

Diseño del sistema de seguimiento y control de la actividad de aprovechamiento de  
residuos sólidos ordinarios en el municipio de Tunja

Presentado por

Carlos Alfredo Alfaro Roa

Jorge Eduardo Parra Acosta

Universidad Santo Tomás

Facultad De Ingeniería Ambiental

Maestría En Manejo Y Sostenibilidad Ambiental

Tunja - Boyacá

2022

Diseño del sistema de seguimiento y control de la actividad de aprovechamiento de  
residuos sólidos ordinarios en el municipio de Tunja

Presentado por

Carlos Alfredo Alfaro Roa

Jorge Eduardo Parra Acosta

Trabajo de grado para optar por el título de  
Magister en Manejo y Sostenibilidad Ambiental

Directora:

Claudia Rocío Suárez Castillo

Msc. Ingeniera sanitaria y ambiental

Universidad Santo Tomás

Facultad De ingeniería Ambiental

Maestría en Manejo y Sostenibilidad Ambiental

Tunja - Boyacá

2022

Nota de aceptación

---

---

---

---

Firma presidente de Jurado

---

Firma del Jurado

---

## **Agradecimientos**

En reconocimiento a la orientación y acompañamiento brindado en la consolidación de este trabajo académico de impacto social, sanitario y ambiental, sustentado en la dedicación y esfuerzo realizado, seguros del soporte técnico, financiero y administrativo que brindará al municipio de Tunja en la regularización tarifaria del servicio de aseo, específicamente en la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos, como actividad complementaria, expresamos nuestros más profundos y sinceros agradecimientos a todas aquellas personas e instituciones que de manera solidaria y cordial contribuyeron al desarrollo de la labor emprendida, destacando entre ellos a:

La Facultad de Ingeniería Ambiental de la USTA, núcleo de fortalecimiento personal y profesional, fundado en valores de fe y respeto en servicio y progreso social de la región y país, bajo la consideración, admiración y respeto de su riqueza más preciada, su patrimonio natural.

La ingeniera, Magister Claudia Rocío Suárez Castillo por su dirección e impulso en el desarrollo de cada una de las etapas implementadas y el logro de este proceso investigativo.

La Administración Municipal de Tunja que, a través de la Secretaría de Desarrollo, compartió la experiencia de sus profesionales y suministró la información base como insumo esencial para la investigación realizada.

Finalmente, a nuestras familias por su paciencia y comprensión, como fuerza motivante para alcanzar este anhelo al abrigo de su constante amor y aliento.

## Tabla de Contenido

Resumen .....	12
Introducción .....	14
Capitulo I. Diseño Teórico.....	16
Pregunta de investigación .....	16
Preguntas auxiliares de investigación.....	16
Descripción de la problemática .....	16
Justificación .....	18
Objetivos.....	20
<i>Objetivo general</i> .....	20
<i>Objetivos específicos</i> .....	20
Capitulo II. Marco Referencial.....	21
Marco contextual .....	21
Marco teórico o conceptual .....	26
Marco legal .....	28
Normas de carácter nacional.....	28
Normas municipales .....	29
Marco Regulatorio.....	29
Jurisprudencia.....	29
Normas técnicas colombianas.....	32
Capitulo III. Diseño Metodológico .....	33
Tipo de investigación.....	33

Diseño de investigación .....	33
Operacionalización de las etapas del diseño de investigación .....	33
Capitulo IV. Impacto social, ambiental y sanitario de la investigación.....	38
Impacto social .....	38
Impacto ambiental y sanitario.....	38
Nivel organizacional municipal esquema de aprovechamiento .....	38
Sector Central.....	40
Secretaría de Desarrollo.....	40
Secretaria de Hacienda .....	44
Secretaría de Gobierno .....	46
Secretaría de Control Interno Disciplinario .....	46
Oficina Asesora de Planeación .....	47
Sector Descentralizado .....	49
Empresa prestadora del servicio de aseo URBASER S.A. E.S.P.....	49
Sector prestador de la actividad de aprovechamiento .....	51
Interacción sectorial del esquema de aprovechamiento municipal.....	53
Condiciones actuales de la implementación del esquema de aprovechamiento.....	55
A nivel institucional – sector central.....	55
A nivel institucional – sector descentralizado .....	58
A nivel de prestación – Empresas privadas y organizaciones de recicladores .....	59
Sistema de seguimiento y control actividad de aprovechamiento .....	61

Descripción del sistema .....	61
Estructura organizacional del sistema .....	61
Funciones de los integrantes del sistema .....	62
Rutinas de seguimiento.....	63
Captura de información .....	64
Cargue de la información obtenida .....	64
Control de la información.....	65
Reporte .....	65
Revisión de la información para el accionar preventivo .....	65
Verificación de la funcionalidad del sistema .....	66
Estrategias para la vinculación del grupo externo de seguimiento .....	68
Miembros de Juntas de Acción Comunal y suscriptores del servicio de aseo.....	68
Empleados operativos empresa de recolección de residuos no aprovechables .....	69
Prestadores privados y asociaciones de recicladores.....	69
Capitulo V. Análisis y Discusión de Resultados .....	70
Definición estructura organizacional de implementación del sistema.....	70
Diseño y aplicabilidad instrumentos de captura y administración de información.....	71
Consolidación de información base para la toma de decisiones .....	72
Robustecimiento proceso de reporte de la actividad de aprovechamiento .....	74
Establecimiento del modelo tarifario del esquema municipal de aprovechamiento .....	75
Impacto social y humanístico.....	76

Conclusiones y Recomendaciones.....	79
Conclusiones .....	79
Recomendaciones.....	82
Referencias Bibliográficas .....	84
Anexos.....	92

## Índice de Tablas

Tabla 1. Tipificación global de la gestión de residuos sólidos. ....	23
Tabla 2. Normativa Nacional.....	28
Tabla 3. Normativa municipal .....	29
Tabla 4. Regulación CRA .....	29
Tabla 5. Jurisprudencia.....	29
Tabla 6. NTC .....	32
Tabla 7. Etapas del diseño de investigación .....	33
Tabla 8. Organizaciones y prestadores de la actividad de aprovechamiento .....	53
Tabla 9. Carencia de recursos, instrumentos y/o procedimientos de control sobre el esquema de aprovechamiento municipal.....	56
Tabla 10. Funciones, carencia de recursos, instrumentos y/o procedimientos de control del sector descentralizado sobre el esquema de aprovechamiento municipal. ....	58
Tabla 11. Funciones, Carencia de recursos, instrumentos y/o procedimientos de control del sector descentralizado sobre el esquema de aprovechamiento municipal. ....	59
Tabla 12. Funciones integrantes del sistema de control y vigilancia .....	62
Tabla 13. Periodicidad de aplicación de instrumentos para la captura de información .....	64
Tabla 14. Lista de chequeo de funcionalidad del sistema de seguimiento .....	66

## Índice de Figuras

Figura 1. Secuencia metodológica de abordaje de objetivos .....	35
Figura 2. Organigrama Municipio de Tunja .....	39
Figura 3. Estructura Orgánica Municipio de Tunja .....	39
Figura 4. Estructura Orgánica Funcional PGIRS - Aprovechamiento.....	41
Figura 5. Proceso de otorgamiento de subsidios .....	45
Figura 6. Estructura Orgánica URBASER S. A. E.S.P.....	50
Figura 7. Interacción e integralidad del esquema operativo de aprovechamiento .....	54
Figura 8. Estructura organizacional del sistema de seguimiento .....	62

## Índice de Anexos

Anexo 1. Formulario verificación condiciones operativas estaciones de clasificación y aprovechamiento .....	92
Anexo 2. Tabla dinámica control de recolección.....	96
Anexo 3. Reporte de usuarios del servicio - adelanto de rutas de recolección actividad de aprovechamiento municipio de Tunja.....	97
Anexo 4. Reporte cantidad de rechazos recolectados por ECA.....	98
Anexo 5. Reporte mensual cantidad de rechazos generados por prestador .....	99

## Resumen

Este trabajo analiza el esquema de aprovechamiento de residuos sólidos, tomando como principio fundamental la interacción dada entre los diferentes actores que forman parte integral de los procesos establecidos dentro del referido esquema, y soporta su validez, en el estudio de costos, que es cubierto por el pago de una tarifa, así como de los aportes y los recursos asignados por el gobierno nacional. Las principales inquietudes que orientan el adelanto de este trabajo son: ¿Qué implicaciones tiene la estructura organizacional y funcional del municipio de Tunja, en la implementación de las acciones de control y seguimiento a la prestación de la actividad de aprovechamiento, como parte integral del servicio público de aseo? y ¿Resulta indispensable contar con esquema metodológico adecuado para implementar las acciones de seguimiento y control a la prestación de la actividad de aprovechamiento en el municipio de Tunja? Por lo anterior, en conjugación con la preocupación objeto de estudio, se justifica la atención de esta situación en búsqueda y proposición de una solución, en donde confluya el compromiso institucional de la alcaldía de Tunja, a través de la sensibilización y colaboración de la comunidad como suscriptores del servicio de aseo, las empresas privadas prestadoras de la actividad de aprovechamiento, las asociaciones de recicladores y la empresa operadora del servicio de aseo, diseñándose el sistema de seguimiento requerido, a fin de evitar las irregularidades que hoy se hacen latentes, para disminuir efectivamente la disposición indiscriminada de residuos, fortaleciendo su reincorporación a los ciclos productivos, reduciendo el uso de nuevos recursos naturales como materias primas industriales, evitando la tasación de tarifas altas a los usuarios, superando la condición de vulnerabilidad de la población recicladora local, todo esto bajo un enfoque

investigativo de tipo exploratorio que permitirá a Tunja, adoptar un esquema de aprovechamiento adecuado, financieramente viable y sostenible.

## Introducción

Globalmente se generan cerca de 2.100 Ton de desechos sólidos cada año de las cuales Latinoamérica, aporta cerca del 10% (210 millones de Ton/año), cifra última en la que Colombia suma el 5.72% (12 millones Ton/año aproximadamente), y el departamento de Boyacá representa el 1.35% (162.720 Toneladas/año) de la estadística nacional en generación de residuos sólidos, en tanto que Tunja contribuye con el 42% (69.350 Ton/año) del entorno regional; es decir; el 0.0033% de la producción mundial; cifra ínfima vista desde su contexto universal, pero muy significativa desde el nivel local, en correlación a su manejo inadecuado, que disminuye su potencial de recuperación y reincorporación a nuevos ciclos productivos e incrementa su potencial contaminante al entorno y su incidencia negativa en la salud pública (BBC News, 2018).

Por lo anterior, globalmente se ha previsto el potenciar los niveles de recuperación y valorización de los residuos sólidos, promoviendo la implementación del aprovechamiento dentro del adelanto del servicio de aseo y la gestión inversa en los modelos de producción, no obstante, es evidente que estas iniciativas en la actualidad, reflejan alcances de recuperación de tan sólo el 19% a nivel mundial, el 10% a nivel de Latinoamérica, el 17% a nivel nacional, el 12% a nivel regional y el 13% a nivel local, panorama que refleja un bajo índice de recuperación de materiales provenientes de los desechos urbanos (Diario La República, 2021).

En pro de impulsar y motivar los procesos de minimización y segregación en la fuente de residuos, consumo responsable, y el servicio de aseo a través de la actividad de aprovechamiento, el proceso investigativo desde su ámbito local, propicia un espacio, para que mediante el diseño del sistema de seguimiento y control de la actividad de

aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios en el municipio de Tunja, la dinamización del aprovechamiento de los desechos urbanos reciclables , se traduzca en una actividad cotidiana, un hábito de vida y un efecto de trascendencia económica, cultural, ambiental y sanitaria que impacte positivamente el ambiente del municipio y el beneficio social de aquellos actores que como gestores privados y organizaciones de recicladores adelantan en pro de apoyar la integralidad de la gestión de residuos, soportado en un modelo robusto de cobro y reconocimiento tarifario que impacte equitativamente a los prestadores de la actividad de aprovechamiento dentro del servicio de aseo y los usuarios como sufragantes de la tarifa establecida.

En consecuencia, la investigación adelantada contiene aspectos de relevancia e interés aplicable, no sólo al municipio de Tunja, sino homologable a cualquier localidad del país, pues la misma plantea el problema en forma crítico constructiva, en consideración a los vacíos de orden jurídico y procedimental de seguimiento que actualmente presenta el esquema de aprovechamiento de Tunja, situación que justifica su necesidad y soporta la definición de sus objetivos, en búsqueda de una transformación de la problemática observada, a través del análisis del panorama actual, contrastándola con experiencias de esta índole a nivel internacional y nacional, para así plantear el esquema de seguimiento y control, presentando los resultados de su implementación preliminar sus impactos y necesidades de ajuste.

El impacto evidenciado, como resultado de la investigación presentada, permitirá entender como la participación, ciudadana, la cultura ambiental, el sentido de pertenencia, el interés económico, sanitario y ambiental como elementos del sentir de la sostenibilidad, resultan ser la conjugación perfecta para la transformación de un territorio.

## Capítulo I. Diseño Teórico

### Pregunta de investigación

¿Contar con un modelo de seguimiento y control, aplicable al desarrollo de la actividad de aprovechamiento en Tunja, hará más eficiente y efectiva la gestión integral de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo?

### Preguntas auxiliares de investigación

¿Qué implicaciones tiene la estructura organizacional y funcional del municipio de Tunja, en la implementación de las acciones de control y seguimiento sobre la actividad de aprovechamiento, como parte integral del servicio de aseo?

¿Identificar los puntos críticos de interacción existentes entre el municipio y las entidades intervinientes en la gestión de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo, son la base esencial del adelanto de la función de seguimiento y control a la actividad de aprovechamiento?

¿Resulta indispensable contar con esquema metodológico adecuado para implementar las acciones de seguimiento y control a la prestación de la actividad de aprovechamiento en el municipio de Tunja?

### Descripción de la problemática

Tunja genera al año 69.350 toneladas de residuos sólidos, de las cuales 33.863,6 Ton (48.83%), son residuos inorgánicos aprovechables, que hoy en gran parte son dispuestas en el relleno sanitario del municipio (Alcaldía de Tunja, 2020), debido a la falta de cultura y compromiso ambiental en adoptar acciones de selección de residuos sólidos en la fuente por parte de los habitantes de la localidad, propiciando la disminución de

albergue del lugar de disposición final del municipio y la posibilidad de reincorporación de materiales de desecho con potencial de reciclaje bajo un modelo de economía circular.

Ante el panorama expuesto, Tunja aproximadamente en el año 2015, inicio la inclusión de las empresas privadas y las asociaciones de recicladores de oficio, en su servicio de aseo, dentro de la actividad de aprovechamiento, y de esta forma reconocer su labor vía tarifa, tasándose esta, en consideración a las cantidades de residuos aprovechables recolectados en las rutas selectivas establecidas en el municipio, netamente comercializables, sujetas de verificación a través de las facturas de venta de dichos materiales, así como del registro de los rechazos provenientes del alistamiento de los mismos, dentro de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento – ECA (Alcaldía de Tunja, 2020).

En oportunidad de regularizar la prestación de la actividad de aprovechamiento en Colombia, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en el año 2016, expidió el Decreto 596 y la Resolución 276, normas que definen los lineamientos para ejercer el control sobre la actividad en mención, no obstante, tal escenario se ha visto imposibilitado en el municipio de Tunja, dada la carencia de un sistema de seguimiento y control sobre las actividades y procesos adelantados por los prestadores formales dentro del servicio público de aseo, propiciando que la toma de decisiones de política pública al respecto sean tomadas sin la suficiente información sectorial dado que no se cuenta con registros de las cantidades de material aprovechados, que reflejen una tendencia a la disminución de los residuos dispuestos en el sistema de disposición final, como consecuencia de una adecuada prestación de la actividad de aprovechamiento de los residuos reciclables,

pese a que estos últimos, parecieran tener una tendencia creciente, que tan sólo se deriva a los dobles registros y facturaciones que actualmente realizan la gran mayoría de los prestadores de esta actividad, al trasladarse los materiales de una ciudad a otra, y no de una verdadera prestación de la actividad de aprovechamiento, situación que incide aceleradamente en el incremento del cobro de la tarifa a los usuarios del servicio público de aseo de la ciudad (DNP, 2016).

Por lo anterior, es clara la necesidad de establecer un sistema de seguimiento y control sobre la actividad de aprovechamiento de desechos sólidos en el área urbana del municipio, de forma tal que el mismo permita estandarizar el comportamiento de la generación de residuos en la ciudad, potenciar su valorización, ampliar la vida útil del relleno sanitario regional de Pirgua de Tunja y estabilizar el comportamiento tarifario del servicio público de aseo, todo ello en pro de mantener un entorno tanto ambiental como sanitario adecuado, que asegure una sostenibilidad municipal en la gestión integral de residuos sólidos ordinarios.

### **Justificación**

Contar con un servicio de aprovechamiento de residuos adecuado, resulta ser el propósito fundamental para cualquier municipio del país, teniendo en cuenta que el mismo, se soporta en la participación activa y transparente, tanto de los ciudadanos en su rol de usuarios del servicio, al ser los mismos los generadores de desechos, así como de las empresas y gestores que prestan la actividad de interés, en suministro de una solución ambiental y sanitaria a su manejo final, previendo la recuperación y reincorporación de dichos residuos a nuevos ciclos productivos, reduciéndose así, tanto la utilización de recursos naturales como materias primas, al igual que el consumo de

mayores cantidades de energía en su transformación industrial, estableciéndose un costo económico transferible en el cobro de la tarifa.

Según el Departamento Nacional de Planeación Nacional - DNP afirma que, si Colombia conserva la misma condición de producción de residuos, obviando el encontrar soluciones para optimizar la recuperación de estos, para el año 2030, el país tendrá problemas de orden sanitario en gran parte de las ciudades, así como una generación mayor de emisiones de gases efecto invernadero, entendiéndose alteraciones ambientales complejas. (Agronegocios, 2020), panorama nada ajeno al municipio de Tunja; adicionalmente si se tiene en cuenta que, localmente se genera aproximadamente 64.800 toneladas de residuos sólidos al año, de las cuales, tan sólo el 13% es recuperado (Municipio de Tunja, 2020), según información débilmente fiable, pues a nivel municipal no existe un sistema de control que permita confirmar tales cifras y comportamiento, pues si bien se avanza y realizan esfuerzos que conlleven a resultados reales y tangibles en el control y manejo de los residuos, es necesario el trabajo y participación interinstitucional e intersectorial que permita, no sólo disminuir los volúmenes de residuos generados, sino potenciar el aprovechamiento y valorización de los mismos, dentro de un esquema sostenible ambiental y financieramente pertinente a través del servicio público de aseo.

Ante lo referido es claro, que el adelanto de este trabajo contribuirá a estandarizar el esquema de aprovechamiento en Tunja, previendo un equilibrio financiero y tarifario dentro del pago del servicio de aseo, impulsando iniciativas de reciclaje, mediante la reincorporación de materiales recuperados a nuevos ciclos productivos y al bienestar del ambiente y su componente sanitario en el área urbana del municipio.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Proponer un sistema de control y seguimiento a la prestación de la actividad de aprovechamiento en el municipio de Tunja, en aseguramiento de su eficiencia y eficacia en la recuperación de materiales de desecho susceptibles de reciclaje y valorización.

### ***Objetivos específicos***

- Evaluar la estructura organizacional y funcional del municipio de Tunja, respecto a la acción de control y seguimiento sobre la prestación de la actividad de aprovechamiento, como parte integral del servicio público de aseo.
- Identificar los puntos críticos de interacción entre el municipio y las entidades intervinientes en la gestión de residuos sólidos y la prestación del servicio público de aseo, en función del seguimiento y control sobre la actividad de aprovechamiento.
- Diseñar una propuesta metodológica, que permita el adecuado seguimiento y control a la prestación de la actividad de aprovechamiento en el municipio de Tunja.

## Capítulo II. Marco Referencial

### Marco contextual

El modelo de manejo final de desechos sólidos ordinarios del municipio de Tunja, hace parte del 91.1%, predominante en el país, realizado a través del depósito controlado en vertederos de orden local o regional, con una dinámica de recibo de 32.294 Ton/día, de las cuales cerca del 49%, son residuos inorgánicos aprovechables (SSPD, 2019); residuos sólidos que contribuyen a la disminución acelerada de la capacidad de estos sistemas de manejo final. En Tunja el relleno sanitario regional, denominado Parque Tecnológico Ambiental de Pirgua, recibe diariamente 240 toneladas de residuos ordinarios, provenientes de 63 municipios adicionales de los cuales el 46%, está representada por residuos aprovechables discriminados de la siguiente manera: plástico 17%, papel 8%, metales 6%, vidrio 5% y cartón 10% (Municipio de Tunja, 2020), materiales que están perdiendo su potencial de recuperación e inclusión a nuevos ciclos productivos, a través de procesos de economía circular.

Desde la perspectiva tecnológica y legal, el enterramiento controlado de residuos sólidos ordinarios es viable; no obstante, en consideración a su nivel de afectación social, económica, ambiental y sanitaria generada, requiere de una complementación que las disminuya, potenciando alternativas de valorización, mediante acciones sencillas, como lo son la segregación en las fuentes de generación, el aprovechamiento y la comercialización de los materiales de desecho con características reciclables; panorama que aún es totalmente imperceptible en el país, dado la baja recuperación de los mismos, la cual no supera el 17% de la totalidad de los residuos sólidos generados en el territorio nacional (SSPD, 2019) y por ende en la localidad. Por lo anterior, se hace necesario

fortalecer la actividad de aprovechamiento, reconociendo y apoyando la labor de los recicladores de oficio, como actores primordiales en esta tarea, adoptando el pago de sus servicios vía tarifa.

En igual forma, se hace evidente que, el esquema aprovechamiento adoptado en Colombia, presenta muchos vacíos y debilidades, entre los que cuenta la falta de control que sobre el mismo actualmente se viene presentando, por parte de las entidades encargadas de este tema, entre las que cuentan, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Secretarías Municipales de Protección Social y de Salud departamentales, y por supuesto los municipios, razón por la cual, se hacen recurrentes las prácticas no autorizadas que evitan la verdadera recuperación de materiales, a través de micro y macrorutas de recolección en las ciudades, siendo estas sustituidas por la compra y venta de materiales a terceros y de su posterior traslado de un municipio a otro, para ser doblemente registradas y facturadas, en pro de obtener una remuneración vía tarifa, proveniente de la prestación del servicio público de aseo y la evasión de impuestos; desvirtuándose el propósito del aprovechamiento de recuperar materiales de desecho a fin de ser incluidos en nuevos ciclos productivos, en procura de disminuir el consumo de recursos naturales como materias primas y de la energía en los procesos industrializados requeridos para su transformación en productos de consumo.

El desafío mayor está en iniciar acciones que permitan la coordinación de las políticas públicas con el rol que realizan los actores, asociados con la reutilización de residuos sólidos, lo que conlleva a un mayor compromiso por parte de los municipios frente a la formulación de sus Planes Integrales de Gestión de Residuos Sólidos - PGIRS, que

permita el desarrollo de proyectos de fortalecimiento del aprovechamiento, así como programas de formalización de los recicladores de oficio (DNP, 2016).

Desde una visión global la gestión de residuos adoptada involucran aspectos fundamentales de orden político, económico, ambiental, tecnológico y educativo, tal como se citan en el texto titulado “Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos” (Segura, 2020 ), tal como los muestra la **Tabla 1**.

**Tabla 1. Tipificación global de la gestión de residuos sólidos.**

País	Descripción del modelo
Alemania	De acuerdo con el “Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, con la puesta en circulación de la ley para el manejo de residuos denominada “Ley de Economía Circular”, que atiende aspectos como: “el principio de quien contamina paga”, “el principio de responsabilidad pública y privada compartida para la gestión de residuos” y “la jerarquía de desperdicio de cinco niveles”, es este último tema que se indica cómo se deben llevar las rutinas de prevención y gestión para cada actividad bajo el siguiente orden: 1. Prevención de residuos, 2. Preparación para reutilización, 3. Reciclaje, 4. Otras operaciones de recuperación, en particular recuperación de energía, 5. Eliminación. Así pues, es importante estimar el efecto de la responsabilidad extendida a los productores, procesadores, o vendedores de productos, pues estos, deberán adoptar el compromiso frente a los propósitos de la economía circular (Germany, 2012). Según la Organización de embalaje y recuperación de Europa, Pro-Europe El Punto Verde – Sistema Dual de Alemania (DSD)” Los productores en forma obligatoria deben dar cumplimiento al sistema dual, que busca recoger y recuperar totalmente los envases a nivel nacional. El sistema referido, cubre a las 450 autoridades regionales de la nación que manejan los desechos municipales. (Pro-Europe, 2011). Ahora bien, frente a la existencia de infraestructura para el tratamiento de desechos sólidos en Alemania para el 2017, existían 68 plantas de incineración de residuos, con un potencial de cerca de 20 millones de toneladas, y 32 plantas de combustible alterno con un poder de deflagración de cerca de 5 millones de toneladas. Para esta misma época, contaba con 45 plantas de biomecánicas de tratamiento de desechos, con una capacidad próxima a los 5 millones de toneladas. (BMU, 2018b)
Suiza	Con base en la información de la Oficina Federal para el Medio Ambiente - FOEN, como entidad emisora de los lineamientos para gestionar los residuos corresponde a la EPA, enfatizándose que lo mejor es evitar la producción de los mismos y de no alcanzarlo, darles un nuevo uso, dentro de los ciclos productivos, a través del reciclaje (FOEN, 2013). Suiza para el manejo de residuos tiene leyes, iniciativas y convenios fijados bajo el principio de que quien contamina paga, por ello los recursos obtenidos de este efecto, soportan la gestión de estos materiales de desecho, en propósito final de su eliminación. (Swiss Federal Council, 2018). Entre las normas relevantes sobre residuos se encuentra aquella que involucra el movimiento de residuos, la cual fija las condiciones para la importación y exportación de productos; en este mismo orden normativo tiene la de embotellamiento de bebidas (BCO), pues esta marca las pautas para la segregación y retorno de estos envases; en igual sentido la que señala los principios como el de prevenir la mezcla de residuos, el compromiso de reciclar y el

	<p>deber de incinerar (FOEN, 2013). Esta nación cuenta con un potencial de reciclaje anual aproximado del 51%; fundamentado en las normas de manejo de envases de bebidas, así como en la de gestión inversa de los residuos eléctricos y electrónicos, baterías usadas. (FOEN, 2013). Frente a la capacidad instalada para el manejo final y la recuperación de sus residuos, Suiza realiza cogeneración eléctrica a partir de residuos y recupera metales, igualmente incinera desechos en cerca de 30 instalaciones. Por otra parte, cuenta con plantas de recobro de energía y materiales de residuos biogénicos (350 plantas de metanización y compostaje), igualmente 60 instalaciones de energía de biomasa, sistemas únicos de incineración para residuos peligrosos, así como de tratamiento físico químico, mientras que los residuos que no son reciclables, se disponen en rellenos sanitarios técnicamente implementados (Swiss Federal Council, 2018).</p>
Bélgica	<p>Bélgica al igual que Alemania, tiene en especial un instrumento de política denominado programa de pago por uso (pay-as-you-throw), (European Environment Agency, 2016a), fortalecido con la restricción de incinerar y/o depósito en vertederos de residuos reciclables y el establecimiento de gravámenes a los rellenos sanitarios. También implementa la estrategia de eco diseño de productos, para que los empresarios se sumen a la minimización de las afectaciones negativas que producen los residuos en el entorno. En este país, muchos actores intervienen en el manejo de residuos sólidos, entre los que cuentan las comunidades, las autoridades y el sector productivo; destacando que de acuerdo con Hidalgo y Delvaux (2015) la compañía Fost Plus, asume los compromisos legales de gran parte de los productores del país, pues ella gestiona, trata y recoge diariamente la basura doméstica. De acuerdo con Belgian Foreign Trade Agency, el engranaje para el manejo de desechos en Bélgica, está conformado por 310 compañías que adelantan la recogida y selección de residuos, 294 de estas realizan el reciclaje de residuos aprovechables, y 71 empresas complementarias a la recuperación de energía. (Belgian Foreign Trade Agency, 2014), complementariamente en esta nación se recogen los envases, razón por la cual, hay cerca de 8.920 plantas de recuperación de botellas (Marques R, et Al, 2014).</p>
Japón	<p>Japón optó por una normativa parecida a la europea, (EU-Japan Centre for Industrial Cooperation., 2015), entre la que cuenta: Pilares como el de las “3Rs”, “Jerarquía de los residuos” y “Economía Circular”, aspectos referenciados anteriormente; aun así, Japón no es una nación que apropie tanto el reciclaje, ni el vertido como opciones de gestión de residuos, pero si la incineración, evidencia de ello, es el contar con 1.172 infraestructuras, para tratar 182.683 Ton/día, lo cual le permitió cogenerar en el año 2013, más o menos 1’770.000 kilovatios (EU-Japan Centre for Industrial Cooperation., 2015), energía destinada para su auto sostenimiento, vendiendo sus excedentes a otras compañías de del sector eléctrico. (EU-Japan Centre for Industrial Cooperation., 2015).</p>
Países Bajos	<p>Reportes de la Agencia Europea de Medio Ambiente (European Environment Agency, 2016c), mencionan que los Países Bajos, realizan su gestión de desechos en la prevención de la generación de los mismos, o reincorporación a los ciclos productivos mediante el reciclaje, para evitar así su disposición en los rellenos sanitarios. Según, la European Environment Agency, el etiquetado de los productos aquí elaborados son sencillos y diáfanos, e involucran temas alusivos a la afectación ambiental del producto, así como la estimación de su huella ambiental. (European Environment Agency, 2016c).</p> <p>Los Países Bajos realizan su manejo de residuos, mediante “sistemas de recogida de residuos, una red de puntos de transbordo y separación, y un número limitado de opciones de desecho, tales como vertederos, incineración y compostaje” (Verhoef, 2006). En este mismo sentido, el Ministerio de infraestructura y Medio Ambiente de Países Bajos, manifiesta tener conocimiento de 16 complejos de incineración de residuos en este territorio.</p>
	<p>Este país representa la gestión más relevante en residuos sólidos, sobre todo en la prevención de estos, encabezando legislativamente este tema, no solo en su territorio, sino en Europa (Avfall Sverige, 2018). Según la Agencia Sueca de Protección Ambiental (Naturvårdsverket, 2018), sostiene que su reglamentación se funda en las políticas de</p>

Suecia	<p>la Unión Europea (Directiva 2008/98/CE); no obstante, este país posee normas específicas que conducen el manejo de residuos sólidos entre las que bien pueden citarse: Capítulo 15 del Código Ambiental y la Ordenanza de Residuos de 2011. Por otra parte, las tácticas, acciones y herramientas económicas, garantizan una adecuada gestión de los desechos en esta nación: Minimización de las sobras de alimentos a lo largo de la cadena alimentaria; esquemas para la recuperación de envases; tributación sobre la disposición final por enterramiento de residuos, que para el 2017 fue tasado en 250 Coronas suecas (SEK) por Ton.; pago por recolección de basura municipal, basada en el peso; impuesto a los productores de baterías (300 SEK por Kilogramo); reducción del IVA en refacciones a fin disminuir los volúmenes de desechos; fortalecimiento en los mecanismos de negocio de la empresa del reciclaje (Naturvårdsverket, 2018). Así mismo, y de acuerdo con Avfall Sverige, Suecia cuenta con sistemas subterráneos de recolección de residuos, reduciendo de esta forma, el requerimiento de espacio público, como la dispersión de olores, por estar a bajas temperaturas. (Avfall Sverige, 2018) La Asociación Sueca de Gestión de Residuos y Reciclaje (Avfall Sverige), manifiesta que este país cuenta con 34 sistemas de incineración de residuos domésticos y 580 estaciones de reciclaje.</p>
Dinamarca	<p>Como lo expresa la Agencia Europea de Medio Ambiente o European Environment Agency, Dinamarca no posee un plan nacional dirigido a la eficiencia de los recursos. (European Environment Agency, 2016b); sin embargo, ha establecido un plan dirigido al manejo de residuos denominado “Dinamarca sin residuos, reciclar más - Incinerar menos”, complementado con una estrategia preventiva de los mismos, titulado “Dinamarca sin residuos II, Estrategia para la prevención de residuos” Al interior del plan “Dinamarca sin residuos, reciclar más- Incinerar menos”, su propósito es la de doblar el reciclaje de desechos domésticos; para ello Dinamarca define la política, sin incrementar exigencias a los municipios, para que estos se comprometan a reevaluar el tiempo requerido para para dar soluciones a este respecto. (The Danish Government, 2013). Entre tanto, el programa “Dinamarca sin residuos II”, concreta acciones para evitar la producción de residuos, entre las que se tienen: En los colegios, promoción de la reutilización; en el sector constructivo, minimización en la producción de residuos, bajo fines específicos. En el diseño de empaques debe ser conforme con la calase de producto; mientras que en sectores específicos como el textiles o alimentos etc., se deben utilizar materiales que permitan ser reincorporados dentro de un ciclo específico de producción. (The Danish Government., 2015).</p>
Noruega	<p>De acuerdo con la Agencia Europea de Medio Ambiente, Noruega basa su dinámica de manejo de residuos bajo un enfoque de ciclos cerrados, que compagina con el modelo de economía circular, previéndose así, el impulso de la elaboración y consumo sustentable de cualquier producto, desincentivándose en forma amplia el volumen de residuos generados, pero fortaleciendo la producción nacional. Para dar alcance a lo comentado, Noruega ha priorizado las siguientes acciones de gestión: Minimización de alimentos sobrantes, valorización de los desechos de plástico mediante su reciclaje y la producción de energía, incremento del uso del gas natural y un pertinente manejo de residuos peligrosos. (European Environment Agency, 2016d). Según el Ministerio de Ambiente de este país, la gestión de residuos sólidos se basa en la adopción de alternativas de tratamiento y valorización como el reciclaje, el tratamiento de residuos orgánicos mediante el compostaje y producción de biogás, la combustión con y sin recuperación de energía y la disposición en rellenos sanitarios (Miljovemdepartementet, 2013); enfatizando que el reciclaje y la incineración son los métodos que puntan esta gestión, mientras que la cogeneración de electricidad mediante combustión de residuos se realiza mediante 17 instalaciones para este fin. (Lauselet, 2016).</p>

Fuente: Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos (Segura, 2020 )

## **Marco teórico o conceptual**

Teniendo en cuenta que el aprovechamiento de residuos sólidos es el tema eje de interés, es importante considerar inicialmente que de acuerdo lo definido en el numeral 24 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 1 la Ley 689 de 2001, el servicio público de aseo se entiende como el servicio de recolección municipal de desechos ordinarios, especialmente sólidos; no obstante, normativamente esta definición también incluye las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los citados materiales, por ende el aprovechamiento es una de las actividades complementarias que conforma el servicio público de aseo y es parte integral de éste. (SSPD - DNP - UNAL, 2018)

Ahora bien, para que el aprovechamiento en un municipio sea eficiente, debe partirse de una amplia cultura participativa de sus habitantes, a través de la separación de los residuos de características reciclables en cada lugar de generación, presentándose en los horarios y frecuencias establecidas para su recolección y recuperación, teniendo presente que el servicio en asunto puede ser prestado por las asociaciones de recicladores formalmente constituidos, o por gestores privados constituidos como entidades de servicios públicos (ESP), dentro del esquema de libre competencia, al no existir exclusividad para ningún tipo de empresas. (Triple A, 2017).

Por otra parte, es importante tener en cuenta dos aspectos que guían y posibilitan la prestación de la actividad de aprovechamiento en una localidad: el contar con el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y el esquema operativo de aprovechamiento, el primero como instrumento de planeación municipal o regional que alberga unos propósitos, alcances, programas, proyectos, actividades y recursos definidos local o regionalmente por los entes territoriales para la gestión de los residuos sólidos, soportado en la política nacional para este fin, dentro de un horizonte de 12 años, soportándose en un diagnóstico inicial, en su perspectiva futura y en un plan económico pertinente que garantice la optimización del manejo de residuos

sólidos y el adelanto del servicio de aseo a nivel municipal o regional, valorado mediante la comprobación constante de logros. (Minvivienda, 2015); el segundo, es una estructura ordenada y coordinada de normas, instituciones, actores, recursos y acciones que interdependientemente aseguran la prestación de la actividad de aprovechamiento dentro de la integralidad del servicio de aseo

Para que el aprovechamiento pueda adelantarse por parte de los prestadores, estos deben conformarse siguiendo las condiciones definidas en la Ley 142 de 1994 ( artículo 15), incluyendo a los gremios de recicladores de oficio, adicionalmente deben registrarse en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos - RUPS de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (SSPD, 2017). Aquí bien vale citar que según el Decreto 596 del 2016, la actividad de aprovechamiento se debe prestar de manera integral lo cual incluye: i) la recolección de residuos aprovechables, ii) el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento y, iii) la clasificación y pesaje de los residuos en la estación de clasificación y aprovechamiento (ECA), para lo cual se requiere haber definido una logística y unas macro y microrutas que permita sectorizar la prestación de la actividad de aprovechamiento y conocer su desempeño.

En correspondencia con el resultado obtenido en la prestación del servicio aprovechamiento por parte de los responsables del mismo, estos reciben una remuneración vía tarifa, que esta correlacionada con la cantidad de residuos recuperados en las rutas de recolección y que han sido efectivamente aprovechados; es aquí donde el seguimiento y control resulta ser esencial para corroborar la integralidad de la prestación del servicio y proceder a viabilizar los pagos, de forma tal que el valor sufragado por los usuarios de este servicio y los subsidios no se incrementen en forma desproporcionada.

## Marco legal

### Normas de carácter nacional

**Tabla 2. Normativa Nacional**

Norma	Descripción temática
Ley 142 de 1994.	Régimen de servicios Públicos Domiciliarios en Colombia.
Ley 1801 de 2016.	Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana (artículo 11).
Resolución 754 de 2014.	Adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS.
Decreto No. 1077 de 2015.	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Decreto 2412 de 2018.	Adiciona el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
Decreto 802 de 2022.	Sustituye el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015
Decreto 596 de 2016.	Modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015, en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio.
Resolución 276 de 2016.	Reglamenta los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio.
Resolución 330 del 8 de junio de 2017.	Por la cual se adopta el “Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las Resoluciones números 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
Resolución 2148 de 2019.	Modifica la Resolución 668 de 2016 (uso racional de bolsas plásticas).
Decreto 2412 de 2018.	Adiciona el capítulo 7, al título 2 de la parte 3, del libro 2, del Decreto 1077 de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos.
Resolución 547 de 2022.	Reglamenta el capítulo 7, del título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto 1077 de 2015, en lo relacionado con los criterios de elegibilidad y demás aspectos de los proyectos que pretendan acceder a los recursos del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos.

Fuente: Régimen Legal del Medio Ambiente (LEGIS, 2022)

## Normas municipales

**Tabla 3. Normativa municipal**

Norma	Descripción temática
Decreto 466 de 2015.	Adopta la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Tunja – Boyacá.
Decreto 388 de 2016.	Modifica parcialmente el Decreto 466 de 2015.
Decreto 128 de 2019.	Adiciona el Decreto municipal 466 de 2015, modificado parcialmente por el Decreto municipal 388 de 2016.
Decreto 381 de 2020.	Deroga el Decreto 388 de 2016, que modifica parcialmente el Decreto 466 de 2015, mediante el cual se adopta el ajuste al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS del municipio de Tunja para la vigencia del 2021 – 2027.

Fuente: Secretaria de Desarrollo de Tunja – 2022

## Marco Regulatorio

**Tabla 4. Regulación CRA**

Norma	Descripción temática
Resolución CRA 720 de 2015.	Establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas. la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones” y modificada por la Resolución 751 del 23 de febrero de 2016.
Resolución CRA 779 de 2016.	Establece los porcentajes de distribución del aumento en el costo de comercialización del servicio CCS, entre las personas prestadoras de la actividad de recolección y transporte de no aprovechables y las personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento, cuando se presta esta actividad en el municipio y/o distrito.

Fuente: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA - 2022.

## Jurisprudencia

**Tabla 5. Jurisprudencia**

Pronunciamiento	Descripción
Sentencia T-724 de 2003.	El artículo 3 resuelve: “PREVENIR en los términos del artículo 24 del Decreto 2591 de 1991, a la Unida d Ejecutiva de Servicios Públicos del Distrito Capital de Bogotá o a la entidad del Distrito que haga sus veces,

	<p>para que en futuras ocasiones incluya acciones afirmativas a favor. de los recicladores de Bogotá, cuando se trate de la contratación de servicios públicos de aseo, debido a que la actividad que ellos desarrollan está ligada con dicho servicio, a fin de lograr condiciones reales de igualdad y de dar cumplimiento a los deberes sociales del Estado, y que por ningún motivo vuelva a reincidir en las omisiones en que incurrió en la Licitación No. 01 de 2002, respecto de los recicladores de Bogotá.” (Corte Constitucional , 2003).</p>
Auto 268 de 2010	<p>Ordenó: “...que suspenda inmediatamente a la comunicación de este Auto la licitación pública No. 001 de 2011, que tiene por objeto “(...) concesionar bajo la figura de Áreas de Servicio Exclusivo, la prestación del Servicio Público Domiciliario de Aseo en la Ciudad de Bogotá D.C. Colombia, en sus componentes de recolección, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles en áreas públicas y transporte de los residuos al sitio de disposición final y todas las actividades de orden financiero, comercial, técnico, operativo, educativo y administrativo que ello conlleva”. (Corte Constitucional, 2011).</p>
Auto 275 de 2011.	<p>La Corte Constitucional resolvió entre otros aspectos: “SÉXTO-EXHORTAR a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), para que acompañe y preste su colaboración al Distrito -a través de la UAESP o de la entidad que haga sus veces-, en la definición de la regulación especial a nivel distrital dirigida a la regularización de la población de recicladores en los componentes de separación, reciclaje, transformación y aprovechamiento de residuos, en los términos del numeral 116 de esta providencia.</p> <p>SÉPTIMO.- ORDENAR, a la Alcaldía Mayor de Bogotá a través de la UAESP o de la entidad que haga sus veces, que normalice en el menor tiempo posible la prestación del servicio público de aseo en sus componentes de recolección, transporte al sitio de disposición final, barrido, limpieza de vías, corte de césped y poda de árboles, a través del esquema que estime pertinente, atendiendo para el efecto las metas que sean fijadas por el Distrito para entrar a operar en el corto plazo en favor de la población de recicladores de la ciudad.”</p> <p>El Auto 275, ordena al distrito un plan de metas medibles y que mediante la formalización de la población recicladora para la prestación del componente de aprovechamiento en el servicio público de aseo y respetando su derecho a ser empresario del manejo de residuos, asegurando la exclusividad en la prestación del mismo en los componentes de recolección y transporte de residuos aprovechables.</p> <p>Estos son los puntos centrales que el Auto definió:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación plena de la población recicladora de oficio y su condición de pobreza y vulnerabilidad.</li> <li>2. Promoción e incentivo de la separación en la fuente y entrega del material reciclable a la población recicladora en proceso de regularización.</li> <li>3. Asegurar el acceso cierto y exclusivo al material reciclable dispuesto en el espacio público para su recolección.</li> <li>4. Promoción y apoyo a la organización y empresarización del gremio, hacia la constitución de organizaciones autorizadas, con la calidad de entidades prestadoras de servicios públicos.</li> <li>5. Remuneración vía tarifa de la prestación del servicio de recolección y transporte (como mínimo) de residuos reciclables.</li> <li>6. Articulación con los demás actores y componentes del servicio de aseo.</li> </ol> <p>(Auto 275 de 2011, 2011).</p>

Auto 084 de 2012.	<p>Señala en relación con el Plan de Inclusión:</p> <p>“5. Sin que sea necesario ahondar más en el documento, es claro que la UAESP envió en el término requerido, el esquema que deberá ser implementado y materializado en el Distrito Capital en el corto plazo en desarrollo de las órdenes comprendidas en el Auto 275 en concordancia con lo dispuesto en la sentencia T724 de 2003 y con los criterios generales del Auto 268 de 2010. Aunado a lo anterior, es pertinente indicar que en él se observan medidas concretas, cualificables y verificables que serán adoptadas. Así las cosas, esta Sala declarará satisfecha tal obligación (el envío del informe) e instará a la UAESP para que continúe con el proceso.”</p> <p>“PRIMERO-. Declarar que la UAESP envió dentro del término exigido por el Auto 275 de 2011, el esquema que pretende aplicar en el corto plazo para cumplir con las obligaciones contempladas en la sentencia T-724 de 2003 y con los criterios fijados en el Auto 268 de 2010. Por lo anterior, la insta a continuar con el proceso” (Corte Constitucional , 2012).</p>
Auto 366 de 2014.	<p>La Corte ordenó entre otros aspectos: “Segundo. - DECLARAR que la UAESP ha adelantado actuaciones encaminadas a darle cumplimiento a las órdenes y parámetros contemplados en la sentencia T-724 de 2003 y en los Autos 275 de 2011 y 268 de 2010. Por lo anterior, la insta a continuar con el proceso” (Corte Constitucional, 2014).</p>
Auto 587 de 2015.	<p>La Corte señaló: 1.- Con todo, esta Sala de Revisión considera necesario enfatizar tanto a la UAESP, como al resto de entidades que han participado en este proceso, que independientemente del modelo que se adopte, se deben cumplir con las órdenes y criterios contenidos en las providencias que sobre este asunto han sido proferidas, en especial la Sentencia T-723 de 2004 y los Autos 268 de 2010 y 275 de 2011. Entre los aspectos más importantes se encuentran la garantía del acceso cierto y seguro al material aprovechable como derecho de los recicladores, la defensa de su trabajo y el principio de progresividad...”</p> <p>Y entre otros aspectos, resuelve:</p> <p>“Primero. - REACTIVAR el plazo decretado por la Superintendencia de Industria y Comercio en el numeral 4º de la Resolución 25036 de 2014, confirmada por la Resolución 53788 del año en cita, para que, a partir del 1º de enero de 2016 y en los siguientes seis meses, la UAESP o quien haga sus veces, dispongan lo necesario para regularizar el servicio público domiciliario de aseo conforme a los esquemas legalmente permitidos.</p> <p>Segundo. - ADVERTIR a la UAESP o a quien haga sus veces, que la normalización en la prestación del servicio público domiciliario de aseo no podrá hacerse en detrimento de los niveles de cumplimiento actualmente alcanzados respecto de las acciones afirmativas previstas para la población recicladora de Bogotá D.C. Por el contrario, dichos logros deberán fortalecerse y profundizarse de conformidad con el principio de progresividad, a partir de las órdenes dadas en la Sentencia T-724 de 2003 y en los criterios fijados en los Autos 268 de 2010 y 275 de 2011...” (Corte Constitucional, 2015).</p>
Sentencia C- 793 de 2009.	<p>Declarar la EXEQUIBILIDAD de los numerales 6º, 14º y 15º del artículo 6 de la Ley 1259 de 2008, en el entendido de que el comparendo ambiental no podrá impedir el ejercicio efectivo de la actividad de los recicladores informales (Corte Constitucional, 2009).</p>
Auto 736 de 2017	<p>Trámite de cumplimiento de la Sentencia T-724 de 2003.</p> <p>Específicamente, la Sala evidencia que en el Anexo 2 de la licitación, denominado “articulación con la actividad de aprovechamiento”[4], se</p>

	regula el acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables por parte de los recicladores, las campañas para incentivar la separación en la fuente, la inclusión de acciones a favor de la población recicladora y su formalización como empresarios del servicio público de aseo, así como se reglamentan aspectos comerciales, tales como la facturación y remuneración de la actividad de aprovechamiento (Corte Constitucional, 2017).
--	--

Fuente: (UAESP, 2021)

## Normas técnicas colombianas.

**Tabla 6. NTC**

Norma	Descripción
NTC GTC 24 de 2009.	Brinda las pautas para implementar la segregación de materiales constituyentes de los residuos sólidos ordinarios en las diversas fuentes de generación, hogar, comercial, industrial, institucional y de servicios. Fija adicionalmente orientaciones para facilitar la recolección selectiva. (ICONTEC, 2009).
GTC 86 de 2003.	Presenta en forma de guía los lineamientos para realizar una gestión integral de residuos, considerando las siguientes fases de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos; actividades enmarcadas dentro de un ciclo de mejoramiento continuo. (ICONTEC, 2003).
GTC 53-2 de 2004.	Provee información que orienta la realización de una gestión integral de los residuos plásticos provenientes de la pos industria o del pos consumo, incluye lo relacionado con las etapas de separación en la fuente y la recolección selectiva. (ICONTEC, 2004).
GTC 53-3 de 1998.	Describe el proceso de reciclaje del vidrio proveniente de envases pos consumo (casco ecológico) para su aprovechamiento, con el fin de reincorporarlo al ciclo económico y productivo. (ICONTEC, 1998).
GTC 53-4 de 2003.	Guía para el reciclaje de papel y cartón. Esta guía tiene como propósito establecer directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón producto de los desperdicios de procesos industriales y de la recuperación pos consumo, para ser utilizada como materia prima en la industria papelera. (ICONTEC, 2003).
GTC 53-5 de 1999.	Proporciona una herramienta para el adecuado manejo de los residuos metálicos no peligrosos, indicando los procesos de acondicionamiento para su aprovechamiento en las etapas de separación en la fuente, recolección, reciclaje y reutilización. (ICONTEC, 1999).
GTC 53-6 de 1999.	Brinda pautas de aprovechamiento para realizar un manejo adecuado de los residuos de los papeles y cartones compuestos. (ICONTEC, 1999).
GTC 53-8 de 2007.	Establece los lineamientos para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes. (ICONTEC, 2007)

Fuente: (UAESP, 2021)

### Capítulo III. Diseño Metodológico

#### Tipo de investigación

Proyecto de tipo exploratorio, que busca profundizar el conocimiento, acerca de las condiciones que deben guiar las labores de seguimiento y control dentro del esquema de aprovechamiento de Tunja, involucrando las condiciones y requerimientos de tipo técnico, legal y financiero del mismo, así como el comportamiento de estas variables, como base de decisión para su adopción por parte de la administración municipal.

#### Diseño de investigación

El proyecto se soporta sobre el diseño de investigación diagnóstica, teniendo en cuenta que el mismo, busca la evaluación de la causa raíz del contexto sobre el cual, el esquema operativo de aprovechamiento de residuos sólidos del municipio de Tunja, no resulta ser el más adecuado; es decir, que mediante este diseño investigativo, se evalúan los elementos que contribuyen a la situación problemática; razón por la cual se considerarán las tres etapas que la constituyen: inicio del problema, diagnóstico y solución.

#### Operacionalización de las etapas del diseño de investigación

La **Tabla 7**, registra las etapas definidas dentro del diseño mismo de la investigación, evidenciando en forma clara las fases a implementarse y los resultados esperados.

**Tabla 7.** Etapas del diseño de investigación

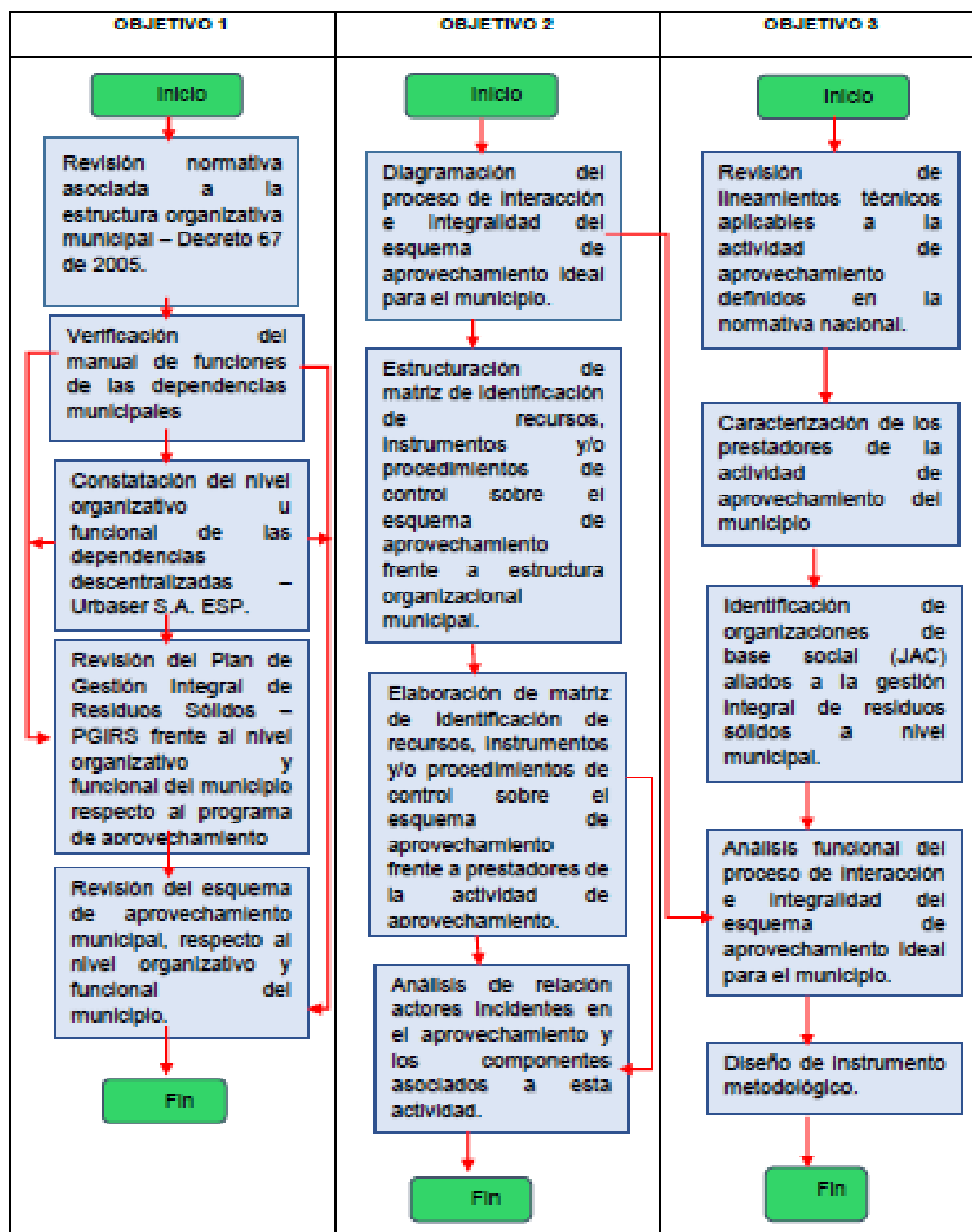
Etapa	Fase	Resultado
Inicio	Compilación y revisión de la información propia del esquema de aprovechamiento municipal	Síntesis del nivel organizacional del municipio de Tunja, con relación al esquema operativo de aprovechamiento municipal.
	Identificación de las condiciones actuales sobre las cuales se implementa	Síntesis diagnóstica de la funcionalidad y efectos del actual

Diagnóstico	el esquema operativo de aprovechamiento y sus efectos en el entorno municipal.	esquema operativo de aprovechamiento municipal.
Solución	Diseño de los instrumentos de captura de información	Formatos y/o formularios online, para la obtención de información acerca de la puesta en marcha del modelo de seguimiento y control sobre el esquema operativo de aprovechamiento municipal.
	Formalización del esquema local de control	Informe de vinculación de los presidentes de las respectivas juntas de acción comunal y organizaciones de base social para que, a través de los mismos, se aplique el proceso de seguimiento colaborativo a través del formato online diseñado para tal efecto, así como el involucramiento de los demás actores incidentes en el aprovechamiento.
	Verificación y ajuste	Lista de chequeo de funcionalidad del sistema de control y seguimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de la investigación realizada 2022.

En soporte del adelanto de las etapas mencionadas, y para dar alcance a cada uno de los objetivos propuestos la **Figura 1** muestra la secuencia metodológica aplicada.

**Figura 1.** Secuencia metodológica de abordaje de objetivos



Fuente: Elaboración propia, como base aplicativa de las etapas de diseño de la investigación - 2022

A fin de dar claridad al fin mismo del objetivo 3, asociado al diseño del instrumento metodológico a continuación, se presentan los pasos adoptados para tal fin:

- Paso 1. Caracterización de los prestadores: Se revisó el censo de recicladores - 2021, realizado por la Secretaría de Desarrollo del municipio de Tunja, como parte de la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, así como la base de datos relativo a las empresas privadas dedicadas a este oficio, para conocer aspectos asociadas a las mismas como fueron el número de integrantes, vehículos y maquinarias disponibles, infraestructura asociada para el acopio de residuos aprovechables, nivel organizacional y planificación de macro y microrutas.

- Paso 2. Diseño de instrumentos de captura de información: Cuatro actividades básicas del esquema de aprovechamiento del municipio de Tunja, requerirán de un instrumento de captura: Recogida separada de residuos sólidos reciclables; recepción y retiro de los materiales de rechazo de las ECA; registros de control y seguimiento periódicos a las ECA, formatos registrados en los anexos 1, 3, 4 y 5 respectivamente.

Para el fin descrito, se tomará como base diseño del instrumento de captura la aplicación del programa ArcGIS, denominado Survey123, el cual es una herramienta para la recopilación de datos basada en formularios para crear y analizar encuestas. La captura de los datos o información se realiza a través de la web o dispositivos móviles, incluso sin conexión a Internet. El análisis de resultados se realiza rápidamente y se pueden cargar datos de forma segura. para seguir profundizando en el análisis.

El diseño del instrumento en mención, permite una captura rápida con preguntas predefinidas utilizando la lógica y fáciles de rellenar, audio e imágenes integrados.

Con ArcGIS Survey123, es posible optimizar sus operaciones en el terreno, comprender sus datos y difundir su trabajo. Los datos capturados con Survey123 están disponibles inmediatamente en la plataforma ArcGIS.

- Paso 3. Definición de estructura organizacional y funcional para el seguimiento: De acuerdo con los roles que desempeñan los actores dentro del aprovechamiento, se asignó a cada uno de ellos el diligenciamiento de los instrumentos de captura de información, centralizando la recepción y consolidación de los mismos en la Secretaría de Desarrollo del municipio de Tunja.

- Paso 4. Establecimiento de rutinas de seguimiento: Para esta fase se definieron las frecuencias de uso de los formatos de obtención de la información, así como su cargue automático a través de la herramienta ArcGIS Survey123, con el fin de ser revisada, generar informes de seguimiento y adoptar las decisiones del caso.

## **Capítulo IV. Impacto social, ambiental y sanitario de la investigación**

### **Impacto social**

Socialmente la investigación incidirá en forma positiva sobre dos actores fundamentales: los suscriptores del servicio y los recicladores formalizados o en proceso de formalización, en consideración al reconocimiento real y efectivo del valor de la tarifa que debe pagarse a las citadas organizaciones, así como la medida que tendrá la fijación de tarifas por la actividad de aprovechamiento que actualmente asumen los suscriptores y que no tiene un control real.

### **Impacto ambiental y sanitario**

Ambiental y sanitariamente, el impacto de la investigación se reflejará en la disminución de los materiales confinados en el vertedero regional de Pirgua de Tunja, y con ello la disminución de los impactos adversos que dentro del entorno y la salud pública se generan, pese a la disposición final controlada que ostenta dicho sistema de manejo final de residuos urbanos.

Por otra parte, al aumentar la recuperación de materiales reciclables, a través del aprovechamiento efectivo que realicen los prestadores de esta actividad, se potenciará el esquema de economía circular, mediante la reincorporación productiva de dichos materiales, lo cual significa, menor uso de energía y de recursos naturales para los procesos industriales.

### **Nivel organizacional municipal esquema de aprovechamiento**

La estructura orgánica del municipio de Tunja, sector central, fue definida por el Decreto No. 67 del 2005, posteriormente adicionada mediante Decreto 280 de 2014. De la revisión de los actos mencionados, se evidencia que la estructura orgánica está

constituida por trece secretarías, cuatro oficinas asesoras, una dirección y cuatro entidades descentralizadas, tal como lo describe la **Figura 22**. (Alcaldía de Tunja, 2021).

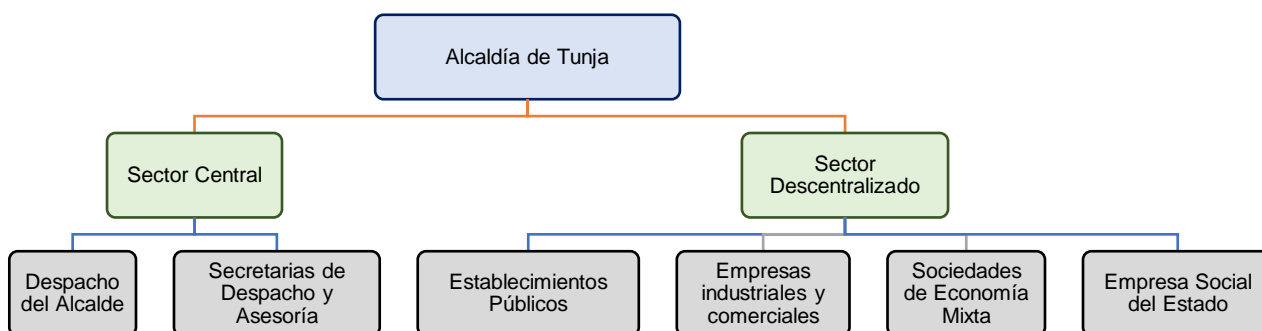
**Figura 2.** Organigrama Municipio de Tunja



Fuente: Pagina web municipio de Tunja- 2022

De lo anterior, se tiene que la estructura de la administración municipal de Tunja, está integrada por los organismos del sector central y los del sector descentralizado, tal como se registra la **Figura 3** (Alcaldía Mayor de Tunja, 2005).

**Figura 3.** Estructura Orgánica Municipio de Tunja



Fuente: Alcaldía Municipal Tunja 2022.

La estructura aludida permite señalar que las dependencias de interacción con el esquema operativo de aprovechamiento, está dado en las secretarías de despacho, principalmente las de Hacienda, Desarrollo, Gobierno, Control Interno y la Oficina Asesora de Planeación, en representatividad del sector central y las sociedades de economía mixta, que para este caso en particular está representada por la empresa Urbaser Tunja S.A. E.S.P., como parte del sector descentralizado.

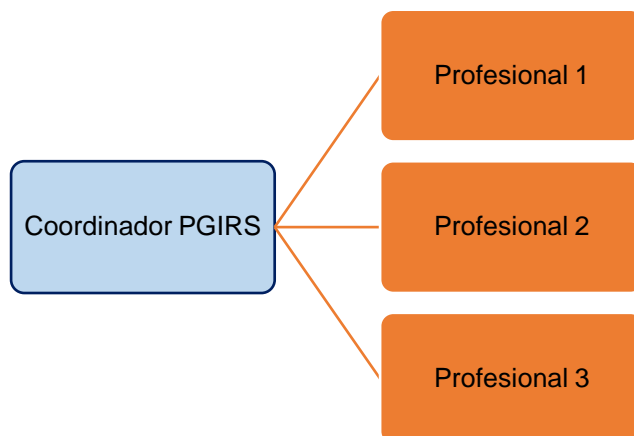
## **Sector Central**

### **Secretaría de Desarrollo**

Dos funciones primordiales cumplen la Secretaría de Desarrollo: propender por la protección, preservación y recuperación del componente ambiental municipal, y garantizar que las empresas de servicios públicos domiciliarios, cumplan con la normatividad vigente que garanticen la eficiencia, eficacia y cobertura en beneficio de la comunidad, promoviendo la injerencia de los ciudadanos en el control de estos servicios. Desde esta perspectiva, para el servicio de aseo, incluyendo la actividad de aprovechamiento, la Secretaría de Desarrollo debe ejercer control sobre la sociedad de economía mixta conformada para este efecto.

Desde el contexto descrito, esta secretaría cuenta con cuatro profesionales asignados para el cumplimiento de las funciones asociadas al servicio de aseo, articuladas al PGIRS, bajo la estructura orgánico operativa de la **Figura 4**:

**Figura 4.** Estructura Orgánica Funcional PGIRS - Aprovechamiento



Fuente: Alcaldía Municipal de Tunja 2022.

- Funciones

- ✓ Del Coordinador

La función principal del coordinador, es liderar el equipo de trabajo y organizar las tareas fundamentales para alcanzar las metas propuestas al interior de los programas y proyectos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio, bajo las siguientes directrices:

- Diseñar, gestionar y asegurar la implementación del plan de trabajo de la Secretaria de Desarrollo asociada a la ejecución del PGIRS y la prestación del servicio de aseo.

- Administrar y gestionar los recursos humanos y financieros necesarios para dar cumplimiento al plan operativo trazado.

- Liderar, consolidar y fortalecer la coordinación general del equipo de trabajo.

- Gestionar y evaluar las acciones planificadas con los responsables de cada uno de los programas del PGIRS asignados.

- Coordinar con las asociaciones de recicladores el adelanto de las acciones afirmativas que los beneficien.

- Representar y articular acciones con otras Instituciones buscando las sinergias que estén alineadas con el plan operativo definido.

- Operativizar las actividades establecidas en el programa 6 del PGIRS denominado “Áreas públicas lavadas por un ambiente sano”.

✓ De los profesionales de apoyo

En propósito de asegurar el cumplimiento de la implementación de los trece programas constitutivos del PGIRS municipal, a cada uno de los profesionales de apoyo se les ha asignado cuatro de los mismos, modelo que se relaciona a continuación.

- Profesional 1.

- Adelantar los proyectos que hacen parte del programa 1 denominado “Mejorando administrativamente la prestación del servicio público domiciliario de aseo”

- Desarrollar los proyectos que hacen parte del programa 2 del PGIRS titulado “Renovando y actualizando el componente de recolección y transporte”

- Implementar los proyectos del programa 3 del PGI “Optimizando el componente de barrido y limpieza de vías y áreas públicas por una Tunja limpia”

- Ejecutar los proyectos del programa 13 del PGIRS, “Minimizando los riesgos en la prestación del servicio público domiciliario de aseo.”

- Apoyar el cumplimiento de las rutas selectivas establecidas por las organizaciones y prestadores de la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos en el área urbana del municipio, a través de su seguimiento.

- o Profesional 2.

- Adelantar los proyectos que hacen parte del programa 4 “Embelllecimiento de las fuentes hídricas en el municipio de Tunja del PGIRS”

- Desarrollar los proyectos que conforman el programa 5 “Embellzcamos el paisaje urbano público de Tunja del PGIRS”

- Implementar los proyectos del programa 7, “Crezcamos en el aprovechamiento de residuos sólidos de manera responsable del PGIRS”

- Ejecutar los proyectos del programa 12 “Lo rural también es lo nuestro del PGIRS”

- Apoyar el cumplimiento de las rutas selectivas establecidas por las organizaciones y prestadores de la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos en el área urbana del municipio, a través de un seguimiento riguroso.

- o Profesional 3.

- Adelantar los proyectos que hacen parte del programa 8. “Dignifiquemos y humanicemos el aprovechamiento con inclusión social”

- Desarrollar los proyectos que conforman el programa 9 “Garantizando la disposición final de residuos sólidos ordinarios”

- Implementar los proyectos del programa 10. “El manejo de los residuos sólidos especiales es nuestra responsabilidad”

- Ejecutar los proyectos constituyentes del programa 11, denominado gestión integral de los residuos de construcción y demolición.

### **Secretaría de Hacienda**

Dependencia encargada de recaudar y distribuir adecuadamente los recursos financieros del municipio para la ejecución de plan de desarrollo y consolidar el sistema contable. Hacen parte de esta Secretaría la Tesorería General, Presupuesto, Contabilidad e Impuestos. (Alcaldía de Tunja, 2021).

En cuanto al manejo e inversión de los recursos provenientes del Sistema General de Participación del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico - SGP-APSB, (Ley 715 de 2001), así como de las contribuciones o aportes solidarios, dirigidos al cubrimiento de los subsidios en el municipio de Tunja la Secretaría de hacienda cumple las siguientes funciones:

- Verificar la información asociada a la necesidad de recursos destinados a cubrir los subsidios reportados por el prestador del servicio de recolección de residuos no aprovechables (URBASER S.A.E.S.P.).

- Aprobar los recursos del SGP APSB y del Fondo de Solidaridad del Ingreso, para cubrir los subsidios asociados a la prestación del servicio de aseo, el cual incluye la actividad de aprovechamiento.

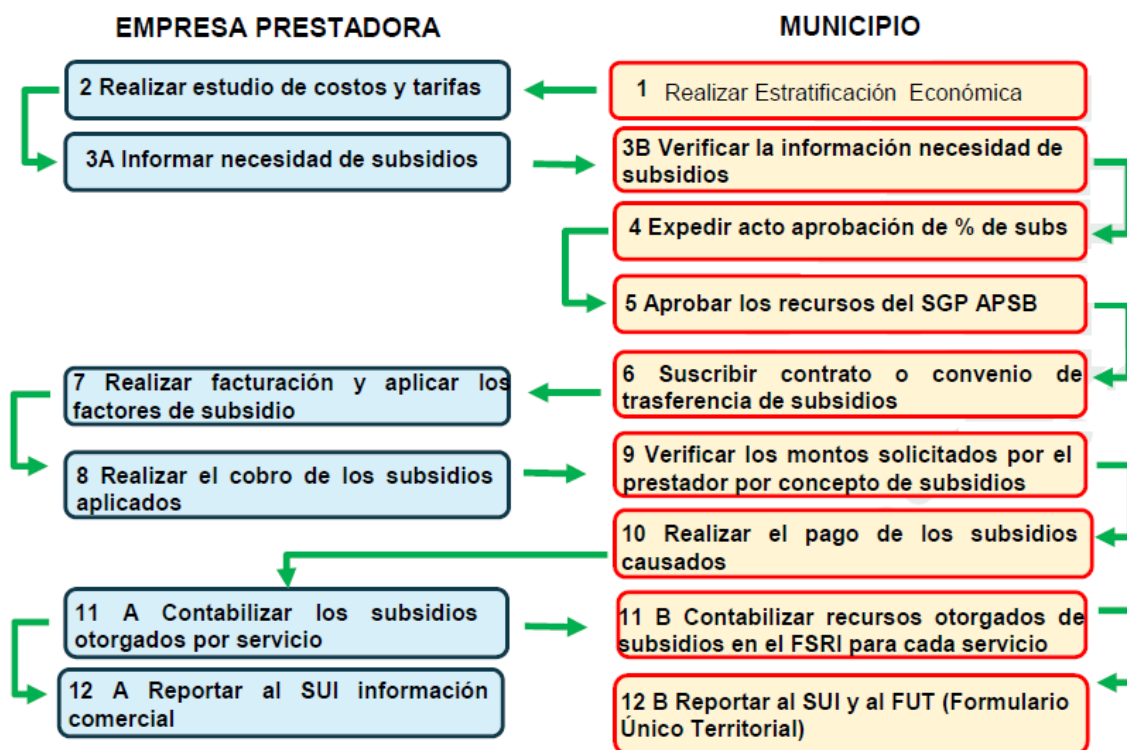
- Verificar el monto solicitado por el prestador (URBASER S.A.E.S.P), por concepto de subsidios.

- Realizar el pago de los subsidios causados al prestador.

- Contabilizar recursos otorgados por subsidios en el FSRI para cada servicio.
- Reportar los pagos realizados por subsidios al Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y al Formulario Único Territorial (FUT) herramienta informática adelantada por la Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible del DNP, para hacer más fácil la consulta de la información registrada por los municipios a través de las categorías FUT.

La interacción de la Secretaría de Hacienda con URBASER S.A.E.S.P., dentro del proceso de cobro - pago de los recursos destinados al cubrimiento de subsidios, provenientes de las fuentes ya referidas, puede observarse en la **Figura 5**.

**Figura 5. Proceso de otorgamiento de subsidios**



Fuente: Elaboración propia a partir de la guía de orientaciones para el uso y destinación de los recursos del SGP- APSB (Minvivienda, 2020).

### **Secretaría de Gobierno**

Dependencia cuya función es mantener el orden público y su restablecimiento en caso de perturbación. Así mismo, le compete el desarrollo de procesos educativos basados en la cultura y convivencia ciudadana, con el fin de proteger los derechos fundamentales de la comunidad y conciliar las diferencias utilizando los canales de participación (Alcaldía de Tunja, 2021).

Entre sus funciones está el ejercer el control urbano, así como atender las contravenciones comunes y especiales, procesos posesorios. Vigilar la calidad y los precios del mercado local, ejercer control sobre pesas y medidas, adicionalmente vigila y controla el espacio público, control ambiental, cultura ciudadana, control de establecimientos, convivencia y seguridad, participación comunitaria, tránsito, fiscalización y recaudo. Las funciones descritas son ejecutadas por 9 inspecciones de policía, ubicadas en cada uno de los sectores del municipio; además cuenta con 4 Comisarías de familia encargadas de solucionar y restaurar la convivencia familiar y cuenta con la Casa de la Justicia que promueve y presta solución efectiva de los conflictos que surjan en la comunidad (Alcaldía de Tunja, 2021).

### **Secretaría de Control Interno Disciplinario**

Entre sus funciones están ejecutar las acciones disciplinarias abriendo o avocando de oficio a solicitud de parte los asuntos disciplinarios contra los servidores públicos de las dependencias del sector central del municipio, excepto deba remitirlo a la Procuraduría General de la Nación o de la Personería, en caso de que éstas ejerzan el poder preferente (Alcaldía de Tunja, 2021).

En relación directa con sus funciones respecto al control que debe darse sobre la implementación del servicio de aseo y dentro de este el aprovechamiento se tiene:

- Realizar seguimiento sobre la prestación del servicio público de aseo e implementación del PGIRS municipal.
- Coordinar la participación del control social en la prestación del servicio público de aseo.
- Ejercer control fiscal en forma posterior y selectiva, permitiendo ser preventivo y concomitante, según sea necesario para garantizar la defensa y protección del patrimonio público, con respecto al manejo de los rubros provenientes del SGP – APSB, el Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso, el pago de subsidios a los suscriptores del servicio de aseo (estratos 1,2 y 3).
- Vigilar la administración y destinación de los recursos provenientes de los incentivos de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.
- Aplicar los sistemas de control financiero, de legalidad, de gestión de resultados, el manejo de los recursos del estado dentro de la participación accionaria de la sociedad de economía mixta para la prestación del servicio de aseo.

### **Oficina Asesora de Planeación**

Según las leyes 142 de 1994, 505 de 1999, 689 de 2001 y 732 de 2002, son funciones del Comité Permanente de Estratificación las siguientes (Alcaldía de Tunja, 2022).

- Velar por la aplicación de las metodologías de estratificación definidas por el DNP y servir de órgano asesor, consultivo, de control y de apoyo a la alcaldía en la realización, adopción y actualización de los estudios que adelante.

- Analizar y emitir concepto técnico de los estudios o realización de la estratificación, antes de que el alcalde adopte por decreto los resultados urbanos, de centros poblados o rurales

- Observar la correcta aplicación de las empresas comercializadoras de servicios públicos domiciliarios, de los resultados obtenidos por los estudios y adoptados por los alcaldes, con el fin de tener claridad sobre los reclamos que se presenten

- Solicitar actualización de la estratificación a la alcaldía, en los lugares en donde considere que es necesario

- Atender los recursos de apelación que por asignación de estrato interpongan los usuarios de servicios públicos domiciliarios, en un plazo no mayor a dos meses con el fin de evitar el silencio administrativo positivo. Para el efecto el Comité Permanente de Estratificación, a través de sus miembros, realizará las visitas de campo necesarias para verificar las características de los inmuebles respecto de los cuales se solicita el cambio de estrato socioeconómico y valorará las pruebas que en dichas visitas se recolecten e igualmente, verificará la correcta implementación metodológica dispuesta por el DNP. A dichas visitas asistirán al menos un representante de la comunidad y uno de las empresas comercializadoras.

- Analizar el presupuesto anual de gastos por estratificación que presente la alcaldía, proponer las recomendaciones que considere convenientes antes de que dicho presupuesto se someta a aprobación del Concejo Municipal o Distrital, y emitir concepto sobre el mismo. Tanto el concepto como las recomendaciones se realizarán en virtud de la facultad consultiva y asesora del Comité Permanente de Estratificación

- Poner en conocimiento de las autoridades de control y vigilancia competentes cualquier irregularidad que se presente en desarrollo del proceso de estratificación local

### **Sector Descentralizado**

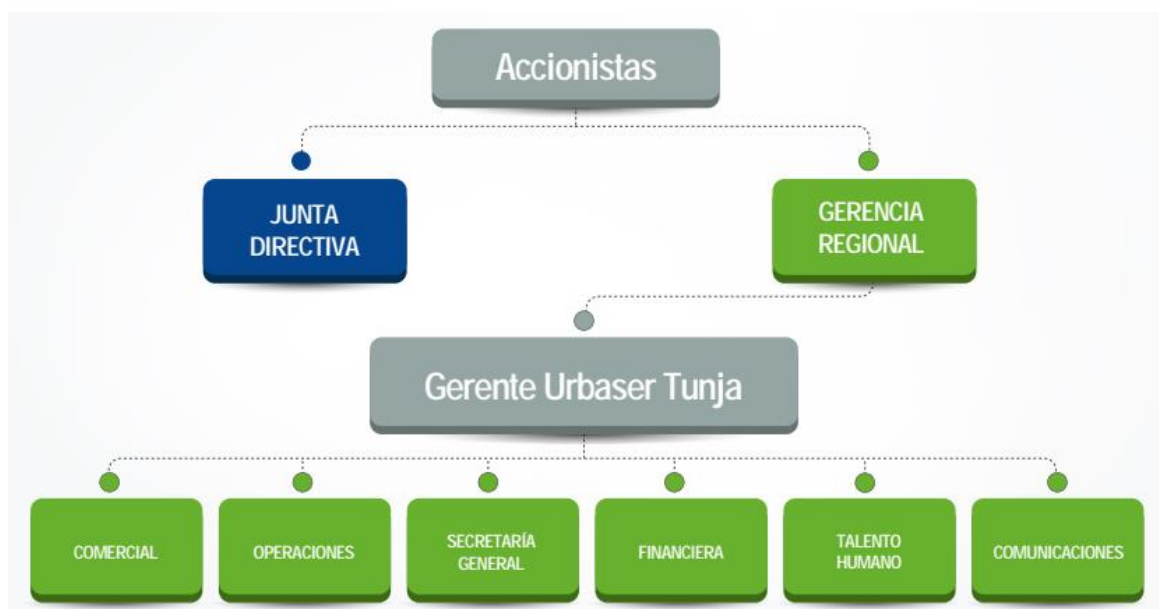
#### **Empresa prestadora del servicio de aseo URBASER S.A. E.S.P.**

Concluida la sociedad inicialmente establecida el día 26 de junio de 2007, con la empresa Servigenerales S.A. E.S.P., tras la compra de esta en el año 2019, por parte de Limpieza Urbana 'Urbaser' S.A. E.S.P., se estableció la nueva sociedad de economía mixta con la alcaldía de Tunja, con una representatividad accionaria del 70% para el prestador y el 30% restante para el municipio.

*Orgánicamente URBASER Tunja S.A. E.S.P., opera bajo la estructura que se muestra en la*

**Figura 6.**

**Figura 6.** Estructura Orgánica URBASER S. A. E.S.P.



Fuente: (URBASER S.A. E.S.P, 2021)

Dentro del contexto de las funciones propias que como operador de aseo asumí URBASER S.A. E.S.P., se encuentran:

- Garantizar el servicio de aseo en el área urbana del municipio de Tunja, en los componentes de barrido, poda de árboles, corte de césped, lavado de áreas públicas, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- Establecer las tarifas del servicio de aseo de acuerdo con la regulación vigente.

- Realizar el recaudo de las tarifas aplicables a los servicios prestados, incluyendo la actividad de aprovechamiento.
- Realizar el cobro de los subsidios inherentes al servicio de aseo.
- Transferir los recursos percibidos por tarifa a los recicladores formalizados y prestadores de la actividad de aprovechamiento, mediante la instancia denominada comité de conciliación de cuentas.
- Trasferir al municipio los recursos provenientes del incentivo por disposición final regional en el relleno sanitario de Pirgua, así como los recursos del incentivo por tratamiento y aprovechamiento de residuos.
- Reportar al Sistema Único de Información – SUI de la SSPD, la información relacionada con la verificación y pago de la tarifa de acuerdo con los netos aprovechables reportados por los prestadores de aprovechamiento.

### **Sector prestador de la actividad de aprovechamiento**

Este sector, tan sólo tiene el vínculo directo con el municipio como prestador de la actividad de aprovechamiento, desde este ámbito en la localidad existen 8 gestores, los cuales cumplen en forma genérica las siguientes funciones:

- Prestar en el área urbana municipal la actividad de aprovechamiento como parte del servicio público de aseo municipal.
- Establecer operativamente las macro y microrutas de recolección selectiva de residuos reciclables en el municipio.

- Garantizar el manejo medioambiental adecuado de los residuos recuperados a través del servicio de aprovechamiento, previendo su inclusión dentro del modelo de economía circular.
- Adelantar el alistamiento, pesaje, almacenamiento y comercialización de los volúmenes netos de materiales aprovechables.
- Implementar campañas educativas para incentivar la minimización, separación en la fuente e integración social dentro del esquema de aprovechamiento municipal.
- Operar adecuadamente las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios (ECA) y cumplir con los lineamientos y requisitos para su funcionamiento.
- Hacer parte y participar activamente en el comité de conciliación de cuentas.
- Realizar el reporte periódico de las toneladas de residuos sólidos efectivamente aprovechados en el sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).
- Reportar y hacer entrega al prestador del servicio de recolección de residuos no aprovechables los volúmenes y/o cantidades de rechazos generados en la operación de las ECA.
- Atender peticiones, quejas y reclamaciones que se presenten por parte de los suscriptores del servicio de aseo, relacionadas con la actividad de aprovechamiento.

Claras las funciones de los prestadores de la actividad de aprovechamiento en el municipio, las mismas se citan en la **Tabla 8**, registrándose algunas de las características propias de las mismas en cumplimiento legal de su fundamento de servicio.

**Tabla 8.** Organizaciones y prestadores de la actividad de aprovechamiento

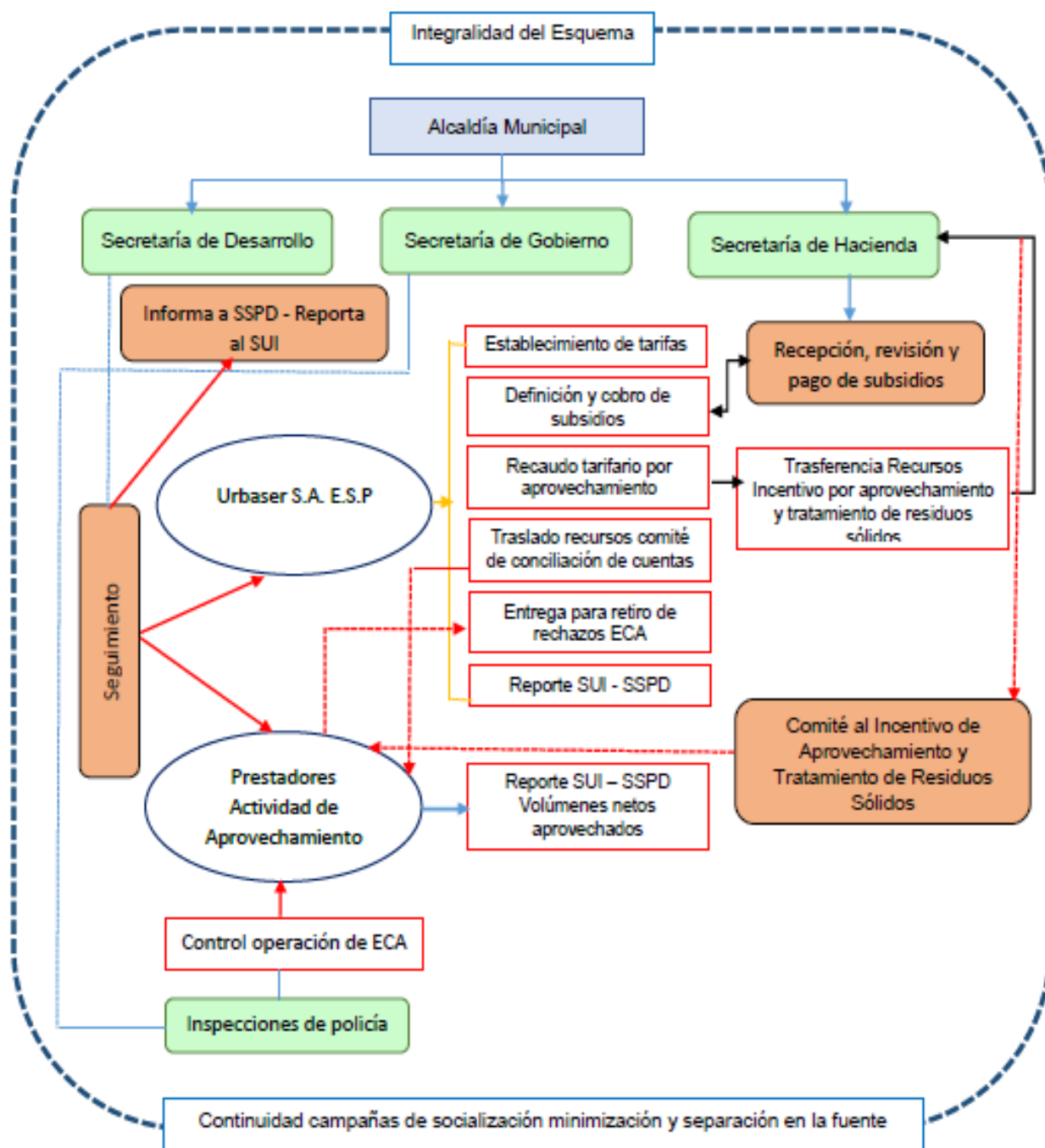
Organización	Fecha inscripción Cámara de comercio	No integrantes	NIT
Asociación de Recicladores de Tunja - RECITUNJA	04/08/2004	34	820.003.964-3
Asociación de Recicladores de Boyacá RECIBOY	03/09/2013	54	900.651.721-1
Asociación de Recicladores de Oficio Los Primos	04/02/2009	15	901.254.782.-1
Asociación de Recicladores Planeta Azul	30/01/2019	18	901.251.588-3
Parque Ambiental de Aseo Y Reciclaje SAS E.S.P. - Ambiaseo S.A.S E.S.P	17/07/2020	15	901.401.584-9
Eco-Acción Ingeniería	27/02/2020	13	900.703.887-9
Sociedad Ambiental de Aseo S.A.S. E.S.P. Soaseo Ambiental S.A.S. E.S.P.	09/07/2020	12	901.397.320-4
EKOPLANET SAS ESP	09/04/2014	8	900.720.318-0

Fuente: Secretaria de Desarrollo de Tunja 2022

### **Interacción sectorial del esquema de aprovechamiento municipal**

En correspondencia a las funciones y compromisos establecidos legalmente a cada uno de los actores intervinientes en el esquema operativo de aprovechamiento municipal, la **Figura 7**, señala las interacciones existentes entre los mismos; panorama base para el establecimiento del diagnóstico de la situación actual del esquema reinante y pilar para la definición del alcance de la investigación, con relación al establecimiento del sistema de control y seguimiento de la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios.

**Figura 7.** *Interacción e integralidad del esquema operativo de aprovechamiento*



Fuente: Elaboración propia a partir de lineamientos del Decreto 596 de 2016.

## **Condiciones actuales de la implementación del esquema de aprovechamiento**

### **A nivel institucional – sector central**

Con referencia a la capacidad operativa con que actualmente el municipio asume la función de asegurar a los habitantes de Tunja en forma eficiente el servicio de aseo y dentro de este el aprovechamiento, a través de los gestores formalizados, tal como lo define la Ley 142 de 1994 (numeral 5.1 del artículo 5), se tiene que esta resulta insuficiente, teniendo en cuenta que la planta de personal adscrita a la Secretaría de Desarrollo es limitada, con relación al volumen de trabajo existente y la pluralidad de temas que deben ser atendidos con relación a los aspectos de medio ambiente, servicios públicos y desarrollo agropecuario; pese a que dicha dependencia cuente con el apoyo de contratistas.

Igual condición comparte la Secretaría de Gobierno, quien tiene la función de control urbano respecto a la localización y operación de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de residuos sólidos, sumado a la inexistencia de compatibilidad de los suelos con la actividad de las ECA, que deben coincidir como equipamientos que hacen parte de la estructura o sistemas de Servicios Públicos del municipio, razón que dificulta la localización y habilitación de estas infraestructuras, situación que espera ser subsanada dentro del actual proceso de revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial.

Paralelamente, la Secretaría de Hacienda enfrenta un alto riesgo, al no contar con puntos de control en la gestión de revisión y autorización de los pagos correspondientes a los subsidios derivados del servicio de aseo, pues dentro de la estructura

organizacional de esta dependencia, no existen expertos en temas tarifarios de servicios públicos, que permita verificar la pertinencia de los montos requeridos por la empresa prestadora del servicio de aseo en la ciudad de Tunja, acorde con el efecto de incremento que sobre los mismos directamente ha traído el aprovechamiento. En igual sentido, no existen controles sobre los ingresos transferidos por el prestador del servicio de aseo al municipio por concepto del incentivo al aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.

A manera de síntesis de lo descrito, la **Tabla 9**, congrega las principales deficiencias, riesgos y efectos de no contar con medidas correctivas dentro del control de competencias atribuibles a las dependencias abordadas con relación al esquema operativo de aprovechamiento en el municipio de Tunja.

**Tabla 9.** *Carencia de recursos, instrumentos y/o procedimientos de control sobre el esquema de aprovechamiento municipal.*

Dependencia	Carencia	Riesgo
Secretaría de Desarrollo	Escaso equipo humano	Bajo control sobre la actividad de aprovechamiento.
	Inexistencia de normativa local para la implantación y operación de las ECA	Malestar social por inadecuada localización de las ECA, asociado a afectaciones ambientales y sanitarias e imposibilidad para los prestadores de implementar sus ECA en el área urbana.
	Carencia de instrumentos técnicos que permita cuantificar los rendimientos de recolección y recuperación de materiales aprovechables por parte de los prestadores,	Reporte indiscriminado de residuos aprovechables no provenientes del servicio de aprovechamiento, conllevando a incremento de pago de tarifas a los prestadores y pago de subsidios a Urbaser.
	Insuficiencia e inadecuadas estrategias y alianzas para el adelanto de procesos educativos para evitar la generación y segregar residuos sólidos en los puntos de producción.	Baja participación de los usuarios del servicio de aseo dentro del esquema de aprovechamiento.

	Inaccesibilidad de los suscriptores del servicio de aseo a los incentivos de aprovechamiento y multiusuario.	Desinterés en la adopción de prácticas de separación en la fuente y presentación adecuada de residuos reciclables en las rutas de recolección selectiva.
	Inexistencia de reglamento operativo del Comité al aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos del municipio	Improbabilidad de inversión adecuada de los recursos provenientes del incentivo por aprovechamiento, por parte de los prestadores para la optimización de condiciones e infraestructura requerida para esta actividad.
	Inexistencia del Comité de Desarrollo y Control Social Municipal.	Inexistencia de la intervención social en el control de la actividad de aprovechamiento.
	Inexistencia de una figura y/o esquema de control sobre la sociedad de economía mixta establecida para la prestación del servicio de aseo.	Exposición a sanciones de orden fiscal y disciplinaria por los entes de control, por omisión en el control de recursos públicos, percibidos por su participación en la sociedad de economía mixta.
	Insuficiencia de recursos para mantener frecuencia de actualización de caracterizaciones adecuadamente adelantadas, como medio de confirmación de tipos y cantidades de residuos sólidos aprovechables por cada sector de la ciudad.	Pronósticos de producción de residuos de baja fiabilidad en el control de la actividad de aprovechamiento.
Secretaría de Gobierno	Bajo conocimiento de los funcionarios encargados de ejercer el control sobre la implantación de ECAS al igual que los funcionarios de las inspecciones de policía y efectivos de la Policía Metropolitana.	Ejercicio informal de los prestadores en la operación de sus ECA, permanencia de afectaciones ambientales y sanitarias en el municipio y malestar social.
Secretaría de Hacienda	Insuficiencia de recurso humano capacitado para revisar y aprobar partidas presupuestales derivadas del establecimiento de tarifas de aprovechamiento, recaudo y cálculo de subsidios asociados a la citada actividad.	Exposición a sanciones de orden fiscal y disciplinaria por los entes de control, por omisión en el control de recursos públicos.
Secretaría de Control Interno	Carencia de un procedimiento que asegure el seguimiento a la actividad del servicio público, la implementación del PGIRS, el manejo de los recursos provenientes de la sociedad de economía mixta y de los incentivos tarifarios por tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.	- Ineficacia del esquema operativo municipal de aprovechamiento - Exposición a sanciones de orden disciplinario.

Fuente: Elaboración propia a partir de manual de funciones del municipio de Tunja, e indagación directa por los autores– 2022.

### A nivel institucional – sector descentralizado

A partir del establecimiento de la sociedad entre el municipio y la empresa Urbaser S.A. ESP, es claro que la empresa URBASER Tunja S.A. ESP, hace parte constitutiva del sector descentralizado del municipio, operativizado algunas de las funciones que le han sido asignadas alrededor de la prestación de la actividad de aprovechamiento, las cuales se registran en la **Tabla 10**, contemplando las irregularidades o carencias y su efecto o riesgo para el desarrollo del esquema operativo de aprovechamiento en el municipio de Tunja.

**Tabla 10.** *Funciones, carencia de recursos, instrumentos y/o procedimientos de control del sector descentralizado sobre el esquema de aprovechamiento municipal.*

Funciones	Carencias	Riesgos
Establecer las tarifas del servicio de aseo de acuerdo con la regulación vigente.	No se cuenta con estudio actualizado de estratificación socioeconómica.	La estimación de la tarifa puede presentar sesgos o inconsistencias.
Realizar el recaudo de las tarifas aplicables a los servicios prestados, incluyendo la actividad de aprovechamiento.	Ninguna	Ninguno.
Proyectar y realizar el cobro de los subsidios aplicables a la prestación del servicio de aseo.	No se cuenta con estudio actualizado de estratificación socioeconómica.	La estimación de los subsidios puede presentar sesgos o inconsistencias.
Transferir los recursos recaudados vía tarifa a las organizaciones de recicladores y prestadores de la actividad de aprovechamiento, a través del comité de conciliación de cuentas.	No se cuenta con un sistema de verificación de volúmenes de residuos efectivamente aprovechados.	Reconocimiento de pago alto a los prestadores vía tarifa; incremento constante del costo comercial establecido en la tarifa de aseo y de los valores de cubrimiento de subsidios.
Trasferir al municipio los recursos provenientes del incentivo por disposición final regional en el relleno sanitario de Pírgua, así como los recursos propios del incentivo por tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.	Inexistencia de procedimiento legal que permita distribuir y trasladar los recursos del incentivo por disposición final regional por conflicto de intereses con los municipios cercanos al relleno sanitario.  Inexistencia de un sistema abierto que permita socializar	Mantener en consignación los recursos, sin que exista posibilidad de traslado e inversión de los mismos.  Traslados parciales e imprecisos de los recursos al municipio.

	el neto de recursos recaudados frente a los porcentajes objeto de traslado por aprovechamiento.	
Reportar al Sistema Único de Información – SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos la información relacionada con la verificación y pago de la tarifa de acuerdo con los netos aprovechables reportados por los prestadores de la actividad de aprovechamiento	No se cuenta con un sistema de verificación de volúmenes de residuos efectivamente aprovechados	Los reportes son imprecisos y poco fiables.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información brindada por la Secretaría de Desarrollo, e indagación directa por los autores– 2022.

### A nivel de prestación – Empresas privadas y organizaciones de recicladores

**Tabla 11.** Funciones, Carencia de recursos, instrumentos y/o procedimientos de control del sector descentralizado sobre el esquema de aprovechamiento municipal.

Funciones	Carencias	Riesgos
Garantizar la gestión medioambiental adecuada de los residuos recuperados a través del servicio de aprovechamiento, previendo su reincorporación a nuevos ciclos productivos dentro del modelo de economía circular.	Disponer en suficiencia de vehículos de carga propios, que permitan disminuir los costos de transporte y comercialización de residuos aprovechables.	Baja obtención de recursos adicionales por comercialización de residuos aprovechables, desincentivando la continuidad de prestación del servicio y el debilitamiento del esquema de aprovechamiento municipal.
Prestar en el área urbana municipal la actividad de aprovechamiento como parte del servicio público de aseo municipal.	Contar con un esquema y logística de recolección eficiente que permita el cubrimiento total del servicio al total de los sectores urbanos del municipio.	Capacidad operativa insuficiente para la prestación del servicio, baja recuperación de materiales y bajo nivel de ingresos complementarios.  Generación de malestar social, al realizarse un cobro tarifario por un servicio que no se presta plena ni eficientemente.
Establecer y operar las macros y microrutas de recolección selectiva de residuos reciclables en el municipio.	Contar con vehículos y planificación de recolección apropiados.	Inconformidad social sobre la prestación del servicio por falta de cobertura y cumplimiento de frecuencias.
Adelantar el alistamiento, pesaje, almacenamiento y comercialización de los volúmenes netos de materiales aprovechables.	Poseer ECAs con capacidad de área suficiente que permita realizar adecuadamente las	Dominancia de ambientes laborales inadecuados y de riesgo y baja capacidad de almacenamiento.

	actividades operativas al interior de las mismas.	
Implementar campañas educativas para promover la minimización separación en la fuente e integración social en el esquema de aprovechamiento municipal.	Poseer estrategias de información efectiva que permita apropiarse abiertamente las prácticas de separación de residuos en la fuente, respaldadas con recursos económicos suficientes	Mantener los bajos niveles de información y participación en la implementación de las prácticas de segregación de residuos por parte de la comunidad urbana.
Operar adecuadamente las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios (ECA) y cumplir con los lineamientos y requisitos para su funcionamiento.	Contar con áreas urbanas que permita la implantación de ECAs en compatibilidad con el uso del suelo, viabilizando la consolidación de las demás obligaciones y requisitos de operación de estos equipamientos.	Cierre temporal o definitivo de las ECAs y colapso del servicio asociado a la actividad de aprovechamiento.
Hacer parte y participar activamente en el comité de conciliación de cuentas.	Ninguna	Ninguno
Realizar el reporte periódico de las toneladas de residuos sólidos efectivamente aprovechados en el sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).	Contar con sistemas de registro confiable que permita dar alcance a esta función de manera clara y objetiva.	Presentar sesgos o imprecisiones que conlleve a la imposición de sanciones por parte de la SSPD.
Reportar y hacer entrega al prestador del servicio de recolección de residuos no aprovechables los volúmenes y/o cantidades de rechazos generados en la operación de las ECA.	Contar con sistemas de registro de rechazos confiables, que permita conocer en forma discriminada, los volúmenes generados en cada sector urbano del municipio.	Imposibilidad de acreditar el acceso al incentivo por separación en la fuente a los suscriptores del servicio de aseo, dentro de la actividad de aprovechamiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información brindada por la Secretaría de Desarrollo, e indagación directa por los autores– 2022.

## Sistema de seguimiento y control actividad de aprovechamiento

### Descripción del sistema

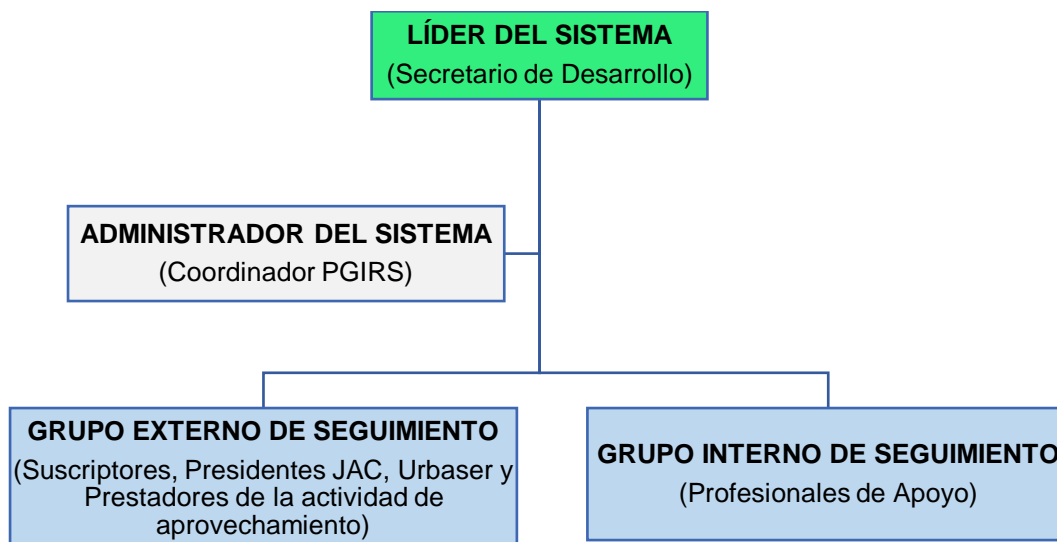
El sistema está soportado integralmente por los actores incidentes en el aprovechamiento, frente a aquellas responsabilidades establecidas en esta gestión, soportadas en la aplicación de acciones de seguimiento frecuentes y sistemáticas de medición, ligadas a la aplicación de algunos formularios online (aplicación ArcGIS Survey123, que funciona en combinación con Excel), permitiendo la integración de la

información obtenida, a través de una tabla dinámica que permite realizar comparaciones, patrones y tendencias de la misma.

### **Estructura organizacional del sistema**

Organizacionalmente el sistema fija los roles y el control de las funciones definidas a los actores inmersos en la actividad de aprovechamiento en el municipio de Tunja y que deben ser consignadas en los formularios diseñados para cada uno de los mismos, asegurando de esta forma la eficacia del seguimiento y la fiabilidad del cobro del pago por la prestación de la actividad en mención, en consecuencia, la estructura definida se muestra en la **Figura 8**.

**Figura 8.** Estructura organizacional del sistema de seguimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de diagnóstico realizado sobre el esquema de aprovechamiento del municipio de Tunja. 2022.

### Funciones de los integrantes del sistema

La **Tabla 12**, describe las funciones de cada una de las partes que conforman la estructura organizacional y operativa del sistema de control.

**Tabla 12.** *Funciones integrantes del sistema de control y vigilancia*

Rol	Funciones
Líder del Sistema	Asegurar la accesibilidad a los recursos y medios requeridos para la operatividad y eficacia del sistema.
	Revisar y aprobar los reportes de información generados por el sistema
	Comunicar las inconsistencias y/o irregularidades evidenciadas en los reportes del sistema a la SSPD, así como al operador del servicio de recolección de residuos no aprovechables y demás entidades de control que sea necesario.
Administrador del sistema	Garantizar el funcionamiento del sistema y sus componentes, a través de la supervisión del desarrollo de las funciones asignadas a los grupos internos y externos de seguimiento y la operativización de la plataforma del mismo.
	Coordinar la consolidación de la información reportada por los grupos internos y externos de seguimiento, mediante su registro en la tabla dinámica creada para este propósito.

	<p>Generar los reportes de operatividad del sistema con relación a la prestación de la actividad de aprovechamiento.</p>
Grupo interno de seguimiento	<p>Aplicar bajo periodicidad definida por el sistema el formulario online de verificación de condiciones operativas estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECA) y transmitir al administrador del sistema el mismo. <b>(Anexo 1)</b>.</p> <p>Consolidar la información reportada por los grupos internos y externos de seguimiento, mediante su registro en la tabla dinámica creada para este propósito <b>(Anexo 2)</b>.</p>
Grupo Externo de seguimiento	<p>Aplicar en calidad de usuario del servicio, bajo la frecuencia de recolección de residuos aprovechables en su sector o barrio el formulario online de reporte de adelanto y cumplimiento de rutas de recolección de la actividad de aprovechamiento por parte de los prestadores de la misma <b>(Anexo 3)</b>.</p>
	<p>Aplicar y transmitir bajo periodicidad de recolección fijada como prestador de la actividad de recolección de residuos no aprovechables, el formulario online de reporte cantidad de rechazos recolectados por ECA <b>(Anexo 4)</b>.</p>
	<p>Aplicar y transmitir bajo periodicidad de recolección fijada por el prestador de la actividad de recolección de residuos no aprovechables, el formulario online de reporte mensual cantidad de rechazos generados por los prestadores de la actividad de aprovechamiento, discriminado por macrorutas <b>(Anexo 5)</b>.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022

## Rutinas de seguimiento

Las rutinas de seguimiento comprenden el adelanto de todas aquellas acciones constantes que han sido diseñadas para la captura de la información, consolidarla en la herramienta de administración del sistema de seguimiento, vigilar la calidad de esta, generar reportes sobre cómo se comporta la eficacia de la prestación de la actividad de aprovechamiento en el municipio y emplear la información para la toma de decisiones frente al cobro tarifario de esta actividad complementaria del servicio de aseo y el

reconocimiento económico a los prestadores de la misma en el municipio, tal como se registra a continuación.

### Captura de información

Esta acción debe realizarse mediante el diligenciamiento y transmisión de los formularios online diseñados para cada uno de los integrantes del sistema bajo la periodicidad que se registra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Tabla 13.** Periodicidad de aplicación de instrumentos para la captura de información

Instrumento a aplicar	Periodicidad de aplicación	Responsable
Formulario online de verificación de condiciones operativas estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECA)	Semestralmente	Grupo interno de seguimiento
Formulario online de reporte adelantado y cumplimiento de rutas de recolección de la actividad de aprovechamiento por parte de los prestadores de la misma	Semanalmente	Suscriptores voluntarios y presidentes de Juntas de acción Comunal (JAC)
Formulario online de reporte cantidad de rechazos recolectados por ECA	Semanalmente	Empresa prestadora de la actividad de recolección de residuos no aprovechables.
Formulario online de reporte mensual cantidad de rechazos generados por los prestadores de la actividad de aprovechamiento	Semanalmente	Asociaciones de recicladores y prestadores privados de la actividad de aprovechamiento presentes en el municipio.

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022

### Cargue de la información obtenida

En forma habitual de acuerdo con la periodicidad fijada en el sistema de seguimiento y control, se realizará el cargue de la información obtenida por parte de los integrantes del grupo interno de seguimiento en la tabla dinámica diseñada para este propósito.

## **Control de la información**

Esta rutina permite la validación de la información por parte del grupo interno de seguimiento y el administrador del mismo, contrastándola con el comportamiento y características del contexto y el esquema de aprovechamiento del municipio.

## **Reporte**

El administrador del sistema, con el apoyo del grupo interno de seguimiento, deben mensualmente generar un reporte del comportamiento de la actividad de aprovechamiento en el municipio, en correlación al servicio adelantado por los prestadores del mismo, considerando que las fechas de corte para esta acción permuta la generación de avisos oportunos frente a posibles anomalías e inconsistencias registradas en los reportes de los prestadores al Sistema único de Información - SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

## **Revisión de la información para el accionar preventivo**

Esta rutina permitirá al sistema ser eficiente frente a las siguientes acciones de carácter preventivo para asegurar la eficacia de este:

- Comprobación del nivel de cumplimiento de itinerario de recolección de residuos aprovechables por parte de los prestadores de esta actividad.
- Estimación de los volúmenes o cantidades reales de residuos aprovechables recolectados, alistados y efectivamente valorizados.
- Generación de información soporte como evidencia para el reporte de la misma al Sistema Único de Información – SUI de la SSPD, generando oportunamente la toma de

decisiones por la entidad de control referida, frente a las posibles irregularidades reportadas por el municipio.

### Verificación de la funcionalidad del sistema

Para este fin, se aplicará una lista de chequeo diseñada para considerar la eficacia del sistema, o la necesidad de adoptar mejoras al mismo, esta lista permitirá identificar las principales fortalezas y debilidades de este y definir acciones de optimización sobre el sistema. Por lo anterior, la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*, registra la lista de chequeo establecida para este propósito y su aplicación y análisis de resultados debe realizarse semestralmente.

**Tabla 14.** Lista de chequeo de funcionalidad del sistema de seguimiento

Lista de chequeo sistema de control y vigilancia a la actividad de aprovechamiento				
Numero secuencial de diligenciamiento		Semestre	1	2
Fecha de diligenciamiento				
Nombre y cargo de quien diligencia el documento				
	<b>Contexto de aplicabilidad y efectividad del sistema</b>			
Etapas del sistema	Pregunta orientadora	Cumplimiento		Observaciones y recomendaciones
		Si	No	
Perfilamiento funcional del	Los integrantes de cada nivel de captura y trasmisión de información cumplen con su función bajo la periodicidad establecida			
	El programa ArcGIS, mantiene su licencia vigente y permite el desarrollo del sistema para las acciones de captura de información			
	Los formularios online mantienen una			

sistema de seguimiento	estructura sencilla y acorde a las necesidades del sistema para la captura de información			
	La información compilada permite realizar análisis reales a la prestación de la actividad de aprovechamiento			
	La tabla dinámica permite la consolidación objetiva de la información			
	Es efectiva la labor participativa del grupo de seguimiento externo del sistema			
Estructura Organizacional del sistema de seguimiento	Los niveles de operatividad del sistema, son realmente los requeridos, con relación al cumplimiento de sus funciones.			
	El apoyo suministrado por el líder del sistema, es pertinente frente a las necesidades y tiempos requeridos para la atención de las mismas.			
	Motivacionalmente el grupo de seguimiento externo se siente afectado positivamente, con relación a los resultados arrojados por la aplicación del sistema			
	El administrador del sistema realmente resulta ser un facilitador para el éxito en la implementación del sistema			
	Considera adecuado el proceso de rutinas definidas para el sistema y la periodicidad de			

	aplicabilidad que lo acompaña			
Rutinas de seguimiento	La aplicación de las rutinas, permiten espacios para discutir y proponer ajustes inmediatos a las mismas.			
	Al realizarse ajustes a las rutinas, estos son socializados previamente con cada uno de los niveles de tipo organizacional del sistema de seguimiento			
Reportes	El sistema a través de sus instrumentos de captura de información, permite el análisis ágil y preciso de esta, como insumo para la toma de decisiones			
	Los reportes obtenidos del análisis de la información compilada, refleja la realidad de la prestación de la actividad de aprovechamiento del municipio			
	Los reportes obtenidos de la consolidación de la información, se encuentran contextualizados con relación a la normativa nacional aplicable a la actividad de aprovechamiento.			

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022

### **Estrategias para la vinculación del grupo externo de seguimiento**

#### **Miembros de Juntas de Acción Comunal y suscriptores del servicio de aseo**

La participación de estos actores está considerada sobre la representatividad y presencia de los mismos en las macro y microrutas definidas por los prestadores de la

actividad de aprovechamiento en el municipio, para ello se convocará a las organizaciones de base social y comunal para socializar los beneficios de hacer parte del sistema, como lo es la aplicabilidad del incentivo a la separación de residuos aprovechables en la fuente DINC, dentro de un nivel inferior al 20% de rechazos, que les permite obtener una reducción del 4% en la tarifa. Adicionalmente optar por el descuento de los costos asociados al retiro de rechazos en las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), costos que actualmente son transferidos a todos los suscriptores del servicio de aseo en la ciudad, contexto que se profundiza más adelante, en la estrategia de vinculación de la empresa de recolección de residuos no aprovechables.

### **Empleados operativos empresa de recolección de residuos no aprovechables**

La participación de este actor, se fundamenta y motiva esencialmente en facilitar a este el descuento de los costos transferidos a los suscriptores del servicio de aseo por la recolección de rechazos en las ECA, a partir de los recursos económicos provenientes del cobro del incentivo que por disposición final regional se cobra a los demás municipios que se benefician del relleno sanitario de Pírgua y que anualmente deben ser entregados al municipio de Tunja, reflejándose no sólo un beneficio para el operador de aseo y su imagen de servicio, sino en la disminución de la tarifa cobrada a los habitantes de Tunja.

### **Prestadores privados y asociaciones de recicladores**

La motivación de participación a este sector, se fundamenta en que el sistema de seguimiento, habilitaría un espacio de consolidación de información que le permita determinar qué sectores de la ciudad, se encuentran habilitados para acceder al incentivo por separación de residuos aprovechables en la fuente DINC, registro con el cual hoy no se cuenta, así como evitar las medidas de aplazamiento del material reportado para

acceder al pago que vía tarifa perciben los mismos, y que normalmente se generan por irregularidades en este proceso e impuestas por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD.

## **Capítulo V. Análisis y Discusión de Resultados**

Tomando como base la revisión realizada al esquema de aprovechamiento predominante en el municipio de Tunja y la identificación de las falencias que se presentan frente a la implementación del mismo, lo cual ha permitido sin control alguno la proliferación de empresas que sin prestar la actividad de aprovechamiento, hoy derivan su sostenibilidad financiera mediante el cobro de una tarifa a través del servicio público de aseo, generando no sólo el aumento de esta, sino un malestar en los suscriptores que sufragan este servicio, desvirtuando la labor efectiva de las organizaciones de recicladores y algunos gestores privados que objetivamente desarrollan su oficio; justificó el optar por el diseño de un sistema de seguimiento y control sobre la prestación de la actividad de interés y de esta forma obtener una herramienta que permita conocer que tan eficiente y pertinente resulta ser su implementación, frente a los beneficios sociales, económicos, ambientales y sanitarios que debe asegurar la administración municipal de Tunja a su comunidad y que prospectivamente pueden alcanzarse mediante los aspectos que a continuación se analizan y que fueron obtenidos como producto del presente trabajo.

### **Definición estructura organizacional de implementación del sistema**

A este respecto el proyecto permitió establecer una estructura organizacional propicia, para la puesta en marcha del sistema de seguimiento y control propuesto, teniendo en cuenta que la planta de personal de la alcaldía de Tunja no es suficiente para este fin,

aun así, se posibilitó la asignación de responsabilidades para la captura, reporte y uso de la información derivado de la implementación del sistema en asunto, integrando el apoyo colaborativo de los diferentes actores intervinientes en la prestación de la actividad de aprovechamiento en la ciudad.

Una vez fijados los niveles y funciones frente al sistema de seguimiento y control, el mismo soportará el desarrollo de algunas funciones complementarias para hacer más eficiente el esquema de aprovechamiento a nivel municipal, pues se requiere compartir articuladamente algunas acciones con otras sectoriales, como lo es la Secretaría de Hacienda y el Concejo Municipal, este último con relación a la fijación de porcentajes anuales para cubrir los subsidios del servicio de aseo que tiene relación directa con la cantidad de residuos recuperados y que afectan rubros específicos del presupuesto municipal, así como el pago de los costos incurridos por el prestador de recolección de residuos no aprovechables al asumir temporalmente el subsidio de tarifas a los usuarios pertenecientes a los estratos 1,2 y 3 y que deben ser reconocidos al prestador citado a través de la Secretaría de Hacienda, por citar una situación en particular. Desde este contexto, el nivel organizacional definido para el sistema de seguimiento y control podrá identificar y establecer una ruta de interacción con las dependencias de la administración que en forma transversal tienen con la prestación del servicio público de aseo en la localidad.

### **Diseño y aplicabilidad instrumentos de captura y administración de información**

Ante la ausencia de mecanismos y herramientas que facilitará al municipio obtener información certera y actualizada sobre el esquema de aprovechamiento de residuos sólidos, el logro de la aplicabilidad, en contraste con la sencillez y versatilidad de los

formularios online y de consolidación diseñados, permitirá al municipio de Tunja contar con una información real para conocer en forma directa la participación de todos los actores inmersos en la actividad de aprovechamiento, reforzando así la intervención del municipio para garantizar la prestación de un servicio de aseo con calidad y eficiencia económica, social y ambiental.

Desde la perspectiva enunciada, cuatro aspectos concentran el valor de los instrumentos de captura de información previstos dentro del sistema de seguimiento y control abordado: la verificación de la prestación de la actividad de aprovechamiento por parte de las empresas y asociaciones de recicladores, al cumplirse con las rutas de recolección planificadas, con el apoyo de los usuarios de dicho servicio en los diferentes sectores de la ciudad; la constatación de cumplimiento de las condiciones operativas y de localización de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), por parte del municipio; la comprobación de los porcentajes y niveles de rechazos generados en las ECA por parte de la empresa prestadora de la actividad de recolección de residuos no aprovechables, así como la especificación de la representatividad porcentual de los rechazos de las ECAS correspondiente a cada zona o sector, sobre las que los prestadores desarrollan la actividad del servicio, registrándola de manera eficiente y oportuna.

### **Consolidación de información base para la toma de decisiones**

La premisa que enmarca este aspecto refiere que, “a mayor información menor riesgo”, enfatizándose así que los riesgos deben considerarse, sólo cuando sean estrictamente necesarios; por ello, la información obtenida a través de la aplicación de los instrumentos de captura de la misma, permitirán al municipio de Tunja adoptar

decisiones acertadas dentro de su esquema de aprovechamiento en los siguientes aspectos:

- Ponderación de los costos incidentes en la definición del cobro de la tarifa del servicio de aseo, la cual incluye la actividad de aprovechamiento.

- Estimación de los porcentajes anuales por parte del Concejo Municipal, para subsidiar el consumo básico de acueducto y de saneamiento básico.

- Establecer puntos de control para el pago de los montos solicitados por el prestador del servicio de recolección de residuos no aprovechables por concepto de subsidios.

- Optimizar la contabilización e inversión de los recursos otorgados a subsidios desde el Fondo de Solidaridad y Redistribución de los Ingresos y el Sistema General de Participación SGP para el servicio de aseo.

- Reconocer o no el pago vía tarifa a las empresas o asociaciones de recicladores por concepto de adelanto de la actividad de aprovechamiento.

- Posibilitar la inversión de los recursos provenientes del incentivo por disposición regional en el cubrimiento de los valores incurridos por el retiro de rechazos en las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento - ECA, incidiendo directamente en la tarifa aplicada a los usuarios del servicio de aseo.

- Definir soportes de registro de cantidad de residuos aprovechables recogidos en el municipio por parte de los prestadores de la actividad de aprovechamiento, en contrastación con el contexto real del municipio frente a la generación y presentación de los mismos por parte de la comunidad.

- Incidir en la disminución de las prácticas no autorizadas en el aprovechamiento de residuos, como el traslado de los mismos de una ciudad a otra, doble facturación o compra y venta de este tipo de desechos en forma directa en las ECA.

### **Robustecimiento proceso de reporte de la actividad de aprovechamiento**

Con la puesta en marcha del sistema diseñado, que promueve la obtención de información real y actualizada, los reportes de información (interna y/o externa) generados por el municipio, permitirá conocer de forma fiable la realidad de funcionalidad y operación de su esquema de aprovechamiento, en especial en alcance de las metas fijadas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en su programa denominado “Crezcamos en el aprovechamiento de residuos sólidos de manera responsable”, dentro del cual se prevé el mejorar los porcentajes de selección en la fuente en Tunja, hasta llegar al 5%; crear alianzas regionales para la comercialización de residuos sólidos reciclables generados en el Municipio de Tunja; posibilitar la adopción de procesos tecnológicos aplicables al aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos de características reciclables; establecer la inclusión de las áreas adecuadas en el POT para la instalación de ECA, bodegas de reciclaje y centros de acopio de Material Potencialmente Reciclable – MPR, entre otros.

Por otra parte, el adelanto de los reportes ante los entes de control, la autoridad ambiental y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD, tendrán una connotación de fiabilidad mayor a los que actualmente son adelantados en específico para la última entidad citada con relación al reporte al Sistema único de Información – SUI y que se relaciona con el cargue de los formularios asociados a empresas prestadoras de la actividad de aprovechamiento; información general del servicio de aseo

en el municipio; balance de subsidios y contribuciones; convenio para el giro de los recursos de aseo.

### **Establecimiento del modelo tarifario del esquema municipal de aprovechamiento**

Con base en los lineamientos de la Resolución CRA 720 de 2015, la tarifa de aprovechamiento es el resultado de la suma del costo de recolección y transporte, y el costo de disposición final del municipio donde se está llevando a cabo la actividad de aprovechamiento, teniendo en cuenta que los ingresos de cada mes, se calculan con base en el promedio de las toneladas efectivamente aprovechadas y reportadas mes a mes al Sistema Único de Información - SUI, durante el semestre anterior (Alianza Nacional Para el Reciclaje, 2017).

Con base en lo descrito, el modelo diseñado permite al municipio conocer, cuáles son los volúmenes estimados por macrorruta de cada prestador, como punto de referencia con los reportados por los prestadores y definir aquí un punto de control que le asegure que los datos de reporte se ajustan a una realidad del contexto municipal. Por otra parte, al poder inferirse del modelo de seguimiento y control, las cantidades recolectadas, con respecto a los rechazos generados en las ECA por cada macrorruta definida, según los reportes de los prestadores de la actividad de aprovechamiento, comparable con la registrada paralelamente por el prestador del servicio de recolección de no aprovechables, información que al ser cruzada con los netos aprovechados y reportados al SUI, darán cuenta de la precisión o irregularidades sobre los cuales se está incurriendo en la definición de la tarifa de cobro a los usuarios del servicio de aseo, con respecto a la prestación de la actividad de aprovechamiento; escenario que hace efectivo el accionar

del municipio, en asegurar las condiciones de la prestación de este, tal como así lo define a los entes territoriales el artículo 5 de la Ley 142 de 1994.

### **Impacto social y humanístico**

Desde este ámbito, el estudio adelantado permitió la identificación de aspectos influenciados directa e indirectamente por el frágil esquema de aprovechamiento existente en el municipio de Tunja, ligado a la práctica irregular de acciones constitutivas tanto de la gestión integral de residuos sólidos, como de la prestación del servicio de aseo, que afectan en forma considerable a la comunidad de este municipio, así como a cada uno de los actores intervinientes en la actividad de aprovechamiento; escenario que demanda la adopción de medidas y mecanismos que transformen gradualmente este panorama, vislumbrando el establecimiento de un servicio regulado en forma adecuada a la realidad del municipio, unido a la adopción de prácticas de cultura ambiental ciudadana de consumo responsable y segregación de residuos, dentro de un esquema socio humanístico, que permita a los intervinientes en esta gestión participar más objetivamente, para obtener un servicio satisfactorio y unas condiciones de vida adecuadas cada vez mejores.

En este contexto, hay que correlacionar el efecto y fin de la sostenibilidad, entendida como la integración armónica entre el desempeño económico con inclusión social, que tiene en cuenta el hábitat, respeta los límites planetarios y apalanca una base social que permita avanzar hacia el desarrollo sostenible (Revista Semana, 2022), espacio dentro del cual, los estudiantes y docentes investigadores, que como directores de trabajo de grado, permiten identificar los proyectos requeridos por la región, como es el caso particular del aquí desarrollado, previendo la obtención de los resultados inicialmente

estimados, a través de su aplicabilidad con la participación de un estructura organizacional que incluye, no sólo la vinculación de la universidad, sino de las empresas del sector público y privado y la comunidad, como mecanismo para el desarrollo económico, social, académico y tecnológico del municipio de Tunja, respecto a la temática que encierra este trabajo.

Bajo la misma consideración de impacto socio humanístico y de sostenibilidad, que cobija esta investigación, bien puede citarse la connotación que enmarca la alternativa de superar la pobreza y la desigualdad de un sector de la población vulnerable existente en Tunja, como lo son los recicladores de oficio, a través de su inclusión en el modelo de prestación del servicio, específicamente en la actividad de aprovechamiento, asegurándoles de esta forma el acceso a un empleo formal y una remuneración vía tarifa, acorde a la recuperación de materiales que complementariamente se traduce en un ingreso adicional para este sector de la población.

Al formalizarse el sector poblacional ya descrito y regularizarse el esquema de desarrollo de la actividad de aprovechamiento, se viabilizará el registro real de los volúmenes de residuos sólidos recuperados e incluidos nuevamente a los ciclos productivos como modelo efectivo de economía circular, impactando positivamente los aspectos social, económico, ambiental y sanitario del municipio. Consecuentemente, dese esta misma perspectiva social, al hacerse objetivos los reportes de los volúmenes de residuos recuperados y efectivamente aprovechados por los prestadores de la actividad de aprovechamiento, aunque estos afecten levemente el valor tarifario fijado, como parte del cobro por este servicio; en proporcionalidad directa a esta situación, se evitarán las situaciones de inconformidad y molestia de la comunidad. Por otra parte,

desde su incidencia ambiental, el efecto mismo de la recuperación de materiales y su inclusión en los ciclos productivos, minimiza la intensa explotación de recursos naturales como fuentes de materia prima base para la obtención de nuevos productos, en igual sentido disminuye el uso de energía en la transformación de estos materiales, coadyuvando a que este tipo de desechos reciclables, no sean dispuestos en forma indiscriminada en el relleno sanitario de Tunja, disminuyendo su capacidad operativa. En suma, de lo descrito, la situación referenciada fortalece el esquema de aprovechamiento e incide en la gestión adecuada de los desechos urbanos, que, de realizarse en forma contraria, generaría focos de contaminación y emergencias sanitarias.

En referencia a otro efecto que complementariamente refleja el trabajo desarrollado, puede citarse el originado sobre el nivel administrativo municipal, pues le permite a este, obtener información confiable para evaluar el avance de aprovechamiento de residuos sólidos definidos en el PGIRS, fijar los porcentajes adecuados para asegurar los subsidios dentro del servicio de aseo, desembolsar tan sólo los recursos efectivamente necesarios para cubrir los costos requeridos por el operador del servicio de aseo asociados a los subsidios, evitando de esta forma incurrir en riesgos de orden fiscal y disciplinario por parte de las entidades de control estatal, reportar en forma real y comprobable al Sistema Único de Información -SUI de la SSPD la información asociada a la prestación del servicio de aseo y dentro de este el adelanto del aprovechamiento.

Finalmente, unido al pensamiento humanista, el efecto ético de este trabajo, permitió considerar que el progreso de una sociedad debe respaldarse en la solidaridad y en el objetivo proceder de convivencia en armonía y equilibrio con la naturaleza.

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

- El adelanto de este trabajo, permitió evidenciar la debilidad estructural del esquema de aprovechamiento del municipio de Tunja, frente a los conceptos y lineamientos específicos de orden técnico y legal que le aplican, así como la inexistencia de alternativas que fortalezcan la valorización local de residuos, en pro de viabilizar proyectos innovadores de reincorporación de materiales a los ciclos productivos dentro de un modelo de economía circular y la eficiencia financiera del servicio de aseo.

- El esquema de aprovechamiento municipal, no guarda coherencia, ni integralidad con relación a las obligaciones que deben adoptar e implementar cada uno de los actores que en este intervienen, adoptándose decisiones soportadas en información con alto grado de incertidumbre, situación que evidencia un alto riesgo de orden fiscal y disciplinario para quienes bajo este contexto intervienen.

- La totalidad de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de residuos sólidos – ECA existentes en el área urbana y rural de Tunja, no cumplen con los requisitos mínimos requeridos para su operación de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 596 de 2016, evidenciándose una falla estructural del esquema de aprovechamiento con relación a la compatibilidad del uso del suelo y esta actividad, lo cual genera inconvenientes de orden ambiental y sanitario con las demás actividades que se desarrollan alrededor de las citadas ECA.

- Las ECA municipales, mantienen el adelanto de prácticas no autorizadas de compra y venta de materiales reciclables, que son integrados a los reportes realizados dentro del esquema de aprovechamiento, para que vía tarifa sea reconocido un mayor pago, en detrimento directo de la prestación de la actividad de aprovechamiento, la cual plena y efectivamente no se está llevando a cabo.

- Con relación a los prestadores de la actividad de aprovechamiento (empresas privadas y organizaciones de recicladores de oficio) presentes en Tunja, son relativamente pequeñas, condición que incide en la eficacia y posibilidad de recuperar cantidades representativas de materiales reciclables, incidiendo negativamente en la prestación con calidad de este servicio, así como en la obtención de recursos suficientes para las mismas, tanto por remuneración vía tarifa como por la comercialización de los materiales obtenidos de esta actividad.

- El bajo nivel de introducción y de aceptación logrado, frente a la prestación de la actividad de aprovechamiento en Tunja, con la participación de la comunidad mediante la práctica de separación en la fuente, se ha visto afectado por la alta presencia de migrantes extranjeros, los cuales ejercen de manera informal esta actividad, panorama que afecta la dinámica del esquema de aprovechamiento, con relación a la cobertura y la calidad del servicio.

- El principal medio de transporte utilizado en el adelanto de las microrutas de recolección dentro de la actividad de aprovechamiento es el de tracción humana, aspecto que incide en el cubrimiento efectivo y total del área urbana municipal por parte de los prestadores de esta actividad, así como de la eficiencia de recuperación de materiales,

sin dejar de lado la afectación que sobre la movilidad de la ciudad se genera, al obstaculizarse en ciertos sectores las vías que se caracterizan por ser muy angostas.

- En carencia de un sistema de seguimiento y control, hoy la definición de algunos aspectos de orden tarifario y de cubrimiento de subsidios del servicio de aseo se ve influenciado por la inexistencia de fuentes de información confiables que asegure la inversión de recursos económicos del municipio, en los aspectos inicialmente referenciados.

- Frente a la debilidad que ostenta el esquema de aprovechamiento municipal dada la baja articulación entre los actores del mismo, el reto se encuentra en motivar no sólo el cumplimiento de las obligaciones y funciones dentro del referido esquema, sino en promover paralelamente la productividad, el desarrollo empresarial transformador de materiales recuperados y la consolidación de las organizaciones dentro de un modelo económico sólido que repercuta a superar sus condiciones de vulnerabilidad.

- Ante la ausencia de un sistema oficial de seguimiento y control sobre la actividad de aprovechamiento, el propuesto, resulta ser un instrumento efectivo pues a través de su implementación continua, garantiza la detección de cualquier irregularidad, promoviendo la adopción de las correspondientes medidas correctivas, reduciéndose así los riesgos sobre los suscriptores del servicio de aseo de la ciudad, en consideración al pago de un servicio que se presta inadecuadamente o probablemente no, generándose una tarifa no justificada.

## Recomendaciones

- Fortalecer el esquema de aprovechamiento municipal en soporte de caracterizaciones de residuos actualizadas bajo frecuencia anual, que permita estimar efectivamente la generación de basura per cápita, en consideración a que este aspecto es fundamental para el diseño y establecimiento de las rutas de recolección.

- Ampliar y consolidar los programas de separación de residuos sólidos en la fuente (materiales reciclables), teniendo en cuenta la obligatoria inversión que deben realizar los actores intervinientes en la prestación de la actividad de aprovechamiento en el municipio, pues este aspecto tiene implicaciones sobre la evolución efectiva del esquema de aprovechamiento y gestión integral de residuos, acorde con lo previsto a este respecto en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS.

- Motivar la participación de los suscriptores del servicio de aseo del municipio de Tunja, en el proceso de separación de residuos sólidos aprovechables en la fuente, se hace necesario divulgar ampliamente por parte de los prestadores de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, el acceso al incentivo tarifario que reduce un 4% del pago de la tarifa establecida, al posibilitar la máxima recuperación y valorización de materiales, con respecto a los rechazos producidos y que representen un nivel inferior al 20%, entregando o presentando a los prestadores de aprovechamiento los residuos potencialmente aprovechables en Bolsa Blanca.

- Incentivar la reducción de los costos asociados a la facturación del servicio de aseo, adoptando la opción tarifaria multiusuario, la cual permite a los copropietarios de inmuebles que se encuentren agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares bajo el régimen de

propiedad horizontal vigente o concentrados en centros comerciales o similares, al disminuir sus volúmenes de generación y presentar al operador del servicio de recolección de residuos no aprovechables, tan sólo aquellos materiales que tienen como único destino final el relleno sanitario.

- Formar y mantener actualizado al interior de la administración municipal de Tunja, el personal requerido para revisar los temas asociados a la definición de tarifas aplicables a la prestación de servicios públicos, así como de los traslados de recursos relacionados con el cubrimiento de los subsidios a los prestadores oficiales de los mismos.

- Socializar e integrar gradualmente la participación de los suscriptores del servicio de aseo y organizaciones de base social de la ciudad en la implementación del sistema de seguimiento y control de la actividad de aprovechamiento.

- Adoptar en forma permanente el sistema diseñado para el seguimiento y control de la actividad de aprovechamiento, previendo los ajustes que bien requiera el mismo y/o considere la administración municipal de Tunja.

## Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Tunja. (2020). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS*. Tunja:

Secretaria de Desarrollo.

Alcaldía de Tunja. (2021). *Diagnóstico Dimensión Institucional POT*. Tunja: Oficina Asesora de Planeación .

Alcaldía de Tunja. (05 de julio de 2022). *Comité permanente de estratificación socioeconomica*.

Obtenido de [www.tunja-boyaca.gov.co/instancias-de-participacion/comite-permanente-de-estratificacion-socioeconomica](http://www.tunja-boyaca.gov.co/instancias-de-participacion/comite-permanente-de-estratificacion-socioeconomica)

Alcaldia Mayor de Tunja. (2005). *Decreto No 0067 de 2005*. Tunja: Municipio de Tunja.

Alianza Nacional para el Reciclaje Inclusivo. (2016). *Guía para el fortalecimiento de organizaciones de recicladores*. Bogotá: CEMPRE Colombia.

Alianza Nacional Para el Reciclaje. (2017). *Guía para el cálculo de la tarifa de aprovechamiento y tips de comercialización de materiales*. Bogota D.C.: ANPR.

Auto 275 de 2011. (19 de diciembre de 2011). Bogotá, D.C., diecinueve (19) de diciembre de dos mil once (2011)., Cundinamarca, Colombia.

Avfall Sverige. (2018). *Swedish Waste Management*. Obtenido de

[https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user\\_upload/Publikationer/Avfallshantering\\_2018\\_EN.pdf](https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user_upload/Publikationer/Avfallshantering_2018_EN.pdf)

BBC News. (9 de octubre de 2018). *Los 10 países que más y menos basura generan en*

*América Latina (y cómo se sitúan a nivel mundial)*. Obtenido de

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-45755145>

Belgian Foreign Trade Agency. (2014). *Belgian Waste & Recycling Solutions*. Obtenido de <https://www.abh->

[ce.be/sites/default/files/downloads/20140822\\_ace\\_brochure\\_waste\\_BD.pdf](https://www.abh-)

BMU . (2018). *Waste Management in Germany* . Obtenido de Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety:

<https://www.bmu.de/en/publication/abfallwirtschaft-in-deutschland-2018/>

BMU. (2018b). *Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety*.

Obtenido de <https://www.bmu.de/en/ministry/tasks-and-structure/budget/>

Congreso de la República. (11 de julio de 1994). Ley 142 de 1994. *Diario Oficial No. 41.433*.

Corte Constitucional . (20 de agosto de 2003). Bogotá, D. C., Colombia.

Corte Constitucional . (19 de abril de 2012). Auto 084 de 2012. Bogotá, D.C., Cundinamarca, Colombia.

Corte Constitucional. (4 de noviembre de 2009). Sentencia C-793 de 2009. Bogotá D.C., cuatro (4) de noviembre de dos mil nueve (2009), Cundinamarca, Colombia.

Corte Constitucional. (18 de agosto de 2011). *Auto 183 de* . Bogotá, D.C., Dieciocho (18) de agosto de dos mil once (2011), Cundinamarca, Colombia.

Corte Constitucional. (28 de noviembre de 2014). Auto 366 de 2014. Bogotá, D.C., Cundinamarca, Colombia.

Corte Constitucional. (15 de diciembre de 2015). Auto 587 de 2015. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia.

Corte Constitucional. (18 de diciembre de 2017). Auto 736 de 2017. Bogotá, D.C., Cundinamarca, Colombia.

Corte Constitucional de Colombia. (2011). *Auto 275*. Bogotá: Corte Constitucional .

CRA . ( 10 de julio de 2015). Resolución 720 de 2015. *Diario Oficial No. 49.569*.

Diario La República. (7 de Febrero de 2021). *Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-11-6-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141#:~:text=Actualmente%2C%20en%20Colombia%20se%20generan,se%20recicla%20alrededor%20de%2017%25>.

DNP. (2016). *CONPES 3874*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (2016). *Informe Nacional de Aprovechamiento*. Bogotá: Imprenta Nacional.

DNP. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

EU-Japan Centre for Industrial Cooperation. (2015). *Waste management and Recycling in Japan - Opportunities for European companies (SMEs focus)*. Obtenido de <https://www.eujapan.eu/publications/waste-management-and-recycling-japan-opportunities-european>

European Environment Agency. (2013a). *Municipal waste management in Norway* . Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/norway-municipal-wastemanagement/view>

European Environment Agency. (2016a). Obtenido de Belgium - Material resource efficiency in Europe: <https://www.eea.europa.eu/publications/more-from-less/belgium-material-resource-efficiency/view>

European Environment Agency. (2016b). *Denmark – Material resource efficiency in Europe*.

Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/resource-efficiency/resource-efficiency>

European Environment Agency. (2016c ). *Netherlands - Material resource efficiency in Europe*.

Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/publications/more-from-less/netherlands-material-resourceefficiency/view>

European Environment Agency. (2016d). *Norway - Material resource efficiency in Europe*.

Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/publications/more-from-less/norway-material-resource-efficiency/view>

FOEN. (2013). *Swiss Environmental Law - A Brief Guide*. Obtenido de Federal Office for the

Environment. (2013). Recuperado de :

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/law/publications>

Germany. (24 de febrero de 2012). *Act Reorganising the Law on Closed Cycle Management*

*and Waste*. Obtenido de <https://www.bmu.de/en/topics/water-waste-soil/waste-management/waste-policy/cyclemanagement/>

Gil Mesa Sebastián, B. C. (2019). *Diseño de horno deshidratador de residuos orgánicos* .

Medellín.: Universidad EIA.

ICONTEC. (1998). *GTC-53-3*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (1999). *GTC 53-5*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (1999). *GTC 53-6*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (2003). *GTC 53-4*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (2003). *GTC 86*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (2004). *GTC 53- 2*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (2007). *GTC 53-8*. Bogotá: ICONTEC.

ICONTEC. (2009). *NTC GTC 24* . Bogotá: ICONTEC.

Lausset, C. e. (2016). *Life-cycle assessment of a Waste-to-Energy plant in central Norway: Current situation and effects of changes in waste fraction composition*. *Waste Management*, 58, 191-201 doi: 10.1016/j.wasman.2016.09.014. Obtenido de Life-cycle assessment of a Waste-to-Energy plant in central Norway: Current situation and effects of changes in waste fraction composition. *Waste Management*, 58, 191-201 d.

LEGIS. (2022). *Régimen Legal del Medio Ambiente*. Bogotá D.C.: LEGIS.

Marques R, et Al. (2014). *Economic viability of packaging waste recycling systems: A comparison between Belgium and Portugal*. *Resources, Conservation and Recycling*. Bélgica. Obtenido de (2014) Economic viability of packaging waste recycling systems: A comparison between Belgium and Portugal. *Resources, Conservation and Recycling*, 85, 22-33 doi:.

Medina Jaramillo, C. (2015). *Estudio del proceso de deshidratación de alimentos frutihortícolas; empleo de microondas y energía solar*. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. ( 26 de mayo de 2015 ). Decreto 1077 de 2017. *Diario Oficial 49.523* .

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (11 de abril de 2016). Decreto 596 . *Diario Oficial No 49.841*.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. . (2013. ). *Decreto 2981*. Bogotá D.C.: Gaceta oficial.

Minvivienda. (26 de mayo de 2015). Decreto 1077 . Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia:  
Diario Oficial.

Minvivienda. (2020). *Guía de orientaciones uso de los recursos del SGP*. Bogotá D.C.: MVCT.

Municipio de Tunja. (2020). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Tunja: Municipio de  
Tunja.

Nandwani, S. S. (2013). *Secadores solares en Costa Rica - experiencia personal*. Heredia:  
Universidad Nacional de Costa Rica.

Naturvårdsverket. (2018). Obtenido de Att göra mer med mindre - Nationell avfallsplan och  
avfallsförebyggande program 2018–2023 (6857):  
<https://www.naturvardsverket.se/OmNaturvardsverket/Publikationer/ISBN/6800/978-91-620-6857-8/>

Neira, B. B. (2020). *Temperatura y Tiempo de Deshidratación de la Naranjilla (Solanum  
quitoense Lam.) por Aire*. Jadén: Universidad Nacional de Jadén España.

Recitunja. (27 de julio de 2022). *Pagina Institucional*. Obtenido de <http://www.recitunja.com/>

Revista Semana. (2022). Colombia se acerca a la meta de la tasa de reciclaje propuesta para  
el 2030. *Semana*.

Rijkswaterstaat - Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). *Use of BAT at waste  
incineration plants in the Netherlands to reduce emissions of hexachlorobenzene*.  
Obtenido de  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env//documents/2013/air/IC/Kati\\_August](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env//documents/2013/air/IC/Kati_August)

Segura, Á. R. (2020 ). *Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos*.  
Venezuela: Revista Espacios.

- SSPD - DNP - UNAL. (2018). *Caracterización de organizaciones de recicladores de oficio en proceso de formalización*. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional.
- SSPD. (10 de febrero de 2017). *ABC de la actividad de aprovechamiento*. Obtenido de Página web institucional : [https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/abc\\_de\\_la\\_actividad\\_de\\_aprovechamiento\\_v2.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/abc_de_la_actividad_de_aprovechamiento_v2.pdf)
- SSPD. (2019). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos*. Bogotá D.C.: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliaruios - SSPD.
- Swiss Federal Council. (2018). *Environment Switzerland*. Obtenido de [www.bafu.admin.ch/er2018](http://www.bafu.admin.ch/er2018)
- The Danish Government. (2013). Obtenido de Denmark without waste. Recycle more – incinerate less. : <https://dakofa.com/element/denmark-without-waste-recycle-more-incinerate-less/>
- The Danish Government. ( 2015). Obtenido de Denmark without waste II. A waste prevention strategy: <https://eng.mst.dk/air-noise-waste/waste/denmark-without-waste-ii/>
- Triple A. (21 de noviembre de 2017). *Página institucional*. Obtenido de <https://www.aaa.com.co/todo-lo-que-usted-debe-saber-sobre-la-actividad-de-aprovechamiento/>
- UAESP. (2021). *Modelo de aprovechamiento*. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- URBASER S.A. E.S.P. (1 de enero de 2021). *Organigrama*. Obtenido de <https://urbaser.co/wp-content/uploads/2021/01/Organigrama-urbaser-tunja-1.pdf>
- Verhoef, E. v. (2006). *Industrial ecology and waste infrastructure development: A roadmap for the Dutch waste management system*. *Technological Forecasting and Social Change*. 73 (3),302-315. doi: 10.1016/j.techf. Obtenido de Verhoef, E., van Houwelingen, J.,

Dijkema, G., y Reuter, M. (2006). Industrial ecology and waste infrastructure development: A roadmap for the Dutch waste management system. *Technological Forecasting and Social Change*. 73 (3),302-315. doi: 10.1016/j.techf.

Villalba Vidales Armando, A. d. (2015). Modelos matemáticos y experimentales sobre el secado de biomasa. *Ingeniería y Desarrollo*, 31.

WPI - Worcester Polytechnic Institute. (2017). *Preparing for the Use of Big Data in Denmark's Waste Management Sector*. Obtenido de :  
<https://www.danskaffaldsforening.dk/publikationer/rapport/preparing-for-the-use-of-big-data-indenmarks-waste-management-sec>

## Anexos

### **Anexo 1. Formulario verificación condiciones operativas estaciones de clasificación y aprovechamiento**

MUNICIPIO DE TUNJA			
FECHA DE VISITA			
EMPRESA/ ORGANIZACIÓN			
ORGANIZACIÓN DE RECICLADORES	FORMALIZADA	EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN	
REPRESENTACIÓN LEGAL	NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL		
	CELULAR		
	CORREO		
NÚMERO DE EMPLEADOS			
HORARIO DE FUNCIONAMIENTO			
VEREDA O BARRIO			
PROPIETARIO DEL PREDIO	NOMBRE		
	DIRECCIÓN		
	CELULAR		
ARRENDADO O PROPIO			
COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN		Norte	Oeste
CUENTA CON ÁREA ADMINISTRATIVA	Si	No	Metros cuadrados
RUTAS DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS (Se puede adjuntar copia con la información)	BARRIOS	HORARIOS	FRECUENCIAS
EL TIPO RECOLECCIÓN	Automotor	Tracción humana	
	Tipo:		
	Placas	Tracción animal	

	Si	No
Implementación de campañas educativas, en temáticas el reciclaje, el reúso, el aprovechamiento y la adecuada presentación de los residuos aprovechables	Fecha de la última campaña:	
Registro ante de la Superintendencia de Servicios Públicos	Fecha de registro:	
Ha realizado el reporte respectivo al Sistema Único de Información (SUI)	Toneladas del último reporte	
La empresa de Servicios Públicos de residuos no aprovechables, ha realizado facturación por su prestación de servicio de aprovechamiento		
Cuenta con página Web actualizada		
Cuenta con contrato de condiciones uniformes del servicio público de aseo (CCU) para la actividad de aprovechamiento.		
En su página web se encuentra el contrato de condiciones uniformes (CCU)		
Ha realizado atención a Peticiones, Quejas y Recursos (PQR)		
Cuenta con portafolio de servicios publicada en página Web		
Cuenta con la base de datos de usuarios. Con la siguiente información de cada uno 1. Dirección del suscriptor, 2. Tipo y uso de		

usuario, 3. Cuenta contrato o número único de identificación del usuario.		
Sus funcionarios cuentan con certificación de competencias laborales para el manejo adecuado de residuos, reciclaje y aprovechamiento, de conformidad con los diferentes niveles establecidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).		
Poseen Planes de Fortalecimiento Empresarial.		
<b>CONDICIONES DE LA ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO (ECA)</b>		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Posee uso del suelo compatible con la actividad	<b>CATEGORÍA DE USO:</b>	
Cuenta con registro de entrada material, discriminados por origen (tipo de usuario, cantidad ingresada, macrorutas, frecuencia de recolección, vehículo, entre otros. Área de prestación o fuente de los mismos – tipo de usuario)		
Cuenta con una zona operativa y de almacenamiento de materiales cubierta y con cerramiento físico con el fin de prevenir o mitigar los impactos sobre el área de influencia		
Cuenta con el respectivo diagrama de flujo del proceso incluidos la recepción, pesaje y registro.		
Cuenta con medidas de seguridad industrial		
Cuenta con áreas para:		
<i>Administración</i>		
<i>Recepción</i>		
<i>Pesaje</i>		
<i>Selección y clasificación</i>		
<i>Almacenamiento temporal de materiales aprovechables.</i>		

Almacenamiento temporal para materiales de rechazo incluidos aquellos de rápida biodegradación		
Cuenta con área de almacenamiento diferencial para residuos obtenidos fuera de la ruta de prestación de la actividad de aprovechamiento		
Cuenta con registro de los residuos obtenidos fuera de la ruta de prestación de la actividad de aprovechamiento		
Cuenta con instrumentos de pesaje debidamente calibrados.		
Cuenta con un sistema de control de emisión de olores		
Cuenta con un sistema de prevención y control de incendios		
Cuenta con sistemas de drenaje para las aguas lluvias y escorrentía subsuperficial		
Cuenta con sistema de recolección y tratamiento de lixiviados cuando sea del caso		
Cuenta con pisos rígidos y las paredes que permitan su aseo, desinfección periódica y mantenimiento mediante el lavado.		
Está vinculado al servicio público de aseo como usuario, para efectos de la presentación y entrega de rechazos con destino a disposición final		
FOTO ECA		
OBSERVACIONES		
<b>NOMBRE DE QUIEN ATIENDE LA VISITA</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>

Fuente: Decreto 596 de 2016.

Enlace consulta de formulario: <https://arcg.is/1SXv8z0>

## Anexo 2. Tabla dinámica control de recolección

TABLA DE CONTROL DE RECOLECCIÓN RESIDUOS APROVECHABLES									
Etiquetas de fila	Macrorruta	Microrruta	BARRIOS	Suma de Aprovechable Producido hab/día	Suma de Aprovechable Real diario por	Suma de Total diario recogido	Suma de Total diario recogido real	Suma de Recogido registrado	Suma de Variación %
Recitunja	Macrorruta 1	Microrruta 1	Ciudad Jardín	0.55	0.55	0.05	0.05	0.02	-64.39%
Recitunja	Macrorruta 1	Microrruta 1	La Cabaña	0.14	0.14	0.05	0.05	0.00	-90.78%
Recitunja	Macrorruta 1	Microrruta 3	Cooservicios	1.70	1.70	0.05	0.05	0.05	9.51%
Recitunja	Macrorruta 1	Microrruta 4	Hunza	0.31	0.31	0.05	0.05	0.01	-80.13%
Recitunja	Macrorruta 1	Microrruta 5	La Florida	0.22	0.22	0.08	0.08	0.01	-91.61%
Recitunja	Macrorruta 2	Microrruta 1	La Siberia	0.14	0.14	0.05	0.05	0.00	-91.11%
Recitunja	Macrorruta 2	Microrruta 3	El Carmen	1.30	1.30	0.05	0.05	0.04	-16.49%
Recitunja	Macrorruta 2	Microrruta 6	La María	0.28	0.28	0.08	0.08	0.01	-89.37%
Recitunja	Macrorruta 2	Microrruta 7	El Cortijo	0.16	0.16	0.04	0.04	0.00	-88.93%
Recitunja	Macrorruta 2	Microrruta 8	La Calleja	0.91	0.91	0.05	0.05	0.03	-41.32%
Recitunja	Macrorruta 3	Microrruta 4	Fuente Higuera	0.63	0.63	0.05	0.05	0.02	-59.21%
Recitunja	Macrorruta 3	Microrruta 4	Lanceros	0.18	0.18	0.05	0.05	0.01	-88.14%
Recitunja	Macrorruta 3	Microrruta 6	Hunza	0.31	0.31	0.08	0.08	0.01	-88.26%
Recitunja	Macrorruta 3	Microrruta 7	El Rodeo	0.18	0.18	0.04	0.04	0.01	-88.18%
Recitunja	Macrorruta 4	Microrruta 1	La María	0.65	0.65	0.03	0.03	0.02	-44.47%
Recitunja	Macrorruta 5	Microrruta 3	El poblado de filadelfia	0.13	0.13	0.04	0.04	0.00	-91.04%
Recitunja	Macrorruta 5	Microrruta 6	JJ Camacho	0.65	0.65	0.03	0.03	0.02	-44.64%
Recitunja	Macrorruta 5	Microrruta 7	Cristales	0.53	0.53	0.03	0.03	0.02	-55.16%
<b>Total general</b>				<b>8.99</b>	<b>161.75</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.26</b>	<b>-69.90%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022.

Para la elaboración de esta herramienta, se consideró en perspectiva académica un solo prestador de la actividad de aprovechamiento con sus macro y microrutas, tomando como base la población de cada barrio que componen los 10 sectores de la ciudad de Tunja, el número de operarios que trabajan en la empresa en la actividad de recolección, las frecuencias de recolección semanales y el tipo y cantidad de vehículos empleados para obtener un teórico de producción y recolección que permita ser tomado como referencia para contrastar, si hay excesos de reportes al Sistema Único de Información – SUI de la SSPD y por ende cobros no coherentes, tomando como constante de recolección diferenciada entre Asociaciones de Recicladores de Oficio (recolección vehículo tracción humana) y prestadores privados (recolección vehículo automotor) los siguientes datos respectivamente: Kg de residuos aprovechables recolectados por reciclador de oficio 0.033 Ton/día; en tanto que la recolección por empresa privada 3.7 Ton/día por vehículo, estimando como jornada laboral 8 horas.

**Anexo 3. Reporte de usuarios del servicio - adelanto de rutas de recolección  
actividad de aprovechamiento municipio de Tunja**

<b>Nombre quien reporta</b>	
<b>Barrio</b>	
<b>Hora de reporte</b>	
<b>Empresa Prestadora</b>	Asociación de Recicladores de Tunja – RECITUNJA Asociación de Recicladores de Boyacá- RECIBOY Asociación de Recicladores de Oficio Los Primos Asociación de Recicladores Planeta Azul Parque Ambiental de Aseo Y Reciclaje SAS E.S.P. - Ambiaseo S.A.S E.S.P Eco-Acción Ingeniería Soaseo Ambiental S.A.S. E.S.P.
<b>Tipo de recolección</b>	Automotor  Tracción humana
<b>Observaciones</b>	
<b>Fotografía</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022.

Enlace consulta de formulario: <https://arcq.is/8yS0z>

**Anexo 4. Reporte cantidad de rechazos recolectados por ECA**

<b>NOMBRE OPERARIO QUE REALIZA LA ACCIÓN</b>	
<b>ECA ATENDIDA</b>	Asociación de Recicladores de Tunja – RECITUNJA Asociación de Recicladores de Boyacá- RECIBOY Asociación de Recicladores de Oficio Los Primos Asociación de Recicladores Planeta Azul Parque Ambiental de Aseo Y Reciclaje SAS E.S.P. - Ambiaseo S.A.S E.S.P Eco-Acción Ingeniería Soaseo Ambiental S.A.S. E.S.P.
<b>CANTIDAD RECOLECTADA</b>	
<b>FECHA DE RECOLECCIÓN</b>	
<b>HORA DE RECOLECCIÓN</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>FOTOGRAFÍA</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022.

Enlace consulta de formulario: <https://arcg.is/0HDz85>

**Anexo 5. Reporte mensual cantidad de rechazos generados por prestador**

<b>Nombre de quien realiza el reporte</b>	
<b>ECA que reporta</b>	Asociación de Recicladores de Tunja – RECITUNJA Asociación de Recicladores de Boyacá- RECIBOY Asociación de Recicladores de Oficio Los Primos Asociación de Recicladores Planeta Azul Parque Ambiental de Aseo Y Reciclaje SAS E.S.P. - Ambiaseo S.A.S E.S.P Eco-Acción Ingeniería Soaseo Ambiental S.A.S. E.S.P.
<b>Cantidad de Rechazos por Microrruta (Kg)</b>	
<b>Fecha de reporte</b>	
<b>Hora de reporte</b>	
<b>Fecha de entrega de rechazos a Urbaser SA ESP.</b>	
<b>Cantidad de rechazos entregados a Urbaser SA ESP</b>	
<b>Observaciones</b>	
<b>Fotografías de entrega de rechazos</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir del proceso de investigación realizado. 2022.

Enlace consulta de formulario: <https://arcg.is/1DbvX4>