



Lineamientos para la Implementación de Rutas Selectivas de residuos aprovechables como potencial proyecto para acceder al Incentivo de Tratamiento y Aprovechamiento en el Municipio de Zipaquirá

Innovación aplicada a la gestión pública

Hugo Henry Márquez Cepeda

Natalia Carolina Márquez Loaiza

**Lineamientos para la Implementación de Rutas Selectivas de residuos aprovechables
como potencial proyecto para acceder al Incentivo de Tratamiento y Aprovechamiento en el
Municipio de Zipaquirá.**

Autores

**Hugo Henry Márquez Cepeda
Natalia Carolina Márquez Loaiza**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gobierno y Gestión Pública

Director (a):

Santiago A. Roa-Ortiz PhD (c)

Modalidad:

Diplomado trabajo de grado

Facultad de Administración, Economía, Negocios y Finanzas
Maestría en Gobierno y Gestión Pública
Bogotá, Colombia
30/10/2025

Resumen

Este proyecto busca optimizar el aprovechamiento en el municipio de Zipaquirá de materiales como papel, cartón, vidrio, plástico y metal, promoviendo la separación en la fuente y facilitando su recolección en horarios y frecuencias especiales para disminuir la cantidad de residuos sólidos aprovechables que se llevan al relleno sanitario. Se identificó que el municipio genera aproximadamente 28,975.1 toneladas/año, y el 40% de estos residuos son aprovechables, lo que equivale a 11,590 toneladas/año, teniendo este análisis inicial se planteó un plan piloto que se desarrollara durante un año donde se describen los lineamientos para la implementación de las rutas selectivas en barrios de alta influencia en el municipio así como la incorporación de los recicladores de oficio buscando una disminución inicial de 125.14 toneladas/año, reduciendo significativamente los costos de disposición final en el relleno sanitario en aproximadamente en un 1.08% en el primer año, así mismo este proyecto pretende ser un postulante al incentivo de aprovechamiento y tratamiento que brinda el municipio a proyectos enfocados en el tratamiento o aprovechamiento de los residuos mencionados anteriormente, con el cual podrá impulsar aún más las rutas selectivas y de igual manera los beneficios de las mismas.

Palabras Clave: Residuos sólidos, aprovechamientos de residuos, disposición final, recicladores de oficio, rutas selectivas, recolección, estación de clasificación y aprovechamiento, valorización de residuos.

Tabla de contenido

1. Contexto	5
2. Justificación	6
3. Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	10
4. Análisis de los <i>Stakeholders</i>	10
5. Lineamientos para la implementación de las rutas selectivas	13
Proceso para postular los lineamientos como un futuro proyecto para acceder al incentivo del IAT	19
6. Beneficios económicos de la implementación	21
6.1. Retorno Potencial	25
7. Resultados	26
8. Conclusiones	28
9. Recomendaciones	28
10. Referencias	29

1. Contexto

En Zipaquirá, el único prestador del servicio de aseo es la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá EAAAZ E.S.P, es una empresa pública que esta descentralizada de la Alcaldía de Zipaquirá, que presta diferentes servicios como lo son la Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, la limpieza de áreas públicas y el mantenimiento de zonas verdes y públicas.

El análisis realizado del aprovechamiento de residuos sólidos en el municipio de Zipaquirá realizado conforme lo estipulado en el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) con su vigencia 2016-2027, logro evidenciar que hay una deficiencia en la clasificación y recuperación de los residuos sólidos aprovechables como papel, cartón, plástico, vidrio y metal.

Adicional a lo anterior y alineado con las políticas públicas como lo es el Decreto 802 de 2022 mediante el cual debe cobrarse la tarifa del incentivo de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos (IAT) por medio de la asignación de fondos y recursos que puedan ser entregados a proyectos de elaboración e implementación de incitativas relacionadas con el aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos, que pretende disminuir la disposición final en el relleno sanitario y prolongar su vida útil, generando beneficios sociales, ambientales y económicos para el municipio y sus habitantes, se ha identificado la necesidad de establecer lineamientos para la implementación de unas rutas selectivas que contribuyan a la reducción del volumen de residuos que van a rellenos sanitarios e impulsar las actividades de aprovechamiento y tratamiento en el marco del servicio público de aseo como se establece en el programa de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

Según el DANE (2018), Zipaquirá cuenta con 130.537 habitantes, de los cuales la EPZ presta el servicio de aseo a un total de usuarios en el área urbana de 41.633 (Alcaldía de Zipaquirá, 2020), concluyendo que en el municipio de Zipaquirá solo el 32% de la población cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos.

Este trabajo parte de la pregunta, bajo la metodología *How Might We?*: ¿Cómo podríamos implementar rutas selectivas de residuos aprovechables en Zipaquirá, con separación en la

fuentes, horarios y frecuencias diferenciadas, para maximizar el aprovechamiento de papel, cartón, vidrio, plástico y metal, disminuir la disposición en Nuevo Mondoñedo y cumplir los requisitos para postular al Incentivo de Tratamiento y Aprovechamiento en 2026?

2. Justificación

En Colombia, según lo reportado en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2024) se registran aproximadamente un total de 63.894 empresas prestadoras del servicio público de aseo que realizan actividades relacionadas a la recolección, el transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, solo el 2.5% están enfocadas al aprovechamiento, esto equivale a cerca de 1.610 empresas.

Desde otro enfoque y considerando la información anteriormente expuesta sobre el número de empresas dedicadas al aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia, se evidenció que 2.274 Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) se encuentran activas y en operación a nivel nacional, identificando que un total de 440 prestan su servicio en el departamento de Cundinamarca y solo 5 operan en el municipio de Zipaquirá, las cuales tienen las siguientes características (tabla 1):

Tabla 1. Cantidad de ECAS establecidas en el municipio de Zipaquirá

ID Empresa	Empresa	Departamento Ubicación ECA	Municipio Ubicación ECA
35513	Asociación De Recicladores De Zipaquirá Por Un Mundo Mejor	Cundinamarca	Zipaquirá
38153	Asociación De Recicladores Punto Calidad De Vida E.S.P	Cundinamarca	Zipaquirá
52827	Logística Y Reciclaje Con Sentido Social S.A.S. E.S.P	Cundinamarca	Zipaquirá
64975	Asociación Nacional Para La Conservación Urbanística De Los Municipios Verdes	Cundinamarca	Zipaquirá
150182	Cooperativa multiactiva ambiental y sostenible c más	Cundinamarca	Zipaquirá

Fuente: (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2024)

Teniendo clara la perspectiva anterior, es importante identificar la disponibilidad de los residuos sólidos generados por el municipio, de tal manera que para la caracterización de los residuos se hizo el respectivo análisis del documento denominado “Actualización del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Versión 2022 - 2027” (Alcaldía de Zipaquirá, 2020), el cual presenta una caracterización de los residuos generados en los hogares como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Caracterización PGIRS del municipio de Zipaquirá

Caracterización residuos ordinarios del municipio de Zipaquirá	
Residuo	Porcentaje
Cartón	5,53%
Caucho	0,26%
Cerámica	0,57%
Cuero	0,49%
Madera	1,56%
Materia Orgánica	52,48%
Metales	1,19%
Otros	1,45%
Papel	7,56%
Plástico	21,46%
Textil	3,19%
Vidrio	4,28%
Total	100%

Fuente: (Alcaldía de Zipaquirá, 2020)

Una vez identificada y analizada la caracterización de los residuos ordinarios, se revisó el histórico de los residuos aprovechables recuperados tales como, papel, cartón, plástico flexible, plástico rígido, chatarra, aluminio y vidrio categorizados (tabla 3).

Tabla 3. Caracterización equivalente de residuos aprovechables

Caracterización de residuos aprovechables equivalente en el municipio de Zipaquirá	
Residuo	Porcentaje
Papel	7,83%
Cartón	18,87%
Plástico flexible	5,42%
Plástico rígido	2,55%
Chatarra	6,19%
Aluminio	1,36%
Vidrio	7,11%
Otros*	50,67%*
Total	100%

*Otros: materiales ferrosos y otros tipos de plásticos.

Fuente: (Alcaldía de Zipaquirá, 2020)

Por otra parte, la disposición final de residuos en el municipio de Zipaquirá, según lo registrado en el PGIRS, es de 28,975.1 toneladas/año, donde el 40% corresponde a residuos aprovechables (11,590 toneladas/año) clasificados según sus propiedades y que son aptos para la gestión y reincorporación en nuevos ciclos productivos incentivando así a la economía circular. Cabe resaltar que, este dato es un estimado si se tuviera en cuenta que estos residuos no lleguen al relleno sanitario, y que podrían ser mucho más, tomando en cuenta la implementación otras rutas selectivas que disminuyan la disposición final de estos residuos, que pueden llegar a empresas transformadoras.

Teniendo en cuenta el contexto anterior y la producción per cápita (PPC) en el municipio de Zipaquirá es de 0.56 Kg/Hab*día, se identificó un potencial para reducir las toneladas de residuos sólidos generados y dispuestos en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, a través de rutas selectivas de recolección de residuos aprovechables (recolección de materiales en zonas residenciales), dicha estrategia busca que la Estación de Transferencia Sabana Norte ubicada en el municipio de Zipaquirá la cual es administrada por Ser Ambiental S.A.S y que recibe

aproximadamente 500 toneladas día, efectivamente reciba y gestione únicamente el material que debe disponerse como ordinario o no aprovechable, por lo que, el público objetivo serán los habitantes de los diferentes sectores residenciales e industriales del municipio de Zipaquirá que generan residuos sólidos para que por medio de las capacitaciones y sensibilización ciudadana gestionen de manera correcta los residuos clasificándolos entre aprovechables y no aprovechables tal como lo establece el decreto 2184 de 2019 respecto al código de colores emitida por el ministerio de ambiente.

Según el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2022) desde el 2018 el aprovechamiento de residuos sólidos ha mostrado una tendencia creciente, lo que permite reconocer la importancia de las empresas prestadoras de servicio público de aseo en el sector, estas entidades promueven la separación en la fuente, y la entrega de los residuos aprovechables a los recicladores de oficio fortaleciendo de manera significativa la cadena de transformación de residuos.

Finalmente, dentro del Plan de Desarrollo de Cundinamarca 2024-2028 “Gobernando: más que un plan”, en el numeral 3.2.4.4.1.2. considera indispensable promover la economía circular mediante el fomento del reciclaje y la reutilización de residuos sólidos, con el propósito de fortalecer el cuidado del medio ambiente y generar prácticas ambientales que impulsen el desarrollo económico sostenible, para las cuales se han planteado metas directamente relacionadas con las políticas públicas y alineadas con el cumplimiento del Plan de desarrollo de Cundinamarca 2024-2028, algunas de ellas son: asistir a las asociaciones de recicladores en el aprovechamiento de residuos sólidos, desarrollar soluciones en cuanto a disposición final de residuos sólidos aprovechables y su valorización, implementar programas de separación y aprovechamiento de residuos sólidos en municipios del departamento.

3. Objetivos

Objetivo general

Optimizar el aprovechamiento de materiales como papel, cartón, vidrio, plástico y metal, promoviendo la separación en la fuente y facilitando su recolección en horarios y frecuencias especiales para disminuir la cantidad de residuos sólidos aprovechables que se llevan al relleno sanitario Nuevo Mondoñedo donde dispone el municipio de Zipaquirá

Objetivos específicos

1. Recopilar información clave sobre la generación y recolección de residuos en cada zona, identificando estrategias eficaces para sensibilizar a los ciudadanos y optimizar la logística de recolección.
2. Elaborar los lineamientos para la viabilidad de la implementación de las rutas de recolección selectiva de residuos sólidos aprovechables en el municipio de Zipaquirá.
3. Aplicar para el año 2026 al incentivo de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos del municipio.

4. Análisis de los Stakeholders

Para la identificación de los intereses de los diferentes actores del proyecto se implementó la estrategia sugerida por Arboleda (2014), en su libro titulado “Proyectos - identificación, formulación, evaluación y gerencia”, la cual sugiere, en primera instancia, una identificación de cada uno de los interesados, para posteriormente clasificarlos en grupos de interés dentro de la matriz y así llevar un control y seguimiento total de los mismos para tener en cuenta su influencia y sus intereses dentro del proyecto los cuales pueden variar positiva o negativamente dentro de las decisiones del proyecto.

Tabla 4. Descripción de los interesados

Nombre del interesado	Expectativas principales	Rol en el proyecto	Influencia interés (1-5)	Clasificación
Entidades Gubernamentales (Ministerios, gobernación)	Elaboración de las políticas públicas y seguimiento	Generación de políticas publicas	5	Mantener cerca/gestionar con sumo cuidado
Empresa de servicios públicos de aseo Zipaquirá	Estrategias para la implementación del proyecto	Implementación del proyecto	5	Mantener cerca/gestionar con sumo cuidado

Alcaldía de Zipaquirá	Revisión de los lineamientos para la viabilidad de la implementación de las rutas selectivas de recolección	Revisión del proyecto y gestión de la implementación de la tarifa, así como su seguimiento y control	5	Mantener cerca/gestionar con sumo cuidado
Estaciones de clasificación y aprovechamiento de Zipaquirá	Recepción, pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos.	Trazabilidad y gestión del material	4	Mantener cerca/gestionar con sumo cuidado
Ciudadanos de Zipaquirá	La ciudadanía mediante el apoyo de las capacitaciones es quien realizara la correcta selección y clasificación de residuos sólidos aprovechables	Beneficiario y generador del material	4	Mantener cerca/gestionar con sumo cuidado
Recicladores de oficio	Deberán articularse con las estaciones de clasificación y aprovechamiento para la entrega del material, así como realizar el censo ante la alcaldía como reciclador de oficio.	Transparencia en participación y oferta pública	3	Mantener cerca/gestionar con sumo cuidado
Otros actores	Capacitadores y personal que hará la respectiva sensibilización ciudadana	Actores de fomento cultural y social	3	Mantener satisfechos

Fuente. Elaboración propia

Considerando la anterior clasificación que cada uno de los interesados puede tener dentro del proyecto, en tabla 5 se clasificara por tipo de interés y poder dentro de las decisiones del proyecto, clasificándolos del 1 al 5 donde 5 es el mayor puntaje, para posteriormente hacer la

relación para poder (influencia 60 y control 40) y para interés el más importante económico 50%, técnico 30% y social 20%, como se observa en la tabla 5.

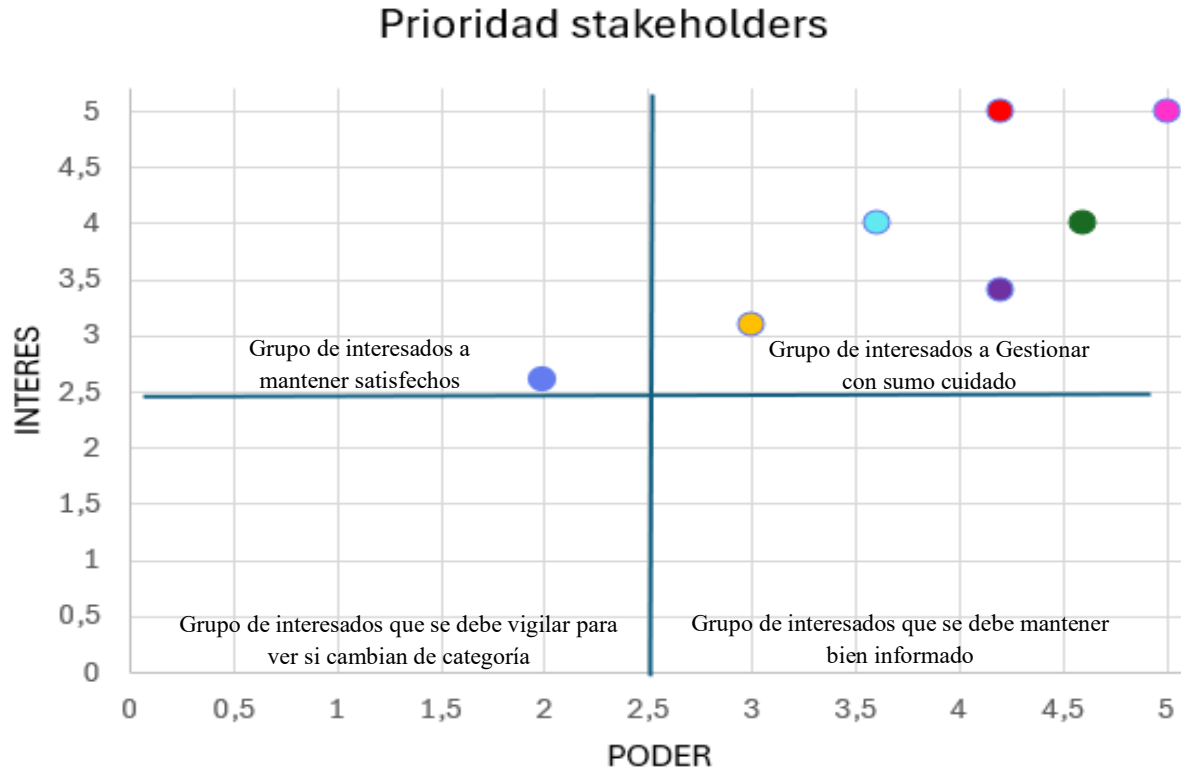
Tabla 5. Clasificación de los *stakeholders* según poder e interés

<i>Stakeholder</i>	PODER			INTERÉS				P+I
	Influencia	Control	P	Económico	Técnico	Social	I	
	60%	40%		50%	30%	20%		
Entidades Gubernamentales (Ministerios, gobernación)	5	4	4,6	4	4	4	4	8,6
Empresa de servicios públicos de aseo Zipaquirá	5	5	5	5	5	5	5	10
Alcaldía de Zipaquirá	5	3	4,2	5	5	5	5	9,2
Estaciones de clasificación y aprovechamiento de Zipaquirá	4	3	3,6	5	3	3	4	7,6
Ciudadanos de Zipaquirá	5	3	4,2	3	3	5	3,4	7,6
Recicladores de oficio	3	3	3	3	2	5	3,1	6,1
Otros actores	2	2	2	2	2	5	2,6	4,6

Fuente. Elaboración propia

Finalmente, la gráfica 1. permite saber qué tipo de prioridad hay que darle a cada uno de los *stakeholder*, dependiendo del cuadrante donde el interesado quede según la clasificación se categoriza en un grupo o en otro con esto podemos tener control sobre quienes son más influyentes en el proceso y así mismo las estrategias para mantenerlos informados e involucrados.

Grafica 1. Prioridad de los stakeholders



Nota aclaratoria: Los colores de las viñetas circulares corresponden a los *stakeholders* plasmados en la tabla 5 cada uno identificado con su respectivo color.

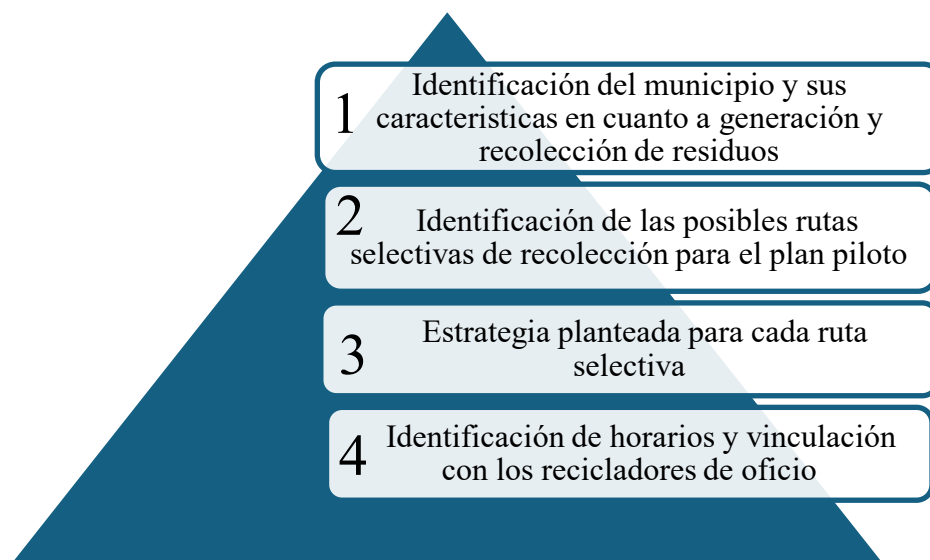
Fuente. Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo plasmado en la gráfica 1 los *stakeholders* del proyecto en su gran mayoría son de alta influencia / poder y de alto interés, manteniéndose en la clasificación de mantener cerca/gestionar con sumo cuidado, entendiéndose que son de alta prioridad.

5. Lineamientos para la implementación de las rutas selectivas

La implementación de rutas selectivas contiene 4 pasos que se describirán a continuación.

Grafica 2. Esquema gráfico lineamientos para la implementación de las rutas selectivas



Teniendo en cuenta lo descrito en el grafico 2 a continuación se describen de manera desglosada las actividades para la implementación de los lineamientos.

Paso 1: Recopilar información clave sobre la generación y recolección de residuos en cada zona:

Tabla 6. Información de generación y recolección

Variable	Valor	Unidad	Observación
Producción per cápita Zipaquirá – PPCZ (Alcaldía de Zipaquirá, 2020)	0,56	Kg/Hab* día	
Cantidad de residuos aprovechables generados en Zipaquirá, Producción per cápita de residuos aprovechables– PPCA	0,224	kg/Hab* día	40% son residuos aprovechables según lo descrito en la tabla 03 de la página 5
Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo – RSD (Alcaldía de Zipaquirá, 2020)	28.975,10	Ton/año	
Cantidad de residuos sólidos aprovechables dispuestos en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo- RSAD	11.590	Ton/año	RSD * 40%

Fuente. Elaboración propia

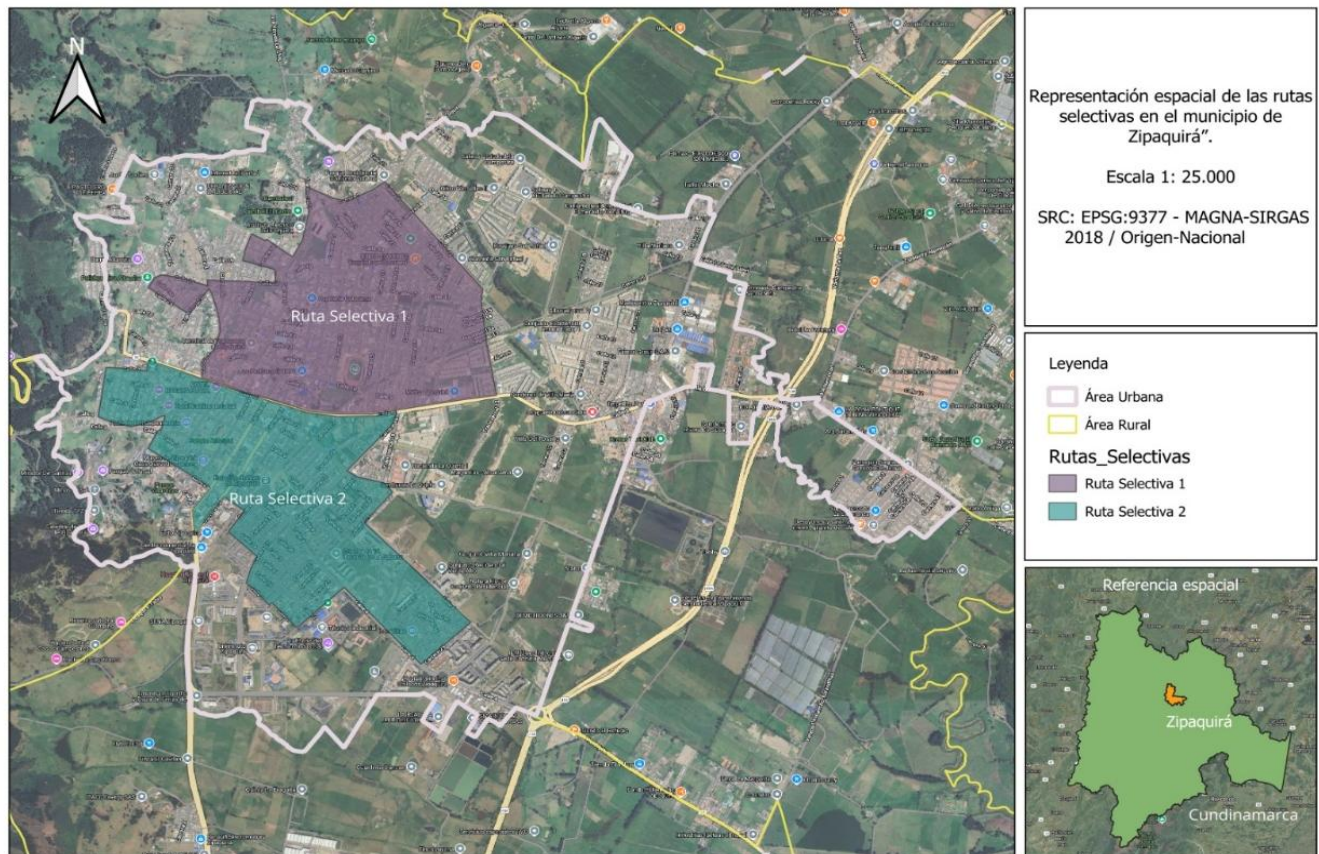
Teniendo en cuenta lo descrito en la tabla 6 la EPZ tiene a su disposición aproximadamente 11.590 toneladas al año para aprovechamiento y que dejarían de disponer en el relleno sanitario.

Paso 2: Identificación de las posibles rutas selectivas de recolección para el plan piloto

En este paso, están involucrados los siguientes sectores donde se implementarán las rutas selectivas en el municipio de Zipaquirá como plan piloto durante un año:

- Ruta Selectiva 1: Liberia, Santa Isabel, El Rodeo, La Esmeralda, Potosí, San Juanito, Urbanización Villa Luz, El Prado, Urbanización Santa Clara, El Rincón del Zipa, Los Comuneros, San Carlos, Santa Mónica.
- Ruta Selectiva 2: el Centro, San Antonio, Algarra I, Algarra II, Julio Caro y San Pablo.

Imagen 1. Representación espacial de las rutas selectivas del plan piloto



Fuente. Elaboración propia

De este modo, en la tabla 7 se presentan la densidad población (Hab/Km²), área de las rutas (Km²) calculadas en el software QGis según los polígonos y número de habitantes a quienes se les presta la actividad de recolección por cada ruta, lo que a su vez permite calcular la cantidad de residuos durante el primer año de operación del proyecto en las rutas selectivas.

Paso 3: Estrategia planteada para cada ruta selectiva (plan piloto)

Una vez identificados los barrios que en este caso serian el 26% del total de los barrios del municipio de Zipaquirá, se identifica la participación esperada de los habitantes según la ruta selectiva proponiendo lo descrito en la tabla 7:

Tabla 7. Estrategias para la implementación de los lineamientos de las rutas selectivas

Año	Estrategias Planteadas
1	- Ruta de Recolección Selectiva 1 alcanzar un 85% de participación. - Ruta de Recolección Selectiva 2, se espera una participación del 70%

Fuente. Elaboración propia

Tabla 8. Rutas Selectivas de Recolección

Rutas Selectivas de Recolección (plan piloto)				
Parámetro	Siglas	Valor	Unidad	Observación
Densidad poblacional	DP	661,99	Hab/Km2	Fuente: (DNP, 2018)
Área Ruta 1	A1	1,55	Km2	Imagen 01
Número de personas en la Ruta 1	N1	872	Habitantes	DP* A1 * 85%
Cantidad de residuos diarios en la Ruta 1	R1	195,37	Kg/día	PPCA * N1
Cantidad de residuos anuales en la Ruta 1	R1	71,113.40	Kg/año	R1 * Semanas año * 7 días a la semana

Cantidad de residuos anuales en la Ruta 1	R1	71.11	Ton/año	R1 / 1000
Área Ruta 2	A2	1,43	Km2	Imagen 01
Número de personas en la Ruta	N2	662,66	Habitantes	DP * A2 * 70%
Cantidad de residuos diarios en la Ruta 2	R2	148,43	Kg/día	PPCA * N2
Cantidad de residuos anuales en la Ruta 2	R2	54,030.65	Kg/año	R2 * Semanas año * 7 días a la semana
Cantidad de residuos anuales en la Ruta 2	R2	54.03	Ton/año	R2 / 1000

Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior y según el desarrollo de las actividades se estima que en la ejecución del plan piloto se recolecten y aprovechen aproximadamente 125.14 toneladas de residuos aprovechables tal como se observa en los cálculos desarrollados en la tabla 8 provenientes de las rutas selectivas propuestas en sectores residenciales del municipio de Zipaquirá, siendo esto una reducción en porcentaje de disposición final del 1.08%, evitando así que estos residuos susceptibles de aprovechamiento lleguen al Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo.

Paso 4: Identificación de horarios y vinculación con los recicladores de oficio

Es importante resaltar que durante el plan piloto se propone acoger 20 barrios, de los 78 que existen en el municipio de Zipaquirá, es decir, solo se abarcara el 26% de los barrios, que se distribuirán en las rutas y horarios como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Rutas y horarios plan piloto

Ruta selectiva de residuos sólidos aprovechables		Punto de inicio	Punto final	Frecuencia
Ruta selectiva 1	Liberia, san Carlos, santa clara, santa Mónica, la esmeralda y el rodeo, santa Isabel.	Carrera 11 con calle 10	Carrera 17 A con calle 17	Viernes de 3:00 pm a 8:00 pm
	Rincón del Zipa y comuneros, villa	Carrera 14 con calle 23	Calle 16 con calle 24A	Jueves 6:00 pm a 10:00 pm
Ruta selectiva 2	San pablo I-II y Algarra I-II	Avenida 15 con calle 1	Carrera 27 diagonal 4	Lunes 6:00 pm a 10:00 pm
	Centro, san Antonio y julio Caro	Carrera 11 con calle 1	Carrera 23 con calle 4	Martes de 6:00 pm a 10:00 pm

Fuente. Elaboración propia

Por otra parte, los recicladores de oficio y las organizaciones de recicladores así como las estaciones de clasificación que estén alineados con las rutas selectivas, trabajaran de la mano con la empresa de servicios públicos de Zipaquirá y organizaran mesas de trabajo para la planeación de las rutas y horarios para la ejecución de la misma, contratados como apoyo logístico de la prestación del servicio accediendo a los incentivos y al reconocimiento social que ofrece el municipio, es importante resaltar que su vinculación deberá ser mediante la formalización de los recicladores de oficio, aprovechando el conocimiento de los recorridos, zonificándolos en cada uno de los sectores para evitar el recorrido doble de los sectores, lo que hará un trabajo mancomunado para la mejora del servicio público de aseo y la dignificación de los recicladores de oficio.

Adicionalmente, la empresa de servicios públicos podrá llegar a un acuerdo en el que pueda percibir el 5% del costo total de los materiales aprovechados vendidos para implementar en otros programas y/o proyectos destinados al cumplimiento del PGIRS con la Alcaldía,

reflejado en beneficios a los recicladores como pueden ser dotaciones, bicicargueros o ayudas con mercados, teniendo en cuenta que son una población vulnerable y lo que se busca no solo es su vinculación dentro del proyecto si no también del reconocimiento social y generarle un trabajo digno que mejore su calidad de vida.

Proceso para postular los lineamientos como un futuro proyecto para acceder al incentivo del IAT

El Ministerio de vivienda, ciudad y territorio indica en su Decreto 802 de 2022 en sus artículos 2.3.2.7.3, 2.3.2.7.4 y 2.3.2.7.5 lo siguiente:

ARTÍCULO 2.3.2.7.3. Valor del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT).

El valor del Incentivo por suscriptor o usuario se calculará sobre las toneladas de residuos no aprovechables por suscriptor o usuario del servicio público de aseo, como un valor adicional al costo de disposición final de estos residuos, equivalente al 0,80% del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) por tonelada.

ARTÍCULO 2.3.2.7.4. Cobro del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT).

El cobro del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT) se deberá implementar en todos los municipios y distritos, en los cuales en su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se hayan definido como viables, proyectos asociados a la actividad de aprovechamiento.

ARTÍCULO 2.3.2.7.5. Facturación del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT).

La facturación del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT) al suscriptor o usuario del servicio público de aseo será responsabilidad de la persona prestadora de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables.

PARÁGRAFO. Para el efecto, en el momento de liquidación de la tarifa final al suscriptor o usuario, el Valor del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos, será adicionado al costo de disposición final en relleno sanitario calculado de conformidad con la metodología tarifaria vigente adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) (Decreto 802 de 2022, p.2)

En función a lo anterior, el municipio a partir del año 2025 ha visto viable la implementación del incentivo de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos aprovechables, recogiendo aproximadamente ciento sesenta y cuatro millones cuatrocientos cuarenta y cuatro mil quinientos ochenta y tres pesos colombianos (\$164,404,583) los cuales serán designados como dice el decreto 802 de 2022 a los proyectos que cumplan los requerimientos del anexo de la resolución 0547 de 2022 los cuales están compuestos por:

1. Antecedentes en el cual deberá exponer las necesidades y oportunidad, relación con el PGIRS del municipio y la identificación de los actores involucrados.
2. Aspectos legales en el cual deberá presentar la naturaleza jurídica del prestador es decir que este inscrito ante la superintendencia de servicios públicos, el uso del suelo según aplique y las licencias ambientales en dado caso que están apliquen.
3. Aspectos financieros/comerciales o pan financiero, donde debe identificar otras fuentes de financiación, ingresos y egresos esperados, estudios de mercado, costos de inversión de operación, costos de toneladas y cálculos de valor presente o TIR.
4. Aspectos técnicos operativos como línea base, infraestructura logística, regionalización del proyecto y cronograma
5. Aspectos e impactos ambientales
6. Identificación de riesgos.

Adicionalmente, según la resolución 0547 de 2022 en su artículo 2 describe que:

Artículo 2. Proyectos de Aprovechamiento susceptibles de ser financiados con recursos del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de residuos sólidos (IAT). Podrán financiarse con los recursos del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT) los siguientes proyectos:

1. Proyectos que permitan mejoras logísticas y operacionales para lograr eficiencia económica en la prestación de la actividad de aprovechamiento en el marco del Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, modificado y adicionado por el Decreto 596 de 2016 o aquel que lo modifique o sustituya, previo a la reincorporación al ciclo económico, en el marco de la economía circular.
2. Proyectos para el desarrollo de infraestructura asociada con las actividades de recolección, transporte, pesaje y clasificación de residuos aprovechables en el marco del servicio público de aseo.
3. Proyectos que contribuyan al cumplimiento del Programa de Aprovechamiento establecido en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS, en el marco del servicio público de aseo.

Parágrafo. En ningún caso podrán financiarse con los recursos del Incentivo de Aprovechamiento y Tratamiento (IAT) proyectos, actividades o componentes asociados a campañas educativas o de sensibilización, compra de acciones o costos financieros, gastos de representación, viáticos, costos de transporte y, en general, costos de funcionamiento de las personas prestadoras, o de la operación del servicio. (Resolución 0547 de 2022, p. 2-3)

En consideración a los lineamientos anteriores las rutas selectivas de residuos aprovechables están alineados con lo estipulado en los 3 ítems del artículo dos mencionados anteriormente por lo que su aplicación para recibir el incentivo de tratamiento y aprovechamiento es totalmente viable, así como los requisitos solicitados en el cual se destaca el principal que es estar inscrito ante la super intendencia de servicios como lo es la empresa de servicio públicos de Zipaquirá.

6. Beneficios económicos de la implementación

Según lo establecido durante todo el documento resaltamos que el municipio dispone en el relleno sanitario un total anual de 28,975.10 toneladas, las cuales se traducen en un valor total de ochocientos setenta y un millones setecientos noventa y cinco mil seiscientos cincuenta y nueve pesos colombianos (\$871.795.659) lo que significa que cada tonelada dispuesta en el relleno sanitario nuevo Mondoñedo tiene un costo de treinta mil ochenta y siete pesos colombianos (\$30.087) sin contar con el costo de la operación y del transporte el cual puede ascender según el PGIRS a un promedio de treinta y siete mil ochocientos pesos colombianos (\$37.800) por tonelada, es decir un promedio anual de mil noventa y cinco millones doscientos ochenta y cinco mil setecientos ochenta pesos colombianos (\$1.095.285.780) para un total final de mil novecientos sesenta y siete millones cincuenta y cuatro mil cuatrocientos treinta y nueve pesos colombianos (\$1.967.054.439) que le cuesta al municipio disponer de los residuos ordinarios correctamente.

Analizando las estrategias trazadas en el plan piloto y con la vinculación de solo un 26% de los barrios del municipio se dejaran de disponer en el primer año un total de 125.11 toneladas año, que equivalen al 1.08% del total de las toneladas que son aprovechables y que el municipio actualmente dispone como ordinarios en el relleno sanitario, es decir que de las 11,590 toneladas año que le cuestan al municipio setecientos ochenta y seis millones ochocientos diez mil trescientos treinta pesos colombianos (\$786.810.330), el municipio podrá dejar de pagar un promedio aproximado de diez millones de pesos Colombianos (\$10.000.000) , sin tener en cuenta los costos logísticos y operativos que cuesta llevar dicho material al relleno sanitario.

Adicionalmente, teniendo en cuenta la clasificación de los residuos en la tabla 3, se podría percibir en cuanto a discriminar estas 125.11 toneladas los rubros descritos en la tabla 10.

Tabla 10. Discriminación de residuos recolectados en el plan piloto

Discriminación de residuos recolectados en el plan piloto según caracterización del municipio	
Residuo	Toneladas año recolectadas en el plan piloto
Papel	9.8
Cartón	23.6
Plástico flexible	6.8
Plástico rígido	3.2
Chatarra	7.7
Aluminio	1.7
Vidrio	8.9
Otros*	63.4
Total	125.11

Fuente. Elaboración propia

Es importante resaltar que los precios pueden variar dependiendo de las temporadas del año, sin embargo, según la encuesta anual de reciclaje realizada por acoplasticos en el año 2025, podemos observar en la imagen 2 los precios de cada material dependiendo de su presentación y entrega a la empresa transformadora.

Imagen 2. Descripción precios promedio de comercialización de materiales por kilogramo para mayo 2025

FAMILIA	SUBCATEGORÍA	PRESENTACIÓN DE MATERIAL	PROMEDIO NACIONAL (\$/kg)	MÍNIMO NACIONAL (\$/kg)	MÁXIMO NACIONAL (\$/kg)
Vidrio	Vidrio	Entero (Botella entera)	\$ 170	\$ 100	\$ 280
		Separado por colores y destruido	\$ 228	\$ 120	\$ 346
Papel y cartón	Cartón	Suelto	\$ 606	\$ 400	\$ 760
		Compactado	\$ 695	\$ 520	\$ 810
	Plegadiza	De Primera (Blanca)	\$ 256	\$ 150	\$ 500
		De segunda (café)	\$ 263	\$ 100	\$ 730
	Archivo	Blanco	\$ 984	\$ 700	\$ 1.400
		Mezclado (revistas, otros)	\$ 904	\$ 600	\$ 1.200
	Periódico		\$ 585	\$ 300	\$ 1.600
Tetrapak		\$ 352	\$ 140	\$ 500	
Plástico	PET	Cristal compactado	\$ 2.512	\$ 1.500	\$ 3.200
		Cristal suelto	\$ 2.132	\$ 1.000	\$ 3.000
		Cristal x beneficiar	\$ 2.250	\$ 1.000	\$ 3.300
		Verde	\$ 843	\$ 300	\$ 1.800
		Ámbar	\$ 708	\$ 200	\$ 1.800
		Acelite o Aseo	\$ 507	\$ 200	\$ 1.100
		Lámina (bandejas)	\$ 620	\$ 500	\$ 900
	Rígido	Soplado - Blanco	\$ 1.300	\$ 700	\$ 1.800
		Soplado - colores	\$ 1.252	\$ 700	\$ 1.800
		Pasta / vasija	\$ 1.273	\$ 700	\$ 1.850
	Plástico flexible	Plástico color (PE)	\$ 729	\$ 300	\$ 1.200
		Retal limpio transparente pos industrial o comercial (PE)	\$ 1.165	\$ 500	\$ 2.500
		Retal sucio transparente pos industrial o comercial (PE)	\$ 1.009	\$ 300	\$ 2.000
		PP (monomaterial)	\$ 350	\$ 100	\$ 900
		PP (Laminado) "chirrión"	\$ 279	\$ 100	\$ 500
		PVC	Tubería	\$ 701	\$ 300
Poliestireno (PS)	Láminas, neveras, bloques	\$ 500	\$ 300	\$ 800	
	Envases y empaques	\$ 375	\$ 300	\$ 450	
Metales	Chatarra		\$ 833	\$ 500	\$ 1.200
	Lata - Aluminio -CLAUSEN		\$ 6.486	\$ 4.500	\$ 7.500

Fuente: Acoplásticos (2025)

Según la caracterización mostrada en la tabla 10 y los precios promedio de la imagen 2, el análisis final fue plasmado en la tabla 11.

Tabla 11. Precio por tonelada recolectada y gestionada

Precio por tonelada recolectada y gestionada durante el plan piloto				
Residuo	Cantidad recolectada	precio por kg	precio por tonelada	precio total
Papel	9.8	\$904	\$904.000	\$ 8.855.686,15
Cartón	23.61	\$606	\$606.000	\$ 14.306.603,74
Plástico flexible	6.8	\$729	\$729.000	\$ 4.943.321,30
Plástico rígido	3.2	\$1.252	\$1.252.000	\$ 3.994.261,86
Chatarra	7.7	\$833	\$833.000	\$ 6.451.009,40
Aluminio	1.7	\$6.486	\$6.486.000	\$ 11.035.903,06
Vidrio	8.9	\$170	\$170.000	\$ 1.512.204,57
Otros*	63.4	\$352	\$352.000	\$ 22.314.419,42
Total	125.11	-	-	\$ 73.413.409,50

* El precio de los residuos denominados otros se tomó como si fueran residuos de Tetrapak que contemplan el costo más económico dentro de la tabla, teniendo en cuenta que pueden ser otros materiales también como otros tipos de plásticos o de cartón que pueden variar ese valor.

Fuente. Elaboración propia

El beneficio económico del plan no se centra únicamente en lo que se deja de pagar, sino en la activación del valor del material de los residuos y en la reducción progresiva de los costos marginales de manejo. Al clasificar y comercializar las 125,11 toneladas, y considerando los precios promedio reportados por la encuesta anual de Acoplásticos (2025), las asociaciones y recicladores podrían generar ingresos estimados en \$73.413.409 COP anuales solo por venta de material aprovechable.

Esto permite identificar tres fuentes de retorno:

Tabla 12. Posibles fuentes de retorno

Tipo de Retorno	Descripción	Valor Estimado Anual en el plan piloto
Costo evitado en disposición	Reducción del volumen de residuos enviados al relleno	\$10.000.000
Ingreso por comercialización de aprovechables	Venta del material a transformadores	\$73.413.409
Flujo económico local	Mayor ingreso directo a recicladores y asociaciones (fortalece empleo e inclusión)	Impacto no solo monetario sino social positivo.
Retorno Total Directo en el plan piloto de 1 año: ochenta y tres millones cuatrocientos trece mil cuatrocientos nueve pesos \$83.413.409		

Fuente. Elaboración propia

El proyecto no solo genera ahorros, sino que también transforma un costo constante en una fuente de ingresos y empleo, esto se traduce en que económicamente es viable, financieramente recuperable y socialmente beneficioso, adicionalmente se consolida en la política pública municipal.

6.1. Retorno Potencial

El plan piloto cubre el 26% de los barrios y el 77% de las personas que viven en estos barrios, por lo que para realizar una proyección hemos estimado un potencial retorno dependiendo de cada uno de los escenarios hasta alcanzar el 100% de los barrios y habitantes que son usuarios del servicio público de aseo:

Los escenarios parten de tener presente que de los 130.500 habitantes que tiene el municipio de Zipaquirá la EPZ presta el servicio de aseo a 41.633 habitantes.

Tabla 13. Retorno potencial según los escenarios

Escenario	Habitantes participantes	Aprovechamiento (Ton/año)	Ahorro / Costos evitados	Ingreso por venta	Retorno Total
Piloto (2.8%)	1.182	125,11	\$10.000.000	\$73.413.409	\$83.413.409
Escalamiento (50%)	20.817	2,203.4	\$176.112.521	\$1.292.935.060	\$1.469.047.581
Escalamiento (100%)	41.633	4,406.8	325.225.042	2.585.870.120	\$ 2.911.095.162

Fuente. Elaboración propia

Esto significa que el proyecto es escalable y que su impacto financiero crece de manera proporcional y a la eficiencia logística, cabe resaltar que solo esta proyectando que participe en el plan piloto el 2.8% de los ciudadanos usuarios del servicio público de aseo, en el segundo escenario se proyecta a un escalamiento del 50% de los ciudadanos usuarios del servicio público de aseo y el tercer escenario proyectaría el 100%, obteniendo un retorno total de dos mil novecientos once millones noventa y cinco mil ciento sesenta y dos pesos colombianos (**\$ 2.911.095.162**)

El plan es sostenible, rentable y estratégicamente alineado con la transición hacia modelos de economía circular.

7. Resultados

Gracias al análisis exhaustivo y la propuesta de los lineamientos, dentro de los resultados esperados tenemos los siguientes:

1. Lineamientos para la implementación de unas rutas selectivas como plan piloto durante un año.
2. La reducción del 1.08% de los residuos susceptibles de aprovechamiento que van al relleno sanitario, ayudando a la reducción de los residuos generados por el municipio,

gestionando más de 125.11 toneladas durante el primer año que se realizara el plan piloto en el 26% de los barrios del municipio.

3. Disminución del costo total del pago por tonelada dispuesta en el relleno sanitario de aproximadamente diez millones de pesos (\$10.000.000)
4. Incorporación de los recicladores de oficio, asociaciones de recicladores y estaciones de clasificación y aprovechamiento quienes de la mano de la empresa de servicios públicos en las mesas de trabajo revisan las rutas selectivas de aprovechamiento y la zonificación, lo que dará como resultado también que más recicladores se animen a ser censados y recibir los diferentes beneficios que el municipio brinda.
5. Incorporación de las estaciones de clasificación y aprovechamiento con comercializadores del material aprovechable entregado por parte de las asociaciones y recicladores de oficio, las cuales pueden percibir anualmente un costo por la venta del material recolectado de aproximadamente setenta y tres millones cuatrocientos trece mil cuatrocientos nueve pesos colombianos (\$ 73.413.409)
6. Inclusión de los ciudadanos en la gestión integral de residuos sólidos aprovechables, que podrá a futuro verse reflejada en la reducción de algunas tarifas del servicio público de aseo.
7. Lineamientos iniciales y claros para postularlos como un proyecto para recibir el incentivo de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos que impulse aún más lo propuesto en el plan piloto pudiendo alcanzar hasta el 85% del aprovechamiento de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario nuevo Mondoñedo, ahorrando al municipio el pago de setecientos ochenta y seis millones ochocientos diez mil trescientos treinta pesos colombianos \$786.810.330.
8. Alineación del municipio con las metas en cuanto a gestión integral de residuos del plan de desarrollo de Cundinamarca en su vigencia 2024-2028 “gobernando: más que un plan”, como lo son asistir a las asociaciones de recicladores en el aprovechamiento de residuos sólidos, desarrollar soluciones en cuanto a disposición final de residuos sólidos aprovechables y su valorización, implementar programas de separación y aprovechamiento de residuos sólidos en municipios del departamento, todos descritos en estos lineamientos.

8. Conclusiones

1- Este potencial proyecto para la ejecución de las rutas selectivas de residuos aprovechables es ambientalmente y técnicamente posible ya que cuenta con todos los elementos que integran la caracterización de generación y el proceso de disposición final de residuos.

2- Existe un gran beneficio ambiental, ya que se muestra de manera clara que comprendiendo únicamente el 26 % de los barrios del municipio de Zipaquirá durante el plan piloto, la posibilidad del aprovechamiento es de 125.11 toneladas por año y con esto se dejan de disponer el 1,08 % de residuos por año en el relleno sanitario de Mondoñedo, evidenciando su real potencial para un crecimiento progresivo de las rutas de aprovechamiento en el territorio con sus consiguientes beneficios en la economía circular y al desarrollo sostenible del municipio

3- Esta solución es innovadora porque le ahorraría al municipio de Zipaquirá un recurso económico considerable al mismo tiempo que se fortalece el servicio público de aseo y simultáneamente se presenta como una gran oportunidad económica para las asociaciones de recicladores de oficio dado que el valor comercial de todo el material aprovechable tiene un precio aproximado de \$73 millones al año

4- Este proyecto tiene un Impacto social y bienestar, teniendo en cuenta que con el proyecto se promueve un valor público sustancial al obtener la articulación real del municipio a través de la empresa de servicios públicos y los recicladores de oficio generando un impacto social significativo ya que dentro del proceso de aprovechamiento se logra la formalización de estos trabajadores trayendo consigo un mejor bienestar y calidad de vida

5- El plan articula los lineamientos y la metodología con los objetivos que persigue el municipio de Zipaquirá y el plan de desarrollo del departamento de Cundinamarca determinados para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) lo que le permite habilitarse para ser favorecido en la vigencia del año 2026 con los incentivos de aprovechamiento y tratamiento de residuos según las normativas actuales y vigentes.

9. Recomendaciones

- Actualizar el PGIRS y los datos plasmados en el mismo ya que algunos son de 2018 o 2020, muy pocos se encuentran actualizados.

- Implementar la tarifa del IAT en los municipios aledaños
- Plan de comunicación sensibilización constante a los ciudadanos para que participen activamente, plasmando principalmente los beneficios para su municipio que a futuro podrá verse reflejado en reducción de costo de la tarifa en el servicio público de aseo.

10. Referencias

- Acoplásticos. (2025). *Encuesta de Precios de Reciclaje en Colombia*. Tomado de https://plastic.org/wp-content/uploads/2025/06/INFORME_PRECIOS_MAY-25.pdf
- Alcaldía de Zipaquirá. (2020). *Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Versión 2022 - 2027*. Tomado de https://zipaquiracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/zipaquiracundinamarca/content/files/000911/45530_pgirs-entrega-final-zipaquirá_-1.pdf
- Arboleda, G. (2014). *Proyectos - identificación, formulación, evaluación y gerencia*. Bogotá: Alfaomega. tomado de <https://www-alphaeditorialcloud-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/reader/proyectos-identificacion-formulacion-evaluacion-y-gerencia?location=750>
- Asamblea departamental de Cundinamarca (2024) *por el cual se adopta el plan departamental de desarrollo 2024 – 2028, “Gobernando: más que un plan”*. Tomado de <https://www.fundacionexe.org.co/wpcontent/uploads/2024/12/ORDENANZAPDD20242028-1.pdf>
- DANE. (2023). *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales de residuos sólidos (CAEFM-RS)*. Boletín técnico. tomado de <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAEFM-RS/bol-CAEFMRS-2021pr.pdf>
- DANE (2018). *Población Zipaquirá*. Tomado de https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/perfiles/25899_infoGRAFIA.pdf
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). *Ficha de Zipaquirá, Cundinamarca*. Tomado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Portal%20Territorial/NuevosMandatarios/SABANADECUNDINAMARCA.pdf>
- Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (2022). *Decreto 802 de 2022 - Gestor normativo*. Función Pública. Tomado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=186866>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022). *Resolución Número 0547 De 2022*. Tomado de https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-0547_2022.pdf

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2022). *Hoy no se habla de basura, sino de residuos que son insumos para productos*. Tomado de <https://www.minambiente.gov.co/hoy-no-se-habla-de-basura-sino-de-residuos-que-son-insumos-para-productos-minambiente/>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2024). *Registro de estaciones de clasificación y aprovechamiento - Resolución SSPD N° 20184300130165 de 2018. Sistema Único de Información*. Tomado de <https://wa-reportsui.azurewebsites.net/home/report/b466540a-b687-43ea-a63d-d544705a113b>