

**DEFICIENCIA EN EL RECICLAJE DE PET PARA SU USO EN MATERIALES
ARQUITECTÓNICOS INNOVADORES Y SOSTENIBLES EN BOGOTÁ: UNA REVISIÓN DE
LA IMPLEMENTACIÓN Y DESAFÍOS**

Elaborado por:

Biatriz Prada Melo

Natalia Guzmán Castellanos

Juan José Enciso Vargas

Oscar R. Morales Fandiño

Universidad EAN

Escuela de Formación en Investigación

Seminario de Investigación de Postgrado

Bogotá

2025

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	5
Problema de investigación	6
Dimensión Ambiental:	6
Dimensión Tecnológica-Productiva:	6
Dimensión Industrial:	6
Dimensión Operativa:	7
Efectos del Problema:	7
Impacto Ambiental:	7
Impacto Económico:	7
Impacto Social:	7
Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Justificación	9
Marco teórico	11
Tereftalato de polietileno – PET Definición y Propiedades Generales	11
Economía Circular	11
Reciclaje de PET	14
Reciclaje de Plásticos en Colombia	16
Barreras y Retos del Reciclaje de PET en Colombia	17
PET en la Construcción Sostenible	17
Marco Institucional	18
Instituciones Claves	19
Marco Normativo	19
Actores Clave	20
Empresas recicladoras y de transformación de plásticos:	20
Academia y centros de investigación:	20
Sociedad civil y consumidores:	20
Enfoque Metodológico	21
Diseño de la Investigación	22
Enfoque	22

Definición de Variables	23
Población y Muestra	24
Técnicas de Recolección de Información	25
Entrevista a un experto en el manejo de PET	25
Tipo de información que puedo recolectar:	26
Encuesta dirigida a la comunidad y actores clave	26
Tipo de información que puedo recolectar:	26
Aspectos éticos en la recolección de datos	27
Técnicas de análisis de datos	28
Análisis de Contenido Temático (para entrevistas)	28
Estadística Descriptiva (para encuestas)	28
Estadística Inferencial (para encuestas)	29
Triangulación Metodológica	29
Análisis y Discusión de los Resultados	30
Análisis Entrevista	30
Conclusiones de la Entrevista al Experto	31
El plástico reciclado como insumo de valor agregado	32
Rigurosidad técnica y control de calidad en los procesos	32
Innovación como respuesta a necesidades sociales	32
Potencial de escalabilidad y proyección internacional	32
Desafíos operativos del reciclaje especializado	33
Revalorización del plástico como recurso estratégico	33
Análisis de Resultados Encuestas	33
Competencia global de la muestra	36
Recomendaciones Accionables	41
Estudios Previos	41
Conclusiones	43
Referencias	45
Anexo 01	49
Anexo 02	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Definición de Variables	23
Tabla 2 Definición de Variables	24
Tabla 3 Técnicas de Análisis de Datos	30
Tabla 4 Análisis de Resultados.....	33
Tabla 5 Recomendaciones Accionables	41

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Árbol de problemas	8
Figura 2 Árbol de objetivos.....	11
Figura 3 Personas que utilizan en promedio de 1 a 6 botellas PET por semana	36
Figura 4 Personas que usan 6 a 12 botellas PET por semana.....	37
Figura 5 Personas que han recibido campañas sobre el impacto de PET en el medio ambiente	37
Figura 6 Personas que no han recibido campañas sobre el impacto PET en el medio ambiente	38
Figura 7 Personas dispuestas a invertir en una casa construida con material reciclado.....	38
Figura 8 Disposición de personas que no tienen conocimiento del uso del PET para invertir en una casa construida con material reciclado.....	39
Figura 9 Disposición de personas que tienen conocimiento del uso del PET para invertir en una casa construida con material reciclado.	40

Resumen

La investigación aborda las deficiencias en el reciclaje del PET y su implementación arquitectónica en la ciudad de Bogotá. A pesar del potencial del PET reciclado para materiales innovadores y sostenibles, existen obstáculos ambientales, tecnológicos, industriales y operativos. La acumulación de residuos plásticos, la falta de normativas, la resistencia al cambio y la desconexión entre el conocimiento técnico y su aplicación dificultan su aprovechamiento. Se analizan los impactos ambientales, económicos y sociales del problema, resaltando la necesidad de un enfoque integral para su solución. El objetivo es identificar barreras para el reciclaje del PET y determinar las condiciones que se deben plantear para su uso en la construcción.

Este trabajo enfatiza los principales defectos del reciclaje de PET y para identificar y analizar el uso potencial en materiales de construcción innovadores y sostenibles, y confiamos en la revisión sistemática de la literatura existente y el análisis de casos reales instruidos por León Torres et DO. (2025).

La importancia de este estudio radica en la necesidad de encontrar una solución sostenible que permita tratar otros desechos plásticos y aumentar la demanda de materiales de construcción ecológicos. Como lo señaló La Piana (2025), contar con información adecuada y confiable (p. 5) es fundamental para configurar un sistema de gestión exitoso.

A través de enfoque mixto, se aplica entrevista a experto y se realizan encuestas para entender percepciones, conocimientos y desafíos. El estudio busca promover estrategias sostenibles que impulsen el uso de materiales reciclados en arquitectura, reduciendo impactos ambientales y fomentando la economía circular. Palabras clave: reciclaje, PET, construcción sostenible, economía circular, residuos plásticos, normativas.

Problema de investigación

La Deficiencia en el Reciclaje de PET para Materiales Arquitectónicos: Un Análisis Multidimensional

En el contexto actual, donde la sostenibilidad y el cuidado ambiental se han vuelto imperativos globales, nos enfrentamos a una problemática compleja relacionada con el manejo y aprovechamiento del PET (Tereftalato de Polietileno) en la industria de la construcción. A partir de nuestra experiencia en el sector y la revisión de literatura especializada, podemos identificar varios aspectos críticos que conforman esta problemática.

Dimensión Ambiental:

La acumulación de residuos PET representa uno de los mayores desafíos ambientales de nuestra época. En Bogotá, como hemos podido observar, la generación de residuos plásticos supera la capacidad de procesamiento actual. Como señala León Torres et al. (2025), "los espacios laborales son espacios organizados a partir de formas productivas específicas" (p.4), lo que nos lleva a cuestionar la organización actual del sistema de reciclaje y su efectividad.

Dimensión Tecnológica-Productiva:

Existe un potencial desaprovechado en la utilización del PET reciclado para materiales de construcción innovadores. Sin embargo, como apunta Piana (2025), el éxito de cualquier sistema no depende únicamente de la tecnología, "sino de la integración de datos y de la información pertinente y confiable" (p.5). En este sentido, hemos identificado una brecha significativa entre el conocimiento técnico disponible y su implementación práctica.

Dimensión Industrial:

La industria de la construcción enfrenta una presión creciente para reducir su impacto ambiental. Según nuestras observaciones en el campo, existe una resistencia natural al

cambio, similar a la descrita por Grupo cuando menciona que "la implementación fue difícil... los expertos en la materia no son los dueños de la implementación" (comunicación personal, 29 de junio de 2023).

Dimensión Operativa:

Uno de los obstáculos más significativos que hemos identificado es la falta de procesos estandarizados para el reciclaje y transformación del PET en materiales arquitectónicos. Esta situación se ve agravada por la fragmentación del sector y la ausencia de normativas específicas.

Efectos del Problema:

Impacto Ambiental:

- Acumulación excesiva de residuos PET en vertederos
- Contaminación de ecosistemas
- Emisiones de CO₂ por la producción de materiales tradicionales

Impacto Económico:

- Pérdida de oportunidades de negocio en el sector del reciclaje
- Costos elevados en la gestión de residuos
- Desaprovechamiento de recursos potencialmente valiosos

Impacto Social:

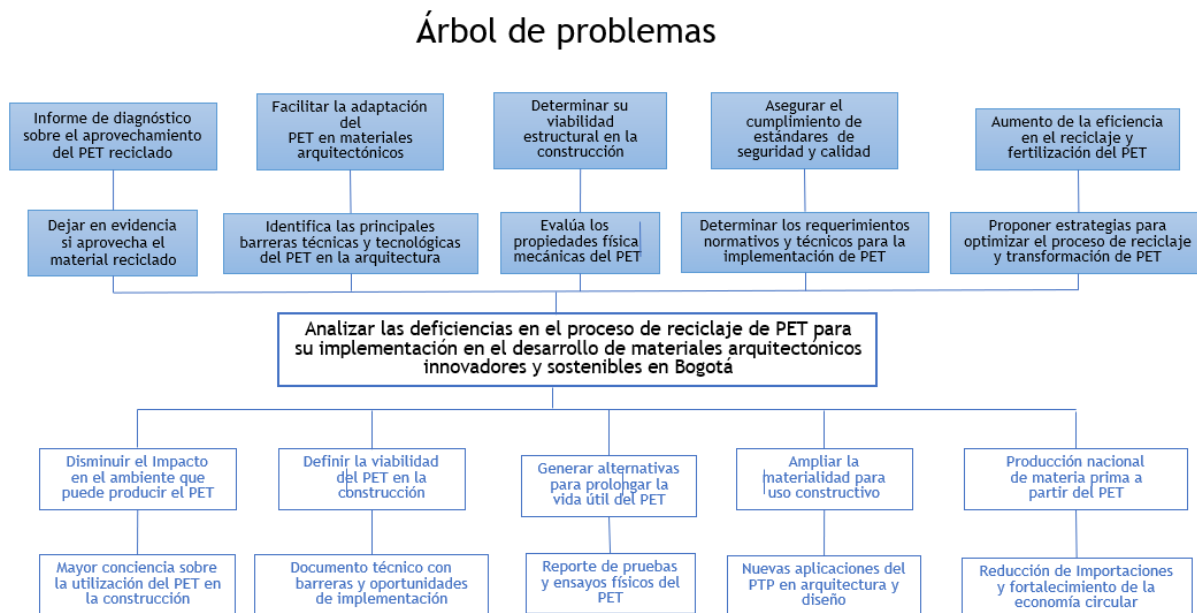
- Afectación a comunidades cercanas a zonas de disposición de residuos
- Pérdida de oportunidades laborales en el sector del reciclaje
- Resistencia al cambio en prácticas constructivas tradicionales

La complejidad de esta problemática requiere un abordaje integral que considere no solo los aspectos técnicos, sino también los sociales y organizacionales. Como investigadores,

creemos que es fundamental desarrollar soluciones que integren las diferentes dimensiones del problema y generen un impacto positivo en la sociedad.

Figura 1

Árbol de problemas



Objetivos

Objetivo General

Identificar las deficiencias en el reciclaje del PET y su impacto en la industria de la construcción en Bogotá, con el fin de desarrollar estrategias que faciliten su implementación en materiales arquitectónicos innovadores y sostenibles.

Objetivos Específicos

- Identificar las principales barreras técnicas y tecnológicas en el reciclaje de PET para uso **sostenible**.

- Determinar los requerimientos normativos y técnicos para la integración del PET reciclado en materiales arquitectónicos.
- Proponer estrategias para optimizar el proceso de reciclaje y transformación del PET en materiales de construcción.
- Evaluar el impacto ambiental y económico de la implementación de materiales de construcción a base de PET reciclado en Bogotá.

Justificación

En el sector de la construcción, el uso de materiales derivados del reciclaje ha ganado relevancia como una alternativa sostenible y alineada con las tendencias actuales. Sin embargo, en Colombia, y particularmente en Bogotá, se observa una dependencia de productos importados, principalmente de China, en lugar de una producción local de materiales reciclados. Esta situación plantea una pregunta clave: ¿por qué en el país no se han desarrollado soluciones efectivas para el aprovechamiento del PET reciclado en la construcción.

A pesar de que el reciclaje y la reutilización de plásticos como el PET pueden generar beneficios ambientales y económicos, diversas barreras limitan su implementación en el mercado colombiano. Estudios previos evidencian que la baja tasa de reciclaje del PET en el país se debe a factores como altos costos de recolección y clasificación, falta de incentivos regulatorios y deficiencias en la infraestructura de reciclaje. Por ejemplo, en el Valle del Cauca, se ha observado que incrementar la tasa de reciclaje de PET puede disminuir el consumo de agua y energía, reducir las emisiones de CO₂ y prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios.

Bogotá, siendo la ciudad con mayor densidad poblacional del país, enfrenta un reto particular en la gestión de residuos plásticos. La implementación de procesos eficientes para el

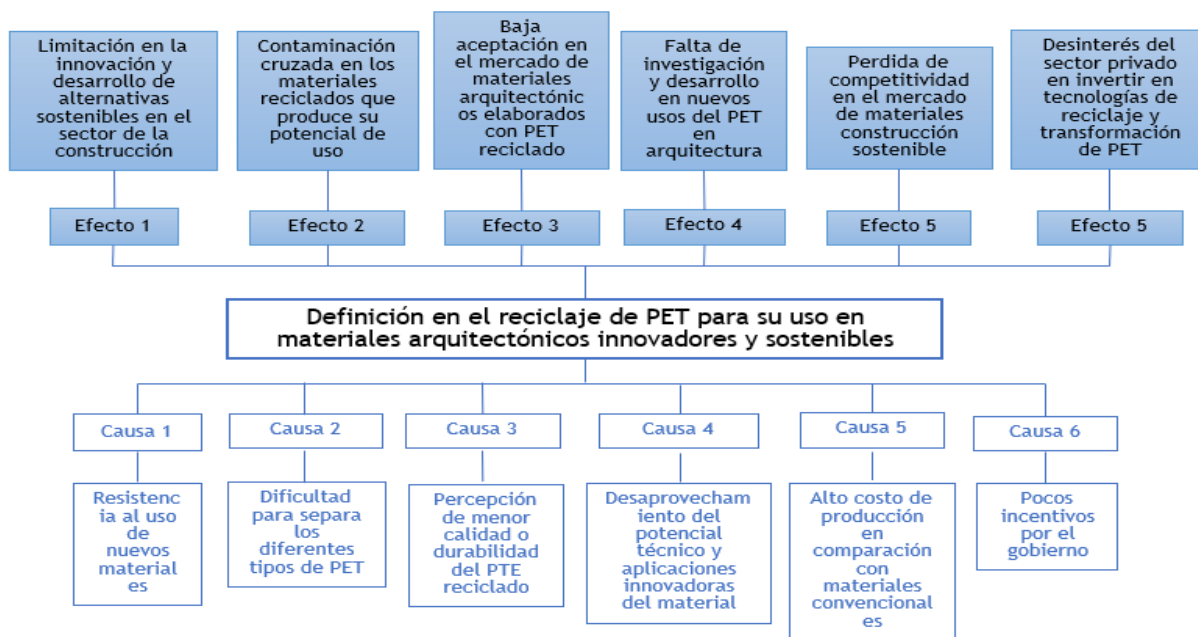
reciclaje del PET en materiales arquitectónicos podría no solo reducir la acumulación de desechos y la contaminación ambiental, sino también generar oportunidades de negocio para el sector de la construcción. Sin embargo, la falta de normativas específicas, la fragmentación del sector y la resistencia a adoptar materiales reciclados limitan su desarrollo.

Esta investigación busca analizar las causas de estas limitaciones y proponer estrategias para fomentar la producción local de materiales de construcción a base de PET reciclado. Al abordar esta problemática, se pretende contribuir a la sostenibilidad del sector y generar alternativas viables para reducir la dependencia de importaciones, promoviendo así una economía circular en el país.

Este estudio puede tener implicaciones valiosas para el desarrollo de políticas públicas que promuevan y regulen el uso de PET reciclado en la construcción, ayudando a impulsar la economía circular. Además, podría motivar a empresas del sector a adoptar prácticas más sostenibles, fomentar la innovación en nuevos materiales y mejorar la aceptación de la sociedad hacia viviendas construidas con materiales reciclados.

Figura 2
Árbol de objetivos

Árbol de objetivos



Marco teórico

Tereftalato de polietileno – PET Definición y Propiedades Generales.

El tereftalato de polietileno (*PET*), es un tipo de plástico que se ha convertido en un imprescindible en nuestra vida diaria, muy utilizado para fabricar infinidad de artículos que usamos cada día como botellas de agua o envases alimentarios. (Díaz, 2024)

Altamente versátil y con una serie de propiedades que lo hacen único, el plástico PET es ligero, resistente, duradero y, sobre todo, reciclable, siendo esta la razón que ha hecho que cada vez sea más demandado en el mercado. (Díaz, 2024)

Economía Circular.

La basura plástica se ha vuelto tan omnipresente que ha impulsado los esfuerzos para redactar un tratado mundial negociado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). (Parker, 2024).

La contaminación por plásticos se ha convertido en uno de los problemas medioambientales más apremiantes, ya que el rápido aumento de la producción de productos de plástico desechables sobrepasa la capacidad que tiene el mundo para hacerse cargo de ellos. (Parker, 2024).

La economía circular emergió como un modelo clave para la sostenibilidad global, priorizando la reducción de desperdicios y la maximización del uso de recursos (Estrada Calix, 2024). En este modelo, el reciclaje juega un rol crucial al reincorporar materiales a la cadena productiva, minimizando el impacto ambiental y fomentando un uso más eficiente de los recursos. En México, la economía circular comenzó a ganar fuerza, especialmente en la gestión de residuos.

Ante el panorama de un modelo económico lineal que encuentra sus límites en la forma de abastecerse de recursos no infinitos y en la forma en que dispone los desperdicios, la economía circular se presenta como una alternativa (Marín et al., 2025). Ésta se caracteriza por conservar los productos y materiales la mayor cantidad de tiempo posible dentro del sistema económico, disminuyendo la presión sobre la extracción de recursos y la cantidad de desperdicios (Marín et al., 2025).

El concepto «doble materialidad» propuesto por la Comisión Europea (Comisión Europea, 2021), refuerza la importancia de integrar tanto el valor económico de las organizaciones como su impacto social y ambiental en la gestión empresarial. Por tanto, se promueve la transición hacia la economía circular, en la que no solo se busca maximizar el beneficio financiero, sino también contribuir al bienestar colectivo y al desarrollo sostenible.

(Opferkuch, et al., 2022). Divulgación de la economía circular en los informes de sostenibilidad corporativa: el caso de las empresas europeas en los rankings de sostenibilidad, 32, 436-456. Este artículo se explora la presencia de contenido relacionado con la Economía

Circular en los informes de sostenibilidad corporativa publicados en el 2019, de 94 empresas europeas reconocidas por su desempeño en sostenibilidad. Dentro de los principales hallazgos encontrados se encuentra, que la mayoría de las empresas son conscientes del concepto de Economía Circular e incluyen referencias explícitas a la Economía Circular en sus informes de sostenibilidad, sin embargo menos del 20% de las empresas integran activamente la Economía Circular en elementos clave de sus informes, más allá de una alusión superficial, la economía circular se asocia principalmente con la dimensión ambiental de la sostenibilidad, aunque en algunos casos se trata como un tema aparte relacionado con la gestión de residuos y recursos, las empresas que reportan objetivos de EC suelen centrarse en estrategias relacionadas con la reducción de materiales vírgenes en envases y productos, los indicadores de informes sobre economía circular tienden a centrarse en estrategias de menor jerarquía, como la reducción de residuos generados o enviados al vertedero.

La extensión/reutilización del ciclo de vida del producto fue el modelo de negocio circular abordado por la mayor cantidad de estudios analizados. El comportamiento de la mentalidad circular de los consumidores asociados con este modelo de negocio circular de se centran principalmente en la preservación y creación de valor a través de la materialidad de los productos. El segundo modelo de negocio circular más citado fue la recuperación de materias primas secundarias / subproductos, lo que indica la mentalidad y el comportamiento de los consumidores preocupados por cerrar el ciclo de los sistemas de producción y consumo. Estos resultados muestran que la mayoría de los estudios aún se centran en la materialidad de las ofertas circulares, que incluyen la devolución, sistemas de recuperación, manufactura y reciclaje. Gómez, et al., (2022).

Es así como se evidencia que los modelos de negocio circulares se vinculan con mentalidades y comportamientos dirigidos a reducir el uso de materiales y la dependencia de recursos limitados,

Reciclaje de PET

El reciclaje del PET tiene tres consecuencias ecológicas principales:

- La disminución del volumen de residuos
- La preservación de los recursos naturales
- La reducción de costos asociados a la producción de nuevos bienes.

Desde el punto de vista ambiental y en comparación con otros plásticos como el PET es el que presenta las mayores aptitudes para el reciclado, ya que pesar de que en la fabricación se consume gran cantidad de energía, su incineración produce mucho calor o electricidad (gracias a su elevado poder calorífico), además de la sencillez de procedimientos y las relativamente bajas temperaturas a las cuales debe someterse para ser transformado en nuevos productos, también reciclables. (Martínez et al., 2015).

Varela (2018) Fases en el proceso de recuperación de envases PET:

- **Recolección:** Se realiza a través de recicladores ambulantes, empresas de aseo y, en algunos casos, instituciones educativas como colegios y universidades.
- **Separación:** En esta fase se clasifican los envases según sus cualidades físicas, asegurando que estén limpios y listos para el proceso de reciclaje. Se retiran etiquetas, tapas y cualquier otro elemento que pueda afectar la calidad del material.
- **Trituración:** Los envases PET se reducen a hojuelas o escamas mediante un proceso mecánico, facilitando su almacenamiento y transporte.

- Fundición y reprocesamiento: Las hojuelas se funden a altas temperaturas para transformarse en nuevas materias primas, utilizadas en la fabricación de fibras, hilazas y otros productos industriales.

El análisis de la actividad de reciclaje de PET posconsumo en EE. UU. indica una disminución en la fracción de botellas de PET recolectadas para reciclaje en EE. UU. al 26,6 por ciento para 2020. Se entiende que esta disminución se debe en gran medida a las interrupciones en la infraestructura de recolección de reciclaje durante los primeros meses de la pandemia de COVID-19. Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2021, 2 de noviembre). Informe de reciclaje de PET 2020.

La repentina aparición de una pandemia mundial supuso una presión adicional sobre un sistema de recolección de reciclaje ya estancado, lo que redujo la tasa de recolección de botellas PET en EE. UU, a aproximadamente los niveles del 2008, con un 26%. En el lado positivo los impactos relacionados con la pandemia en la infraestructura de reciclaje fueron a corto plazo, y para finales de 2020, las interrupciones más caóticas se habían solucionado en gran medida. Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2021, 2 de noviembre). Informe de reciclaje de PET 2020

Los mercados de consumo final en EE. UU y Canadá siguen consumiendo RPET de producción nacional en mayores cantidades y probablemente podrían absorber aún más. Sin embargo, al no contar con los volúmenes de recolección necesarios para producir RPET nacional adicional, ha sido necesarios aumentar las importaciones para satisfacer la demanda. Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2021, 2 de noviembre). Informe de reciclaje de PET 2020

Un AVC es un método científico para evaluar los beneficios y las compensaciones ambientales durante todo el ciclo de vida de un producto, desde su inicio con la extracción de la

materia prima hasta su producción, uso, reutilización y reciclaje (si corresponde), y su disposición final. Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2023). Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de botellas y latas de bebidas en EE. UU. Franklin Associates

El ACV encontró que las botellas de plástico PET, en comparación con las latas de aluminio y las botellas de vidrio, son considerablemente más ventajoso para el medio ambiente como sistema de distribución de bebidas. Las botellas PET son más sostenibles y tienen un menor impacto en varias métricas ambientales clave, como las emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo de energía, el consumo de agua, el smog, la lluvia ácida y el potencial de eutrofización. Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2023). Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de botellas y latas de bebidas en EE. UU. Franklin Associates

Reciclaje de Plásticos en Colombia

En Colombia, el consumo anual de plástico asciende aproximadamente a 1,2 millones de toneladas de plástico, donde el envase PET representa alrededor del 56%. A pesar del alto consumo, solo se logra reciclar aproximadamente 31% de las botellas PET, lo cual está muy por debajo del promedio mundial que supera el 78%. (Zapata y Rodríguez, 2021).

Esto demuestra que, aunque el consumo del PET en Colombia es elevado, la capacidad de reciclaje es insuficiente en comparación con otros países. Si bien se considera que el alto consumo de plásticos es un resultado natural del crecimiento económico, y se reconoce el PET reciclado como recurso valioso, las cifras señalan que el reducido nivel de reciclaje refleja la falta de políticas ambientales, de conciencia ciudadana y de infraestructura poco articulada.

(Zapata y Rodríguez, 2021). Indica que Empresas líderes como Postobón y Coca-Cola han implementado estrategias circulares desde hace más de una década para mejorar estas

cifras. La industria colombiana enfrenta desafíos importantes debido a la falta inversión tecnológica necesaria para reducir su impacto ambiental.

En Colombia, se han establecido normativas y políticas para fomentar la economía circular, como planes de retorno de productos, la Política Nacional de Consumo Sostenible y sistemas de recolección selectiva de residuos (Marín et al., 2025).

Barreras y Retos del Reciclaje de PET en Colombia

En Colombia sólo se recicla un 13% de las basuras, la contaminación producida por este tipo de envases es muy alta. (Varela, 2018) Así mismo (Varela, 2018) encontró que la recuperación de envases PET se ve afectada por la falta de planeación y programación en la cadena de suministro, condiciones precarias para recicladores informales, falta de sistemas de recolección institucionalizados y falta de regulaciones e incentivos gubernamentales para promover la cultura del reciclaje.

PET en la Construcción Sostenible

La industria de la construcción es responsable de un alto consumo de materias primas necesarias para la fabricación de materiales e insumos para la construcción de los diferentes proyectos y obras civiles, generando grandes cantidades de residuos de construcción y demolición (RCD) a nivel mundial, estimados entre un 35% y 40% de desechos totales que terminan en vertederos ilegales o sitios de disposición final sin ser aprovechados adecuadamente (Acevedo, Figueroa, 2023).

La industria de la construcción es reconocida como uno de los sectores más contaminantes. Es imperativo que este sector adopte una mayor conciencia ambiental, implementando tecnologías eficientes y ecológicas que minimicen los impactos ambientales y sean sostenibles a largo plazo (Infante-Alcalde y Valderrama-Ulloa, 2019). Esto incluye la

búsqueda de alternativas para dar una segunda vida a los residuos generados (Infante-Alcalde y Valderrama-Ulloa, 2019).

La investigación de Infante-Alcalde y Valderrama-Ulloa (2019) y otros estudios demuestran el potencial de utilizar PET reciclado en la construcción. Para aprovechar el potencial del PET reciclado en la creación de materiales arquitectónicos innovadores y sostenibles, es necesario abordar la deficiencia en el reciclaje, mejorando la infraestructura, promoviendo la inversión en tecnologías de reciclaje y fomentando la colaboración entre los diferentes actores (Infante-Alcalde y Valderrama-Ulloa, 2019)

El PET reciclado ha demostrado ser una alternativa viable para la fabricación de materiales de construcción. Según el estudio de Febres-Vargas (2021), el PET puede utilizarse en la elaboración de ladrillos ecológicos, los cuales presentan propiedades acústicas y térmicas superiores a los ladrillos convencionales.

Marco Institucional

El proyecto titulado "Deficiencia en el Reciclaje de PET para su Uso en Materiales Arquitectónicos Innovadores y Sostenibles en Bogotá" se desarrolla su investigación en Bogotá, Colombia, en un contexto que integra los sectores sostenible, ambiental y arquitectónico. Este proyecto aborda la problemática del reciclaje del Polietileno Tereftalato (PET) y su conversión en materiales arquitectónicos sostenibles, enmarcándose dentro de un conjunto de normativas, instituciones y actores clave que regulan y promueven la economía circular, la gestión de residuos y la innovación en la construcción sostenible.

Instituciones Claves

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Diseña y regula las políticas ambientales relacionadas con la gestión de residuos sólidos y el fomento del reciclaje en el país.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Impulsa estrategias para la implementación de materiales sostenibles en la construcción y el desarrollo urbano.
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA): Encargada de la supervisión y control ambiental en Bogotá, promoviendo la reutilización de residuos y la transición hacia una economía circular.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP): Regula el sistema de aprovechamiento de residuos sólidos en la ciudad, estableciendo lineamientos para la recolección y reciclaje del PET.
- Asociaciones de recicladores: Como la Asociación Nacional de Recicladores de Colombia (ANR) y la Asociación de Recicladores de Bogotá (ARB), que desempeñan un papel fundamental en la recolección y separación del PET.

Marco Normativo

El marco regulatorio colombiano incluye diversas normativas que promueven la gestión sostenible del PET y su posible reutilización en la arquitectura:

- Ley 1259 de 2008: Fomenta la cultura del reciclaje y establece sanciones para el manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Ley 1672 de 2013: Crea la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), vinculada al reciclaje de plásticos.
- Resolución 2184 de 2019: Regula la gestión integral de los residuos plásticos y establece medidas para la reincorporación de estos en nuevos productos.

- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS): Lineamientos distritales para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos en Bogotá, incluyendo el PET.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) 6069 y 6173: Relacionadas con el uso de materiales reciclados en construcción sostenible.
- Políticas y Estrategias Relacionadas, Bogotá ha adoptado políticas para la transición hacia una economía circular, en la que se promueve la reutilización de materiales reciclados en diversas industrias, incluida la arquitectura. Entre las estrategias más relevantes se encuentran:
 - Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC): Impulsa la reutilización de residuos plásticos en diferentes aplicaciones, reduciendo el impacto ambiental.
 - Bogotá Basura Cero: Programa distrital que busca reducir la generación de residuos y fomentar el aprovechamiento de materiales reciclables.
 - Programa de Construcción Sostenible: Fomentado por la Secretaría de Hábitat, promueve el uso de materiales reciclados en edificaciones.

Actores Clave

Empresas recicladoras y de transformación de plásticos:

Compañías dedicadas a la recolección, procesamiento y reutilización del PET en nuevos materiales de construcción.

Academia y centros de investigación: Universidades y entidades de investigación que trabajan en el desarrollo de materiales innovadores a partir de plásticos reciclados.

Industria de la construcción: Empresas y desarrolladores interesados en la implementación de materiales sostenibles en sus proyectos.

Sociedad civil y consumidores: Ciudadanos y organizaciones que promueven la reutilización de plásticos en procesos de producción más sostenibles.

Enfoque Metodológico

De acuerdo con los objetivos planteados, este estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos, con el propósito de proporcionar una comprensión integral sobre el reciclaje de PET en materiales arquitectónicos en Bogotá. La elección de esta metodología responde a la necesidad de explorar tanto las percepciones y experiencias de actores clave como de cuantificar tendencias y barreras en la implementación de estos materiales.

Desde el enfoque cualitativo, se empleará la técnica de entrevista semiestructurada dirigida a expertos en reciclaje, sostenibilidad y construcción con materiales alternativos. Esto permitirá obtener información detallada sobre el estado actual del reciclaje de PET en la industria, así como identificar oportunidades y desafíos desde la perspectiva de los especialistas.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo se abordará mediante una encuesta estructurada aplicada a una muestra de 80 personas, con 20 participantes por integrante del grupo. El cuestionario estará orientado a evaluar el nivel de conocimiento, la disposición y las barreras que enfrentan los diferentes actores en la adopción de materiales reciclados en la construcción,

Para este estudio se combinarán los datos cualitativos y cuantitativos usando una estrategia llamada triangulación convergente. Donde primero se analizarán por separado los resultados de las entrevistas y las encuestas, y luego se compararán e interpretarán juntos. De esta manera se podrán obtener conclusiones más completas y enriquecedoras.

Diseño de la Investigación

Enfoque

Descriptivo, porque busca caracterizar la situación actual del reciclaje de PET en la arquitectura, en términos de normativas, actores involucrados y procesos implementados.

Exploratorio, debido a la escasa documentación específica sobre la aplicación del PET en arquitectura en el contexto colombiano, lo que hace necesario un acercamiento inicial que permita sentar bases para futuras investigaciones.

Esta combinación metodológica garantiza un análisis sólido y multidimensional, proporcionando información relevante para la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias que fomenten el uso sostenible del PET en la construcción.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2022), la metodología mixta permite integrar distintas perspectivas analíticas, combinando el análisis en profundidad que ofrece el enfoque cualitativo con la capacidad de generalización propia del enfoque cuantitativo. Esta estrategia es particularmente útil en estudios que buscan comprender fenómenos complejos con múltiples dimensiones, como es el caso del reciclaje de PET en la arquitectura sostenible.

Definición de Variables

Tabla 1

Definición de Variables

Definición Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Escala de Medición	Análisis Estadístico Planeado
Conocimiento sobre el reciclaje de PET en construcción	Nivel de información que tiene una persona sobre el uso de PET reciclado en materiales constructivos.	Evaluación del nivel de conocimiento que tiene el encuestado mediante preguntas sobre conciencia general, materiales, estrategias y actores.	Información general, estrategias conocidas, materiales conocidos.	Ordinal	Descriptivo (frecuencias), Inferencial (Correlación Spearman)
Percepción sobre la resistencia y viabilidad del PET reciclado en construcción	Opinión o juicio que tienen los encuestados sobre la eficacia y durabilidad del PET	Medición de la percepción sobre la resistencia y sostenibilidad mediante escalas de acuerdo.	Resistencia, sostenibilidad, disposición a invertir, criterios de compra.	Ordinal	Descriptivo (moda, mediana), Inferencial (Correlación Spearman)

Tabla 2

Definición de Variables

Definición de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Escala de Medición	Análisis Estadístico Planeado
Uso y manejo del PET	Comportamiento de los encuestados frente al uso y destino del PET.	Frecuencia de uso semanal y tipo de disposición final del PET.	Consumo semanal, destino final.	Ordinal / nominal	Descriptivo, ANOVA (Análisis de Varianza) – Para comparar medias entre los dos grupos
Barreras para la implementación del PET reciclado en construcción	Factores que dificultan el uso de PET reciclado en arquitectura.	Identificación de obstáculos técnicos, normativos, logísticos o culturales, desde la percepción de expertos. Exploración de	Técnicas, logísticas, normativas, culturales.	Nominal	Análisis temático (cualitativo)
Potencial del PET reciclado en arquitectura sostenible	Valor atribuido al PET como solución sostenible.	beneficios esperados y casos de uso efectivos, según expertos y literatura.	Casos de uso, beneficios, retos.	Nominal (tipos), Ordinal (valoración)	Análisis cualitativo

Población y Muestra

En el marco del presente estudio, se ha determinado aplicar una encuesta estructurada a una muestra compuesta por mínimo 80 personas, distribuidas de forma equitativa entre los integrantes del grupo (20 encuestados por cada uno), esta decisión metodológica responde tanto a criterios de viabilidad logística como a la necesidad de obtener una base de datos suficientemente amplia que permita identificar patrones, percepciones y barreras comunes respecto al uso de PET reciclado en materiales arquitectónicos sostenibles.

Dado que la investigación se enmarca dentro de un diseño descriptivo y exploratorio, no se requiere una muestra probabilística estadísticamente representativa, sino más bien una muestra intencional que brinde información relevante y diversa sobre el fenómeno estudiado, como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2022), este tipo de diseños metodológicos buscan caracterizar una problemática en función del contexto y no necesariamente generalizar resultados a una población amplia.

Para elegir a las personas que participarán en la encuesta, buscamos incluir a personas de diferentes edades, géneros, niveles socioeconómicos y educativos, que usen PET en su día a día, pero no sean expertas en el tema. También consideramos que tengan alguna relación, directa o indirecta, con la construcción, el reciclaje o la sostenibilidad. De esta manera, se pueden recoger opiniones variadas y obtener información útil y relevante sobre sus conocimientos en el manejo del PET.

Técnicas de Recolección de Información

Para el desarrollo de este proyecto, hemos elegido dos instrumentos de recolección de datos: una entrevista a un experto en el manejo de PET y una encuesta dirigida a diversos actores clave. Ambos instrumentos son fundamentales para obtener una visión integral sobre la problemática del reciclaje de PET y su uso en materiales arquitectónicos sostenibles.

Los instrumentos para recoger los datos fueron revisados y ajustados previamente, mediante un análisis de expertos para asegurarnos de que sean claros, relevantes y adecuados para el tema que estamos estudiando.

Entrevista a un experto en el manejo de PET

La entrevista a un experto es crucial porque proporciona información detallada y cualificada de un profesional con experiencia directa en la transformación del PET y su utilización en productos reciclados. Este experto, trabajando en una empresa que se dedica a

la transformación de PET en materiales como telas y otros productos, puede ofrecer una perspectiva única sobre los procesos técnicos, la viabilidad de reutilizar PET en la construcción, y las barreras y retos que enfrentan las empresas recicladoras.

Tipo de información que puedo recolectar:

- Información técnica sobre el procesamiento del PET.
- Experiencia práctica en la reutilización del PET en la industria.
- Retos empresariales en la implementación de tecnologías de reciclaje.
- Perspectivas sobre la sostenibilidad en la industria de la construcción.

Este instrumento es fundamental porque nos permitirá conocer, de primera mano, la realidad de las empresas recicladoras y sus limitaciones, lo que es clave para desarrollar estrategias efectivas para mejorar el reciclaje del PET en la construcción.

Encuesta dirigida a la comunidad y actores clave

La encuesta, por su parte, tiene un alcance más amplio y nos ayudará a obtener datos cuantitativos de una muestra representativa de la comunidad en general, ingenieros, profesionales que se desarrollan en el medio del reciclaje y la construcción. Este instrumento es esencial para medir las percepciones y opiniones sobre el uso del PET reciclado, así como para identificar las barreras, oportunidades y el grado de conocimiento de los participantes sobre la sostenibilidad y el reciclaje de PET en la construcción.

Tipo de información que puedo recolectar:

- Datos demográficos sobre los participantes (profesionales, estudiantes, etc.).
- Percepciones y actitudes sobre el uso de PET reciclado.
- Barreras percibidas en la implementación de materiales reciclados.
- Conocimiento sobre normativas y políticas públicas relacionadas con el reciclaje y la economía circular.

Este instrumento permitirá obtener una visión más amplia y representativa de las percepciones y actitudes de los diferentes actores involucrados, lo que es crucial para entender el panorama general sobre el reciclaje del PET y su integración en la construcción.

Aspectos éticos en la recolección de datos.

Para cumplir con los principios éticos que garanticen el respeto, la privacidad y la integridad de los participantes que participen en la recolección de datos, se consideraran los siguientes aspectos éticos:

- Antes de participar en las encuestas y la entrevista, se proporcionará a los participantes información clara sobre el propósito de la investigación y cómo se utilizarán sus respuestas
- Se solicitará su consentimiento explícito, asegurando que este sea voluntario.
- No se divulgará información que permita identificar a los participantes sin su autorización previa. Los datos personales y las respuestas proporcionadas por los participantes serán tratados de manera confidencial.
- En la entrevista al experto se informará claramente sobre el uso que se dará a sus aportaciones.
- Las preguntas serán formuladas de manera respetuosa y considerada.
- Los participantes serán seleccionados sin discriminación por género, edad, nivel socioeconómico u otros factores.
- Los participantes tendrán el derecho de retirarse de la entrevista o abstenerse de presentar la encuesta en cualquier momento.

Técnicas de análisis de datos

La presente investigación tiene un enfoque mixto pues se utilizaron tanto métodos cualitativos y cuantitativos. Por lo tanto, el análisis de datos también será mixto, se aplicarán técnicas tanto cualitativas como cuantitativas, adecuadas a la naturaleza de cada tipo de información. A continuación, se describen cada una de las técnicas que serán empleadas:

Análisis de Contenido Temático (para entrevistas)

Esta técnica se usa cuando se trabaja con datos cualitativos, como los que se obtienen mediante entrevistas abiertas. El análisis temático consiste en revisar detalladamente las respuestas del entrevistado, identificar palabras clave, frases recurrentes o ideas importantes, y organizarlas en temas o categorías. En este caso, se entrevistará a un experto en el manejo del PET reciclado para conocer su perspectiva sobre los procesos técnicos las barreras para la implementación en el sector de la construcción y las recomendaciones estratégicas para el uso de este material en arquitectura sostenible. El objetivo del análisis es encontrar patrones, similitudes o diferencias dentro de la entrevista con el experto para profundizar en su visión sobre el reciclaje del PET en Colombia. Esta técnica además de ayudar a interpretar lo que dice el experto, también el por qué y en qué contexto, aportando profundidad a los resultados del estudio.

Estadística Descriptiva (para encuestas)

La estadística descriptiva es una herramienta fundamental en cualquier análisis de datos cuantitativos, permite resumir los datos recogidos en la encuesta de manera clara y comprensible. En este caso, se aplicará una encuesta estructurada con preguntas cerradas, dirigida a la población en general, con el fin de conocer su conocimiento, percepción y disposición frente al uso de materiales reciclados (como el PET) en el ámbito de la construcción. Se utilizarán porcentajes, frecuencias absolutas y gráficas de barras o pastel para

mostrar, por ejemplo, cuántas personas conocen el uso del PET reciclado, cuántas estarían dispuestas a comprar una vivienda eco-sostenible, o qué nivel de consumo de botellas PET tienen semanalmente.

Estadística Inferencial (para encuestas)

La *estadística inferencial* permite ir más allá de la muestra encuestada y hacer generalizaciones o predicciones sobre una población más amplia, mediante técnicas estadísticas que analizan la relación entre variables o las diferencias entre grupos. En la investigación se emplearán pruebas de correlación para determinar si dos variables están relacionadas. Por ejemplo, se puede analizar si el nivel de conocimiento sobre reciclaje se relaciona con la disposición a comprar viviendas eco amigables.

De esta manera la *estadística inferencial* será útil para validar con evidencia numérica algunas percepciones que se tienen sobre el uso del PET reciclado en la construcción, y contrastar esos resultados con las ideas expresadas en la entrevista.

Triangulación Metodológica

La triangulación Metodológica permite combinar diferentes métodos, de recolección y análisis de datos para obtener una comprensión más completa y consistente de la información. La triangulación permitirá contrastar perspectivas y entender las discrepancias entre la entrevista y las encuestas realizadas. De esta manera se identifican coincidencias entre los distintos instrumentos, se obtienen hallazgos robustos y conclusiones más integrales.

Para analizar los datos, usaremos diferentes pruebas estadísticas, como la prueba de chi-cuadrado para datos por categorías, el coeficiente de correlación de Spearman para datos ordenados, y el ANOVA para encontrar diferencias importantes entre grupos. Consideraremos que los resultados son significativos si el valor p es menor a 0.05.

Tabla 3

Técnicas de Análisis de Datos

Técnicas de Análisis de Datos

Instrumento	Técnica de Análisis	Descripción
Entrevista a expertos	Análisis de contenido temático	Técnica cualitativa que identifica ideas principales, patrones y temas repetitivos en los discursos de los entrevistados. Ayuda a comprender las experiencias, barreras y propuestas desde la voz del experto.
Encuesta estructurada	Estadística descriptiva	Permite resumir los datos obtenidos a través de porcentajes, gráficos y tablas. Ayuda a visualizar cómo piensa o actúa la mayoría de las personas encuestadas. Técnica que permite descubrir relaciones, diferencias o patrones en los datos. Se utilizará para hacer
Encuesta estructurada	Estadística inferencial	conclusiones generales a partir de una muestra, por ejemplo, si ciertas edades o géneros tienen una percepción distinta sobre materiales reciclados, empleando pruebas correlaciones.
Enfoque general	Triangulación metodológica	Combina y compara los resultados cualitativos y cuantitativos para obtener una visión más completa y consistente de la investigación.

Análisis y Discusión de los Resultados

Análisis Entrevista

La entrevista se enmarca en una investigación académica desarrollada para el curso de Seminario de Investigación de la Universidad Ean, cuyo objetivo es analizar cómo las empresas del sector relacionado al de la investigación aplican principios de sostenibilidad, especialmente en el contexto de la economía circular.

El entrevistado es un representante de la empresa Proquinal, reconocida por su liderazgo en recubrimientos textiles. Se utilizó una metodología de entrevista semiestructurada, lo que permitió formular preguntas guía, pero con la flexibilidad suficiente para que el entrevistado pudiera profundizar en los temas según su experiencia y perspectiva.

Dado el perfil experto del entrevistado, las preguntas fueron adaptadas para aprovechar al máximo su conocimiento técnico y estratégico, logrando así una conversación más fluida, espontánea y enriquecedora. Esta estrategia también permitió obtener información relevante más allá de las respuestas estrictamente literales, lo que aportó profundidad y valor al análisis.

El enfoque general de la entrevista fue cualitativo, orientado a explorar las prácticas, percepciones y desafíos que enfrenta Proquinal en la implementación de estrategias sostenibles dentro del marco de la economía circular.

Teniendo en cuenta que el objetivo central de la investigación es obtener más información sobre la industria que aborda la sostenibilidad desde la perspectiva de la economía circular, se plantearon preguntas orientadas a explorar específicamente las prácticas de reciclaje, reutilización de materiales y gestión de residuos. Estas preguntas también permitieron indagar sobre los desafíos generales que enfrentan las empresas como Proquinal al intentar implementar procesos más sostenibles. La intención fue obtener información que no solo evidenciara buenas prácticas, sino que también revelara las limitaciones y oportunidades del reciclaje en un entorno industrial. A partir del conocimiento y experiencia del entrevistado, se buscó enriquecer el análisis con una visión práctica y estratégica sobre el tema.

Conclusiones de la Entrevista al Experto

Como parte del proceso investigativo, se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con Bryan Andrés Cifuentes, ingeniero químico de la empresa Proquinal Colombia, especializada en la transformación de polímeros como el PET y PVC en textiles técnicos de alto rendimiento. El objetivo fue profundizar en las posibilidades, retos y beneficios del reciclaje de plásticos desde la visión de un experto con experiencia en procesos industriales sostenibles. A partir de la conversación, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El plástico reciclado como insumo de valor agregado

La experiencia de Proquinal demuestra que materiales como el PET, comúnmente desechados como residuos, pueden transformarse en productos de alto valor para sectores como salud, transporte, mobiliario y moda (Cifuentes, comunicación personal, 2025). Esto respalda la hipótesis de que el reciclaje de PET posee un amplio potencial para ser aprovechado en nuevas aplicaciones dentro del sector arquitectónico, especialmente en contextos urbanos como Bogotá.

Rigurosidad técnica y control de calidad en los procesos

Cifuentes (comunicación personal, 2025) describió la necesidad de aplicar pruebas de resistencia, elongación, durabilidad y comportamiento ante agentes externos a los productos reciclados. Estos controles aseguran el cumplimiento de estándares internacionales, lo que evidencia que los procesos de transformación del plástico requieren infraestructura especializada y talento humano calificado.

Innovación como respuesta a necesidades sociales

Durante la pandemia por COVID-19, la empresa desarrolló telas con propiedades anti fluidos, lo cual evidencia cómo el plástico reciclado puede ser adaptado para responder a nuevas necesidades sociales, sanitarias y ambientales (Cifuentes, comunicación personal, 2025). Este caso refuerza la pertinencia de fomentar el uso del PET reciclado como una estrategia versátil e innovadora.

Potencial de escalabilidad y proyección internacional

Proquinal tiene presencia en América, Europa y Asia, lo cual demuestra que los productos reciclados pueden competir globalmente si cumplen con requisitos técnicos, estéticos y de sostenibilidad (Cifuentes, comunicación personal, 2025). Esto abre

oportunidades para que iniciativas en Bogotá generen materiales reciclados aplicables a contextos arquitectónicos y sostenibles, con proyección incluso a mercados internacionales.

Desafíos operativos del reciclaje especializado

Aunque la entrevista no abordó directamente las limitaciones del reciclaje, se infiere que el uso de plástico reciclado en textiles técnicos implica desafíos tecnológicos, económicos y operativos, como la inversión en maquinaria, el aseguramiento de calidad y el manejo técnico del material (Cifuentes, comunicación personal, 2025). Estos factores podrían dificultar la implementación de materiales reciclados en arquitecturas locales a pequeña escala.

Revalorización del plástico como recurso estratégico

Finalmente, se destaca un cambio necesario en la percepción social del plástico. Desde la experiencia del entrevistado, el PET reciclado no debe verse como residuo sino como una materia prima con múltiples aplicaciones sostenibles, lo cual se alinea con los principios de la economía circular (Cifuentes, comunicación personal, 2025).

Análisis de Resultados Encuestas

Finalmente, se logró recolectar un total de 249 encuestas, superando ampliamente la muestra mínima inicialmente planteada de 80 personas. Esta mayor participación permitió obtener una base de datos más robusta y representativa, lo cual enriquece el análisis y fortalece la validez

de los hallazgos. A partir de los resultados tabulados, se elaboró un análisis en tres niveles complementarios:

Competencia: Se evaluó el nivel de conocimiento, conciencia y disposición de la ciudadanía para actuar frente al manejo y reutilización del PET reciclado, identificando niveles variables de comprensión y acción según factores como la edad, nivel educativo y ocupación.

Hallazgos clave: El estudio permitió identificar percepciones positivas sobre el uso del PET en materiales arquitectónicos sostenibles, así como barreras comunes relacionadas con el desconocimiento técnico, la falta de información accesible y la limitada visibilidad de productos arquitectónicos hechos con este material.

Explicación: Estos resultados evidencian una oportunidad para fortalecer la educación ambiental y la comunicación sobre soluciones sostenibles en el sector de la construcción. La participación ciudadana refleja una apertura al cambio, aunque también pone de manifiesto la

necesidad de generar confianza a través de la divulgación de beneficios concretos, estudios técnicos y casos de éxito en el uso del PET reciclado.

Tabla 4

Análisis de Resultados

Análisis de Resultados

Dimensión	Evidencia empírica	Nivel de "competencia" o madurez	Hallazgo principal	Explicación crítica (con soporte bibliográfico)
Conocimiento conceptual	72 % reconoce el término PET	Medio-alto: la definición básica está instalada	Existe capital cognitivo inicial	Coincide con Zapata & Rodríguez (2021) sobre alta familiaridad con PET en zonas urbanas; sin embargo, el conocimiento no se traduce en acción (brecha teoría-práctica).
Identificación de aplicaciones	Solo 38 % reconoce productos hechos con PET reciclado	Bajo	Falta visualización de <i>best practices</i> locales	La literatura muestra que la percepción mejora cuando el usuario ve prototipos tangibles (Infante-Alcalde & Valderrama-Ulloa, 2019): Bogotá carece de vitrinas demostrativas.
Práctica de separación en origen	82 % separa residuos	Alto	Voluntad ciudadana sólida	Sustentado por Mahecha (2016), que encontró hábitos de separación superiores al 75 % en zonas con programas de recolección diferenciada.
Conocimiento de infraestructura	60 % desconoce puntos de entrega	Muy bajo	La cadena logística es la mayor debilidad	Corroborar Varela-Donado (2018): la logística inversa falla por ausencia de señalización y trazabilidad pública.
Confianza en el sistema	55 % desconfía del sistema	Medio-bajo	Transparencia insuficiente	La "ansiedad de green-washing" documentada por NAPCOR (2021) se reproduce localmente por falta de reportes abiertos de trazabilidad.

Competencia global de la muestra

- Cognitiva (saber qué es PET): Aceptable.
- Procedimental (saber cómo y dónde reciclar): Débil.
- Participativa (involucrarse en iniciativas): Débil.

Conclusión de competencia: En la muestra evaluada, se identificó una tendencia a que la ciudadanía de Bogotá posee el *saber-qué*, pero carece del *saber-cómo* y *saber-hacer-con-otros*.

Hallazgos estratégicos

- Conocimiento no es acción: la alta familiaridad con el PET no se traduce en identificación de aplicaciones ni en participación en proyectos.

Figura 3

Personas que utilizan en promedio de 1 a 6 botellas PET por semana

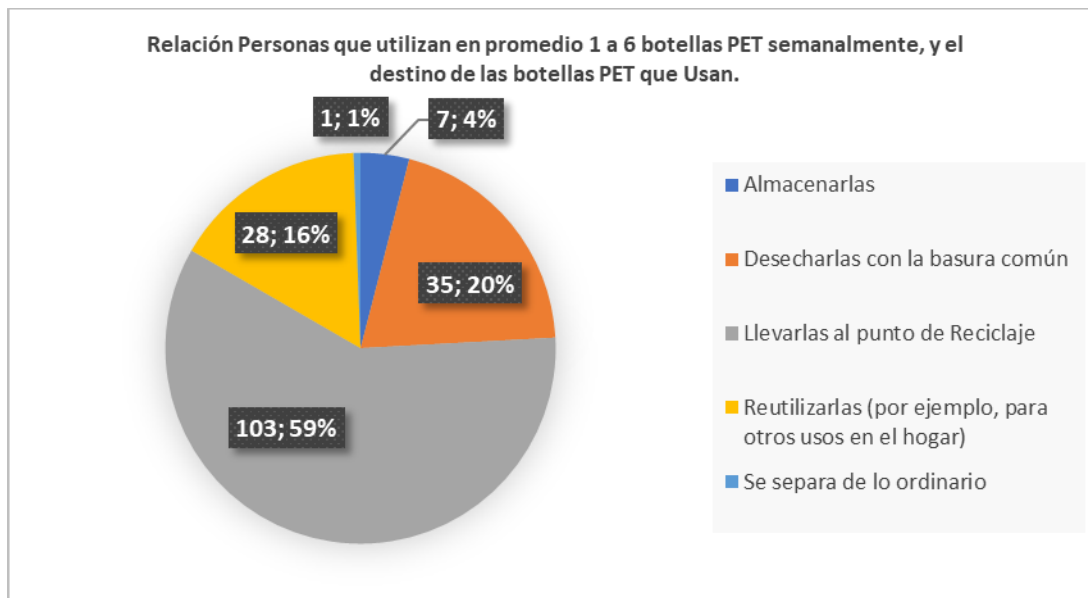
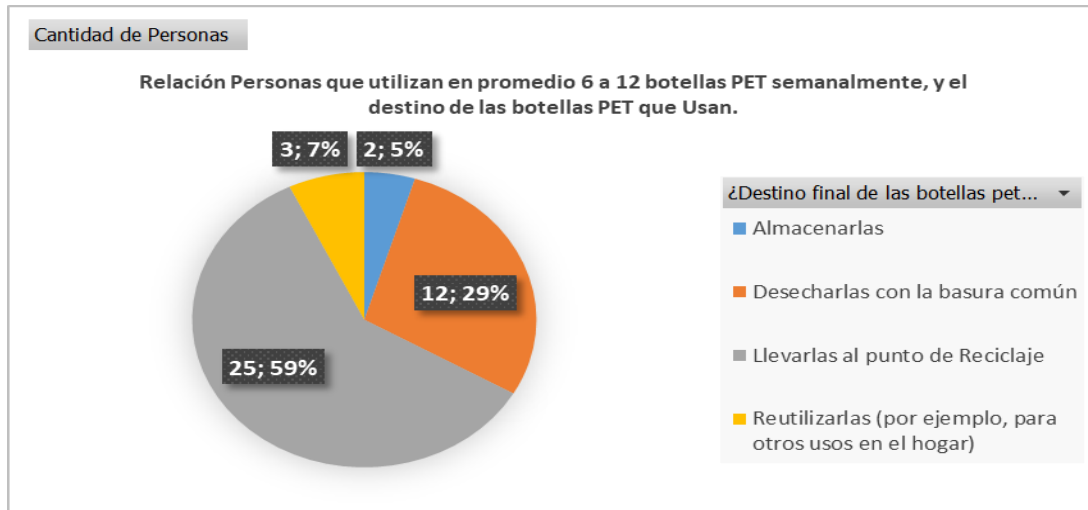


Figura 4

Personas que usan 6 a 12 botellas PET por semana



- Cuello de botella logístico: la infraestructura de acopio y la comunicación oficial son insuficientes; obstaculizan la intención pro-reciclaje.

Figura 5

Personas que han recibido campañas sobre el impacto de PET en el medio ambiente

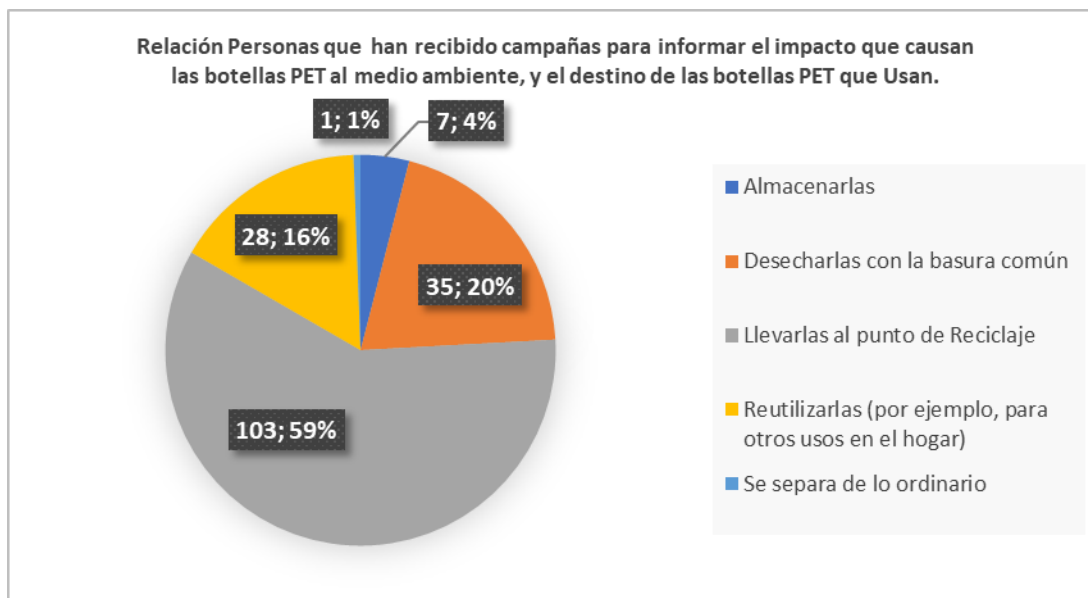
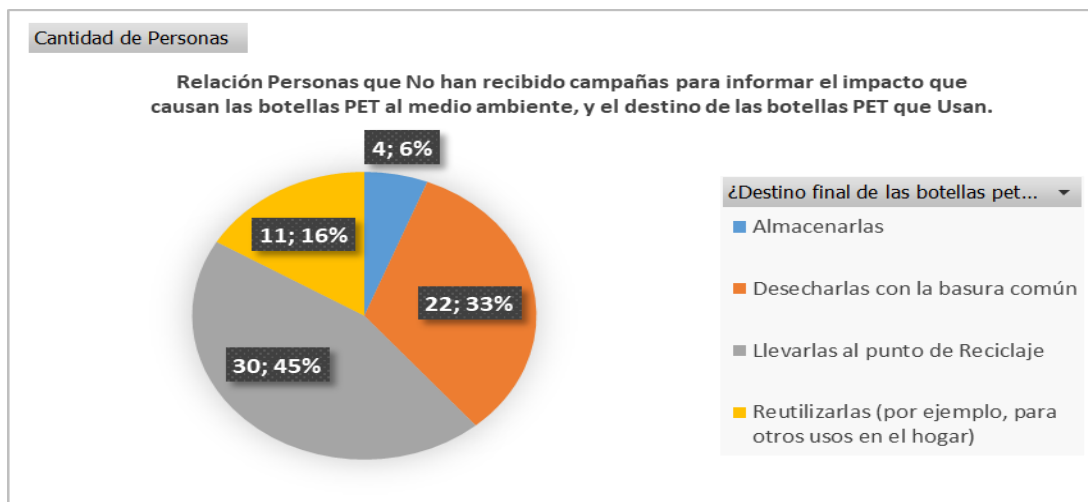


Figura 6

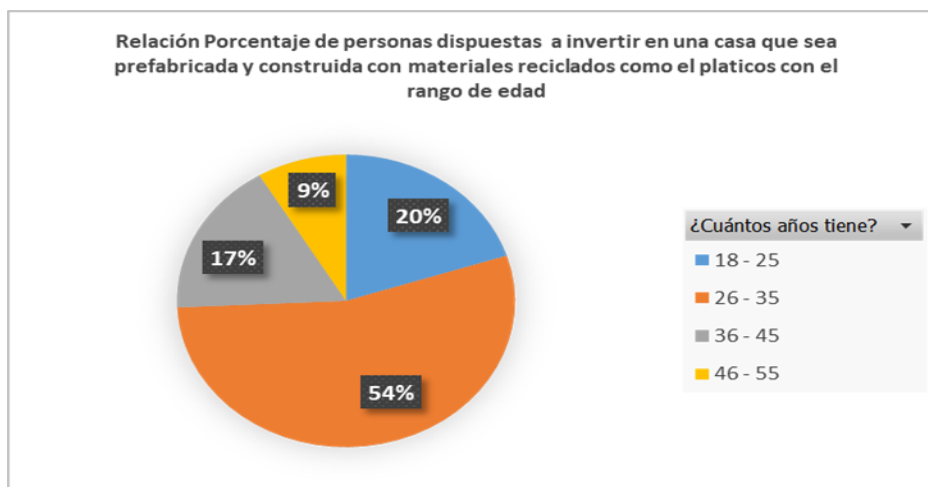
Personas que no han recibido campañas sobre el impacto PET en el medio ambiente



- Déficit de confianza: sin trazabilidad visible, los ciudadanos dudan del destino del PET y su motivación cae.
- Oportunidad generacional: el segmento joven (18-40 años) muestra la mayor apertura; es el nicho ideal para pilotos de vivienda con PET.

Figura 7

Personas dispuestas a invertir en una casa construida con material reciclado



- Necesidad de marketing experiencial: mostrar ladrillos, paneles o prototipos reales incrementaría la aprobación (Infante-Alcalde & Valderrama-Ulloa, 2019).

Figura 8

Disposición de personas que no tienen conocimiento del uso del PET para invertir en una casa construida con material reciclado.



Figura 9

Disposición de personas que tienen conocimiento del uso del PET para invertir en una casa construida con material reciclado.



Explicación y enlaces con la literatura

Infraestructura

- Varela-Donado (2018) y Salcedo (2022) documentan que los PGIRS distritales no han instalado puntos de recolección PET en barrios periféricos; ello coincide con el 60 % de desconocimiento hallado.

Trazabilidad

- NAPCOR (2021) demostró en EE. UU. que reportes en línea de flujos RPET elevan la confianza ciudadana; replicar un *dashboard* público en Bogotá podría reducir el 55 % de desconfianza encontrado.

Participación

- Acevedo & Figueroa (2023) recomiendan alianzas universidad-comunidad-empresa; quienes

reciben capacitación práctica duplican su participación en proyectos. La baja tasa (28 %) sugiere ausencia de dichas alianzas.

Recomendaciones Accionables

Tabla 5

Recomendaciones Accionables

Objetivo	Acción táctica	Indicador de éxito
Cerrar la brecha teoría-práctica	Feria itinerante de materiales hechos con PET reciclado (ladrillos, paneles) en universidades y Centros Locales de Formación.	≥ 60 % de asistentes reconocen ≥ 2 aplicaciones PET (post-evento).
Mejorar logística visible	Señalización estandarizada + mapa digital de puntos de acopio PET integrado a Google Maps.	Incremento de 30 % en PET entregado a estaciones autorizadas en 12 meses.
Aumentar confianza	Portal web de trazabilidad PET (volúmenes, destino, empresas usuarias) actualizado mensualmente.	Reducción de la desconfianza del 55 % al 30 % en un año.
Fomentar participación	Programa de voluntariado “Construye con PET”: créditos académicos o descuentos tributarios a quienes participen en proyectos piloto de vivienda.	Duplicar la tasa de participación (del 28 % al 56 %).

Estudios Previos.

La Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del PET reciclado y su aplicabilidad en construcción han logrado resultados prometedores en concretos con mezclas de PET. Durante la investigación, se identificaron diversas estrategias para mejorar la eficiencia en la obtención de resultados. Entre estas opciones, se exploró el uso del PET como

un agregado en lugar de sustituir los materiales empleados en la mezcla. Este enfoque demostró ser más eficiente en el diseño de la mezcla, asegurando el cumplimiento de las normativas aplicables en la investigación. (Morales-Guzmán, C. C., & Ceballos-Vargas, J., 2025). Sin embargo, se pueden encontrar barreras de carácter financiero como lo menciona Leao, J. A., López, J. F. & Marrone, M. J. (2018). Desde el aspecto financiero, la producción de un bloque de PET reciclado es 41,88% más costosa que la de una Madera teca y al compararlo con el ladrillo de arcilla es 1401% más costosa la fabricación de un bloque de 100% PET reciclado. Teniendo en cuenta que la compra del PET reciclado y componentes fue al detalle, de comprar al por mayor se disminuirían los costos de producción considerablemente. Al hacer un análisis desde un punto de vista económico, se puede observar que el ladrillo de arcilla es más rentable que el PET reciclado. Sin embargo, se deben tener en cuenta los costos ambientales que se generan a futuro por el hecho de no reciclar. Por esta razón, entidades del gobierno deberían ser pioneras en el uso de materiales reciclados en el sector de la construcción. Leao, J. A., López, J. F. & Marrone, M. J. (2018).

Adicional se pueden tomar en cuenta las conclusiones indicadas por Leao, J. A., López, J. F. & Marrone, M. J. (2018)., donde se indica que los bloques compuestos por PET reciclado pueden ser una buena alternativa para la construcción de viviendas en zonas rurales ya que el PET es un material que absorbe menos del 1% de agua. Así mismo indican que el PET es un material con el cual se puede formar mezclas homogéneas con residuos orgánicos como inorgánicos, por lo que puede ser usado como materia prima en el sector de la construcción.

Conclusiones

La acumulación de residuos PET en Bogotá representa una problemática ambiental crítica que aún no ha sido abordada con suficiente eficacia. A pesar de los avances globales en reciclaje, la ciudad muestra deficiencias estructurales, normativas y operativas que impiden el aprovechamiento del PET como materia prima en la industria de la construcción.

Existe un potencial significativo para incorporar PET reciclado en materiales arquitectónicos sostenibles, pero su implementación está limitada por barreras técnicas, tecnológicas y culturales. La resistencia al cambio, la escasa visualización de prototipos funcionales y la fragmentación del sector constructivo obstaculizan su adopción.

El conocimiento ciudadano sobre el PET es alto a nivel conceptual, pero bajo en términos de acción y participación. Aunque la mayoría reconoce el material y separa residuos, persisten obstáculos como el desconocimiento de puntos de acopio, la desconfianza en el destino del reciclaje y la falta de proyectos demostrativos, lo cual impide cerrar la brecha entre intención y práctica.

La falta de infraestructura y trazabilidad confiable limita la efectividad del reciclaje de PET. La ciudadanía desconfía del sistema debido a la ausencia de información clara sobre qué sucede con los residuos una vez recolectados. La creación de mecanismos de trazabilidad pública podría mejorar la percepción y motivación de los actores sociales.

Las oportunidades de innovación están concentradas en la población joven, especialmente entre los 18 y 40 años, que muestra mayor apertura a la adopción de prácticas constructivas sostenibles. Este grupo representa un público estratégico para programas piloto, educación ambiental y marketing experiencial de materiales reciclados.

Los hallazgos confirman que una solución integral debe incluir acciones en tres frentes: normativo, educativo y productivo. Por un lado, es urgente establecer normas claras para la

producción y uso de materiales arquitectónicos a base de PET; por otro, deben diseñarse estrategias pedagógicas para promover la cultura del reciclaje y cerrar la brecha teoría-práctica; finalmente, se requiere fortalecer el ecosistema de reciclaje desde la recolección hasta la implementación en obra.

Promover el uso del PET reciclado en construcción requiere alianzas entre academia, industria y comunidad. La experiencia internacional y las referencias bibliográficas consultadas destacan la importancia de una gobernanza compartida, donde la innovación, la capacitación y la participación ciudadana se articulen en un modelo de economía circular.

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra utilizada fue no probabilística, lo que restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a una población más amplia. Además, no se realizaron pruebas físicas al PET, por lo que las conclusiones se basan principalmente en información teórica y documental. Finalmente, el análisis se apoyó únicamente en la entrevista a un experto, lo que limita la diversidad de perspectivas técnicas sobre el tema abordado.

Referencias

- Acevedo, H., & Figueroa, J. (2023). Prácticas de circularidad en la gestión de los residuos de construcción y demolición en el sector de la construcción: una revisión bibliográfica de las estrategias y los elementos clave en su implementación. *Informes de la Construcción*, 75(569), e6460. <https://doi.org/10.3989/ic.94660>
- Arias Galicia, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica** (6ª ed.). Editorial Episteme.
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
- Aristizábal-Alzate, D., & González, J. (2020). Estudio dinámico del reciclaje de envases PET en el Valle del Cauca. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(1), 67-75.
<https://doi.org/10.22507/rli.v15n1a7>
- Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2021, 2 de noviembre). *Informe de reciclaje de PET 2020* https://napcor.com/wp-content/uploads/2023/12/NAPCOR_2020RateReport_FINAL.pdf
- Asociación Nacional de Recursos de Envases de PET (NAPCOR). (2023). *Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de botellas y latas de bebidas en EE. UU.* Franklin Associates.
https://napcor.com/wp-content/uploads/2023/03/NAPCOR-37678_LCA_Executive_Summary_3.2.23.pdf
- ATLAS.ti. (s.f.). *Análisis temático vs. análisis de contenido*. <https://atlasti.com/es/guias/analisis-tematico/analisis-tematico-vs-analisis-de-contenido>
- Braxxon. (2021). *Reciclaje de PET en Colombia*. <https://braxxon.com.co/reciclaje-de-pet-en-colombia/>

- Díaz Olmedo, J. (2024). Tereftalato de polietileno: definición, características, usos y propiedades. Plasticman. <https://www.plasticman.es/blog/pet-que-es-caracteristicas-usos-propiedades/>
- Estrada Calix, H. G. (2024). Planta recicladora “Planeta” impulsora de la economía circular en Tabasco. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 12, Edición Especial.
- Febres Ballon, G. M., & Vargas Guerra, M. E. (2021). Estudio de prefactibilidad para la elaboración de ladrillos ecológicos a base de material reciclado PET. Repositorio de la Universidad Nacional de Ingeniería. <https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/21774>
- Gómez, G., Moreira, N., Ometto, A., (2022). El papel de la mentalidad, el comportamiento y los factores influyentes del consumidor en el comercio circular sistemas de consumo: una revisión sistemática 32, 1-14. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550922000938>
- Gómez-Restrepo, C., Rincón, C. J., & Uribe, M. (2005). Validación de la escala de resiliencia de Wagnild y Young en Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 79–87. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000100008
- Gutiérrez González, L. I. (2024). Proyectos arquitectónicos con materiales reciclados y reutilizados: el caso de Lendager Group. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/handle/10251/211846>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education. https://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/981/Investigacion_sampieri_6a_ED.pdf

- Infante-Alcalde, J., & Valderrama-Ulloa, C. (2019). Análisis técnico, económico y medioambiental de la fabricación de bloques de hormigón con polietileno tereftalato reciclado (PET). *Información Tecnológica*, 30(5), 25-36. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500025>
- Leao, J. A., López, J. F. & Marrone, M. J. (2018). *Diseño de un material a partir de residuos sólidos plásticos PET*. <http://hdl.handle.net/10554/45212>
- León Torres, H. D., Drolas, A., & Delfiní, M. F. (2025). Estrategias de adaptación en pandemia y su reconfiguración actual: Estudio sobre empresas industriales de Rafaela. *Ciencias Administrativas*, (25), e150. <https://doi.org/10.24215/23143738e150>
- Mahecha Rico, J. (2016). Propiedades mecánicas de un concreto reforzado con fibras de PET reciclado. Repositorio de la Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15477>
- Marín Ortiz, A. H., Maya Duque, P. A., Ramírez Córdoba, G. L., Vergara Zapata, M. I., Bastidas Villada, Y., & Gómez Loaiza, F. (2025). Retos de la gestión circular para empaques y envases: ¡empácalo para que vuelva. *Revista de Gestión Ambiental*, 30(1), 45-60.
- Martínez Barrera, G., Hernández Zaragoza, J., López Lara, T., & Menchaca Campos, C. (2015). *Materiales sustentables y reciclados en la construcción*. OmniaScience. <https://www.omniascience.com/books/index.php/monographs/catalog/view/82/328/587-1>
- Morales-Guzmán, C. C., & Ceballos-Vargas, J. (2025). Propuesta de diseño de una mezcla de concreto PET para utilizarlo en la elaboración de mobiliario urbano. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 27(1), 45-64. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2025.27.5598>
- Obando Ortiz, J. C. (2022). Tecnologías de reciclaje de plástico PET para la aplicación en pavimentos flexibles de ciclovías en Colombia. Repositorio de la Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/44586>

- Oliveira, G. S. (2025). Redes de valor agro en Argentina: Un nuevo paradigma. *Ciencias Administrativas*, (25), e146. <https://doi.org/10.24215/23143738e146>
- Opferkuch, K., Caeiro, S., Salomone, R., Ramos, T., (2022). Divulgación de la economía circular en los informes de sostenibilidad corporativa: el caso de las empresas europeas en los rankings de sostenibilidad, 32, 436-456.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550922001233>
- Parker, L. (2024). Por qué la contaminación por plásticos se convirtió en una crisis mundial. *National Geographic en Español*. <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2024/04/por-que-la-contaminacion-por-plasticos-se-convirtio-en-una-crisis-mundial>
- Piana, R. S. (2025). La implantación del SIGAF en la provincia de Buenos Aires (2007-2018): Aspectos tecnológicos, organizacionales y contextuales. *Ciencias Administrativas*, (25), e151. <https://doi.org/10.24215/23143738e151>
- QuestionPro. (s.f.). *Estadística inferencial: qué es, tipos, ejemplos y cómo aplicarla*.
<https://www.questionpro.com/blog/es/estadistica-inferencial/>
- Salcedo, M. P. (2022). Modelo de gestión de plástico tipo PET en la ciudad de Bogotá. Repositorio de la Pontificia Universidad Javeriana.
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/59504>
- Servicio Gallego de Salud (SERGAS). (2014). Ayuda Epidat 4: Análisis descriptivo.
https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1891/Ayuda_Epidat_4_Analisis_descriptivo_Octubre2014.pdf
- Varela-Donado, J. S. (2018). Logística inversa y medioambiente: Sistema de recolección PET. Repositorio de la Universidad Internacional de La Rioja.
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/7426>

Zapata Bravo, A., Vieira Escobar, V., Zapata-Domínguez, A., & Rodríguez-Ramírez, A. (2021).

The circular economy of PET bottles in Colombia. Cuadernos de Administración, 37(70), e10912. <https://doi.org/10.25100/cdea.v37i70.10912>

Anexo 01

Entrevista a Experto

- ¿Qué tipos de materiales utiliza en sus procesos y cuáles de estos son susceptibles de ser reciclados o reutilizados?
- ¿Qué estrategias de reciclaje o reaprovechamiento de residuos sólidos industriales implementa la empresa actualmente?
- ¿Cómo gestiona los residuos no reciclables o peligrosos?
- ¿Qué limitaciones técnicas o normativas ha enfrentado la empresa en la implementación de programas de reciclaje dentro del proceso productivo?
- ¿Qué porcentaje aproximado de materiales o productos logra reincorporarse al ciclo productivo en línea con la economía circular?
- ¿Cuenta con aliados (internos o externos) para facilitar la recolección, clasificación y reciclaje de materiales postindustriales o posconsumo?
- ¿Qué tecnologías o innovaciones han incorporado para optimizar el uso de materias primas y minimizar residuos?
- ¿Qué impacto tienen los costos del reciclaje y el manejo de residuos en la rentabilidad o sostenibilidad económica del negocio?
- ¿Qué acciones llevan a cabo para sensibilizar a sus empleados y clientes sobre el reciclaje y la sostenibilidad?
- ¿Qué medidas regulatorias, ambientales o del mercado influyen actualmente en las decisiones de reciclaje en el sector textil industrial?

- ¿Qué aprendizajes o recomendaciones derivadas de su experiencia podría ofrecer la compañía a otras empresas del sector que buscan integrar prácticas de reciclaje en sus procesos?

Anexo 02

Encuesta

- **Nombre**

- **Rangos de edad**

<18

18-24

25-34

35-44

45-54

>54

- **Genero**

Masculino

Femenino

Otro

- **Nivel de educación**

Primaria

Secundaria

Técnico / Tecnológico

Universitario

Posgrado

- **¿Tipo de vivienda en la vive?**

Vivienda Propia

Vivienda en Arriendo

Casa Familiar

Otra

- **Zona residencial**

Urbana

Rural

- **¿Sabe cuánto dura el proceso de descomposición del plástico, por ejemplo, una botella plástica?**

si

no

Si respondió "Sí", por favor mencione el periodo de tiempo que tarda en descomponerse

el PET: _____

- **¿Sabía que se pueden utilizar elementos usados en la construcción que son hechos con materiales reciclados como plásticos?**

No, Desconozco totalmente el tema

He escuchado algo al respecto, pero no sé mucho

Tengo conocimientos básicos sobre el tema

Estoy bastante familiarizado(a) con el tema

Si, Soy experto(a) en el tema

- **¿Conoce empresas que fabriquen materiales de construcción con elementos reciclados?**

Si

No

Si respondió "Sí", por favor mencione el nombre de la empresa o el proceso que realizan: _____

- **¿Cree que los materiales contruidos con residuos reciclados son resistentes?**

Totalmente en desacuerdo (No creo que sean resistentes)

En desacuerdo (Creo que no son tan resistentes)

Neutral (No estoy seguro/a)

De acuerdo (Creo que son bastante resistentes)

Totalmente de acuerdo (Estoy seguro/a de que son resistentes)

- **¿Estaría dispuesto a invertir en una casa que sea prefabricada y construida con materiales reciclados como el platico?**

Nada probable

Poco probable

Neutral / No estoy seguro(a)

Probable

Muy probable

- **¿Por qué considera usted importante utilizar elementos hechos con materiales reciclados como plásticos en la construcción?**

Ayudar al cuidado y protección del medio ambiente o el planeta,

Reducción y aprovechamiento de residuos

Sostenibilidad, huella de carbono y económica circular

Innovación en materiales o Ahorro económico

Otro

- **¿En caso de adquirir una construcción, señale cual es el factores o criterios más importantes para seleccionar su compra?**

ecológico

Diseño

Servicio

resistencia

Costos

Calidad

Garantía

Mixto

- **¿Qué le impediría adquirir una vivienda hecha con materiales reciclados?**

Precio alto

Desconfianza en resistencia

Falta de información

Estética poco atractiva

Prejuicios o estigma social sobre el uso de materiales reciclados

Falta de disponibilidad en el mercado

Miedo a problemas de salud o higiene

Preferencia por métodos tradicionales de construcción

- **¿Clase de ladrillo que ha visto o utiliza en las construcciones?**

Ladrillo de arcilla artesanal

Ladrillo farol

Ladrillo de concreto

Ladrillo de plástico reciclado

Adobe

- **¿Cuál es el promedio de botellas PET que utiliza semanalmente?**

1 a 3

3 a 6

6 a 8

8 a 10

10 a 12

Mas de 12

- **¿Destino final de las botellas PET que usa?**

Almacenarlas

Desecharlas con la basura común

Llevarlas al punto de Reciclaje

Reutilizarlas (por ejemplo, para otros usos en el hogar)

otro

- **¿Ha participado antes en campañas de reciclaje?**

Sí, he participado activamente

Sí, pero de forma ocasional

No, nunca he participado

No, pero me gustaría participar en el futuro

No sabía que existían campañas de reciclaje

- **¿Ha recibido alguna campaña para informar el impacto que causan las botellas PET al medio ambiente por parte de alguna de las siguientes entidades?**

Alcaldía

Grupos ambientalistas

Colegios

Universidades

Empresas

Otra entidad

No he recibido ninguna capacitación

- **¿Cuál de las siguientes estrategias cree usted que el sector de la construcción estaría interesado realizar, teniendo en cuenta el impacto que causan las botellas PET cuando son arrojadas en los canales de agua lluvia, parques, calles, y en la incineración de las mismas la cual es perjudicial para la salud?**

Manejo de residuos y reciclaje

Reciclaje y reutilización

Reducir, reutilizar, reciclar

Innovación en la creación de nuevos materiales sostenibles a partir de PET reciclado

Educación y concientización sobre el manejo responsable de los residuos plásticos

- **A continuación, se relacionan algunas de las estrategias que algunos entes de educación superior y sector empresarial proponen como planes piloto para reducir el daño causado por botellas PET y contribuir a la mejora del medio ambiente. ¿cuál conoce usted?**

Casas fabricadas de botella PET

Ladrillos fabricados de botella PET

Lámparas fabricadas de botella PET

No conoce ninguna de las estrategias

Conoce otro tipo de estrategia

- **¿Qué sugerencia daría para promover el uso de materiales reciclados en construcción?**