pérez Batallas, G. (2021). La incidencia de la aplicación del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables en el Ecuador durante el periodo 2012-2020. *Revista de La Facultad de Ciencias Económicas*, 3, 153–179. <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/fce/es/article/view/479/1113>
- Paredes Vilca, O. (2019). Pago por servicios ecosistémicos de los recursos hídricos y su valoración económica. *Manglar*, 16(1), 71–79.
<https://doi.org/10.17268/manglar.2019.010>

- Pérez, V. G., & Ritacca, M. I. (2022). Contabilidad social y ambiental. Retrospectiva. Impacto en tributación y Empresas B. Actualidad en Sudamérica. *Revista de Investigaciones Del Departamento de Ciencias Económicas*, 13(26), 1–26. <https://doi.org/10.54789/rince.26.13>
- Pigou, A. C. (1932). *The Economics of Welfare* (4; 4th ed.). MacMillan. https://oll-resources.s3.us-east-2.amazonaws.com/oll3/store/titles/1410/Pigou_0316_EBk_v6.0.pdf
- Pinto Bernal, J. J. (2012). Los orígenes del impuesto directo y progresivo en América Latina. *Historia y Sociedad*, (23), 53–77. <http://www.scielo.org.co/pdf/hiso/n24/n24a02.pdf>
- Quishpe, J., & Ortiz, J. (2018). Ética en la producción de botellas plásticas y su contaminación al medio ambiente. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/botellas-plasticas-ambiente.html>
- Reyes Gil, R., Galván Rico, L., & Aguiar Serra, M. (2005). El precio de la contaminación como herramienta económica e instrumento de política ambiental. *Interciencia*, 30(7), 436–441. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000700010
- Reyes Mora, D. Y., Naranjo Mendoza, A. J., & Ortega Chavez, Z. B. (2019). Análisis del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornable en periodo 2016 - 2018, Ecuador - SRI. *Economía y Negocios UTE*, 1–12. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61922366/analisis_del_impuesto_redimible_20200128-36073-1ggpmd0-libre.pdf?1580250252=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DANALISIS_DEL_IMPUESTO_REDIMIBLE_A_LAS_BO.pdf&Expires=1754537110&Signature=a3eyMY1motNoK8iK78NGaqvCMAB5uj866NAE~o6GBzOaIY1O-m7kA~EMF~Osi4kCjqCOUAcjN4VOCOWpVjNsLix7-LKTDlel2Pyt~f8M4LK1ZQHiwTHoSICuR-hGkC6zglT2cPj3zZnnTlAGqvzJynJgXdwtP3UZ5~3-ARXoQtm1E2qMyEM82ht1Onl~VH7~a8mKDLKZ5s6vOvncnk~O-rZz9b0e31rMF180GdqYsiRys-zLEz0e0~~kcugv-stulLLYuPp-k1349uYTHDeaqNft3wAyY80MZIomuxd~xE~oewOvTfz6LvoBicTWIz22ccwDMXzW5B-fljJj8NVkrg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Rivera Acosta, P., Martínez Torres, R. E., & Neri Guzmán, J. C. (2024). Economía circular, innovación tecnológica y sustentabilidad: Casos de estudio. In *Economía circular, innovación tecnológica y sustentabilidad: Casos de estudio*. Ediciones Comunicación Científica. <https://doi.org/10.52501/cc.186>
- Ruiz de Castilla, F. J., & De León, P. (2001). Las Clasificaciones de los tributos e Impuestos. *Derecho & Sociedad*, (17), 100–104. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/16843/17155>
- Sahi, S., & Lama, S. (2024). Environmental Taxation and Carbon Emission in G20 Nations. *VISION: Journal of Indian Taxation*, 11(2), 83–94. <https://doi.org/10.17492/jpi.vision.v11i2.1122406>
- Sánchez, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Servicio de Rentas Internas. (2012). *Impuesto redimible a las Botellas Plásticas no Retornables*. <https://www.sri.gob.ec/impuesto-redimible-botellas-plasticas-no-retornables>
- Servicio de Rentas Internas. (2025). Datos agregados que constan en los casilleros 301, 302, 303, 304, 305 y 399 del Formulario Impuesto Redimible a las Botellas Plásticas No Retornables (IRBP) de los años 2014 al 2024, por año y provincia. *Trámite N.º 1180120250053253*.
- Sobrino García, I. (2023). Fomentando una economía circular en la Unión Europea: experiencias anteriores y comienzo del sistema de depósito, devolución y retorno en Portugal para la gestión de residuos de envases. *A&C Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, (94), 11–41. <https://doi.org/10.21056/aec.v23i94.1873>
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (1975). *The Polluter Pays Principle: Definition, Analysis, Implementation*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/1975/01/the-polluter-pays-principle_g1gh8f8f/9789264044845-en.pdf
- Tobar Pesántez, L., & Solano Gallegos, S. (2020). Los impuestos en el Ecuador. *Notas de Economía*, 15, 1–17.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64622327/LOS_IMPUESTOS_EN_EL_ECUADOR-libre.pdf?1602105012=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLOS_IMPUESTOS_EN_EL_ECUADOR.pdf&Expires=1776579089&Signature=QYja~pH0ud~hLpT2WvbQLr9Jol-8QjrJWRI6Eslg2r57yBYz4wr9G2DybI4vMFIhw2OwwULJBgK3INPvO5Z3zP0hqiWCH7Aepguug76x5gixkAfSKuX01fLt7swNIvC1vwdOMZrMAFvG5~jcuw27bjRFcBCaZRMYRb3yrASmfKF1xgIhq1uKkNnseZOVs6BUlSSiZABmW1bTso01OkCwpqFuC855DwXuoRB1IhF1sLoRVm0IOWV7pjVp~2i2eC3nOpFccttcg7eEgVuHIAzdCPOSQt2P4-y~n5pfl1jla1p24rIDsCIFJXJiw9dgCdFvPo9s9ftjnQUhT3eDOmSd8A__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Valdivieso Ortega, J. G. (2021). Impuestos y Medio Ambiente en el Ecuador. In *Universidad Internacional del Ecuador*. Universidad Internacional del Ecuador. <https://ulibros.com/impuestos-y-medio-ambiente-en-el-ecuador-sjzqk.html>
- Van Hulten, M. J. (2024). Environmental Taxation and Well-Being in the Context of Globalisation and Sustainability. In *Ecological, Social and Cultural Perspectives*. Globalization and Sustainability. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.1006675>
- Vargas Restrepo, C., & Peña Gutiérrez, A. (2021). Tendencias y desafíos de la tributación en Colombia y América Latina. *Espacios*, 42(06), 83–103. <https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n06p07>
- Villanueva, K., Reyes, G., Obando, E., & Rodríguez, S. (2022). Gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental en las empresas industriales: una revisión de la literatura científica entre 2011-2020. *Polo Del Conocimiento*, 7(5), 79–92. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3946/9175>
- Viteri, J. S. (2022). El Sistema de Depósito, Devolución y Retorno en Ecuador Para las Botellas de Plástico Pet. *Global Alliance of Waste Pickers and WIEGO*. https://epr.globalrec.org/files/2022/10/Packaging-EPR-in-Ecuador_ES_wiego.pdf
- Yáñez Canal, S., Jaramillo Elorza, M. C., & Correa Morales, J. C. (1999). Una revisión de medidas multivariadas de asimetría y Kurtosis para pruebas de multinormalidad. *Revista Colombiana de Estadística*, 22(2), 5–16. <https://distantreader.org/stacks/journals/estad/estad-10170.pdf>