

Capítulo 1.3

Economía circular y sostenibilidad para la renovación e innovación de los PGIRS: Región de la sabana Norte. Municipios de (ASOCENTRO), Colombia

*Pinilla Moscoso Clara Inés¹
Puertas Pinilla Diana Stephanie²*

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE20259532>



¹ Coordinadora investigaciones ambientales de la Reserva Natural Orquídeas del Tolima. Ibagué. Email consultoriaclarapinilla@gmail.com

² Investigadora Ciencias políticas, sociales y territoriales de la Universidad Javeriana. Email dpuertas@javeriana.edu.co

1. Introducción

La economía circular en Colombia está dentro de la Agenda 2030 enmarcada en el ODS 12: producción y consumo responsables. Dicha estrategia está acorde con los acuerdos y protocolos internacionales, como el Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París y la Coalición de Economía Circular de América Latina y el Caribe. Los municipios buscan trabajar diferentes acciones para el manejo de los residuos sólidos, en la fase de disposición final y que lleven la economía circular.

La economía circular se define en el informe de Ellen MacArthur (2013) como “un sistema industrial que, de manera intencionada y por su diseño, es restaurativo y regenerativo”, que busca la preservación del valor y la utilidad de productos, componentes y materiales durante el mayor periodo de tiempo posible, localizando la reutilización, la reparación y el reciclaje entre los ciclos técnicos y el compostaje y la regeneración natural dentro de los ciclos biológicos. En lo planteado se ilustra cómo la economía circular fomenta eliminar la contaminación y los residuos desde el diseño, mantener los flujos de materiales y de energía con el fin de regenerar los bienes y servicios ecosistémicos.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el caso de Colombia, son normativas para los PGIRS, que definen el marco normativo, los objetivos, la adecuación, el seguimiento y la evaluación de la gestión de residuos, considerando aspectos tales como la caracterización en el municipio, los tipos y volúmenes de residuos, las capacidades de los prestadores de servicio, las actividades socioeconómicas, sin olvidar la formulación de programas de reciclaje y compostaje. Además, propone la incorporación de recicladores de oficio, quienes son actores significativos en la cadena de aprovechamiento.

Los PGIRS no solo buscan la disminución de residuos en su origen, la valorización y el uso de tecnologías adecuadas para la eliminación final, sino que también fomentan la colaboración entre administraciones locales,

empresas, comunidades y recicladores. Como señalan Ghisellini, Cialani y Ulgiati (2016), “la economía circular no se limita a un modelo ambiental, sino que representa un cambio en la cultura y la gobernanza”, lo que exige cooperación entre múltiples sectores y educación ambiental continua. El estudio sobre la gestión de residuos sólidos utilizó metodología con un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos. Esto ayudó a entender mejor el asunto al incluir percepciones y contextos, así como datos sobre volúmenes y relaciones estadísticas. Se recopiló información mediante documentos y análisis de estudios regionales.

Los resultados de la propuesta Economía circular como una estrategia de sostenibilidad, para la renovación e innovación de los PGIRS en los municipios de la Región de Sabana Norte, la cual implica aspectos normativos y términos de manejo de residuos sólidos para la actualización de PGIRS, opciones para articular la economía circular y la sostenibilidad en la gestión ambiental en el manejo de residuos sólidos, PGIRS a nivel local, elementos de gestión ambiental, plan alianza regional y municipal por la economía circular, soluciones socioambientales frente a la gestión ambiental de los residuos sólidos locales: PGIRS, la gestión ambiental sostenible, un camino para los PGIRS de tercera generación y retos de los municipios de la región de la Sabana de Bogotá, por la economía circular y la sostenibilidad 2035.

Se establece que la gestión de los desechos sólidos se integre y apropie los conceptos de sostenibilidad y de economía circular. Así es preciso establecer la necesidad de proponer la planificación de programas y proyectos que favorezcan el reciclaje, usos y consumos responsables. Es fundamental promover incentivos económicos tanto para empresas como para consumidores que adopten prácticas hacia la economía circular. Se concluye que la gestión de los residuos sólidos debe centrarse en la sostenibilidad e incentivar beneficios económicos para empresas y consumidores que elijan prácticas hacia la sostenibilidad.

1.1. Ubicación geográfica de los municipios de ASOCENTRO

La Asociación de Municipios ASOCENTRO se basa en el artículo 319 de la Carta Constitucional (1991), que facilita la unión de municipios con similitudes socioambientales. También se apoya en la Ordenanza 024 de 1990, que busca fomentar la solidaridad regional. ASOCENTRO se formó el 28 de noviembre de 1990 para unir esfuerzos en servicios públicos y desarrollo. La asociación es descentralizada y gestiona sus propios fondos, conectando a 11 municipios de la región de Sabana Centro, que son: Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá (Contraloría de Cundinamarca 2016) (figura 1). Además, visionan aumentar su número de miembros y mejorar sus competencias. Comenzó con una cooperativa de materiales de construcción que devuelve el 60 % de los aportes. Ofrece contratos para construir caminos y solo el 60 % de sus ingresos son de aportes municipales, pero aún no logra impulsar el desarrollo regional en temas como sostenibilidad y turismo regional, así como la gestión integral de los residuos sólidos (ProBogotá. Fundación para el progreso de la Región Capital, 2018).

Las responsabilidades asignadas y establecidos los parámetros del PGIRS, se procede a construir el mapa conceptual de problemas ambientales, como lo indica el marco lógico, para identificar y analizar los problemas socioambientales, según las realidades locales. La metodología del marco lógico involucra a los actores clave en la identificación de problemas y objetivos, generando objetividad y consenso para la planificación y la implementación (CEPAL, 2005). La metodología mencionada se utilizó para elaborar el árbol de problemas socioambientales, involucra a diversos actores en la identificación de problemas y objetivos, logrando objetividad y consenso para la planificación e implementación, la cual considera los siguientes pasos: entidades del servicio público de aseo; producción de residuos sólidos; recolección y transporte; aseo de vías y áreas públicas; corte de césped y poda de árboles; limpieza de áreas públicas; aprovechamiento y disposición final; residuos de construcción y demolición; residuos en área rural y gestión del riesgo (Figura 1).

Figura 1*Escenario Territorial: Municipios de ASOCENTRO*

Fuente: Tomado de {Information |Description=Municipios integrantes de la Provincia de Sabana Centro |Source=self-made |Date=Marzo 06 del 2008 |Author= Pozos |Permission= |other_versions= }

La gestión inapropiada de desechos sólidos ocasiona serios deterioros ecológicos, contaminación del suelo, agua y el aumento de fauna invasora que transmite enfermedades. En los vertederos, los recicladores recolectan desechos durante el día y la noche para reutilizar o reciclar. La concentración de residuos sólidos en las calles es riesgo y perjudica la salud ambiental y pública, debido al aumento de vectores (ratas, cucarachas y moscas), que son portadores de varias enfermedades.

1.2. Problemáticas socioambiental, compartidas por los municipios en el manejo de los Residuos sólidos en el nivel local

Los problemas socioambientales de gestión de residuos sólidos en los municipios se deben a la falta de implementación de los programas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos por parte de la administración y la falta de promoción de una cultura y conciencia de la comunidad en el manejo domiciliario de residuos. Se requiere con urgencia actualizar los PGIRS municipales con técnicas y normativas actuales que

promuevan la educación y participación comunitaria. El Ministerio de Ambiente ha establecido políticas desde 1998 para la gestión integral de residuos sólidos, buscando minimizar, aprovechar, valorizar y tratar los residuos de manera controlada. Se han formulado guías y programas de asistencia técnica para ayudar a los municipios a formular sus planes de gestión integral de residuos sólidos y obtener recursos para abordar esta problemática de manera efectiva (MINVIVIENDA, 2015).

El manejo desarticulado, la disposición impropia de los residuos sólidos están causando problemas graves en los municipios. Las malas prácticas, la recolección ineficaz y la falta de herramientas adecuadas están contaminando fuentes de agua, bloqueando drenajes y causando inundaciones. Esto también está propagando enfermedades, especialmente problemas respiratorios, y afectando a los animales que ingieren desechos. Además, el incorrecto manejo de residuos daña el medio ambiente, provocando la sobreexplotación de recursos, deterioro de paisajes y contaminación del suelo, agua y aire. También aumenta el riesgo de incendios en verano y altera los ciclos de vida de diversas especies (Figura 2).

La gestión inadecuada de los residuos sólidos en un territorio tiene un impacto negativo sobre la salud humana (enfermedades respiratorias y digestivas, además de varias afecciones ambientales como el cólera, la malaria, el dengue y la leishmaniasis, la fiebre tifoidea, salmonelosis, la amebiasis, la giardiasis, la malaria y la fiebre amarilla, entre otras). También puede tener efectos nocivos sobre el entorno: influye negativamente en la estética de los municipios, en los paisajes naturales, en las especies que habitan en ellos y en el deterioro de los recursos naturales. La acumulación y el manejo inapropiado de residuos sólidos en los municipios de Sabana Centro afecta el saneamiento básico local.

1.3. Problemas de residuos sólidos en Chía y municipios de Sabana Centro

La inadecuada gestión de los residuos sólidos en el municipio de Chía y en los municipios de la Sabana Centro ofrece una serie de problemas ambientales interrelacionados, como la falta de infraestructura de re-

colección y de disposición final de residuos, residuos de las mascotas depositados en las vías sin control de autoridades, la escasa normatividad aplicada sobre residuos sólidos, la contaminación de suelo y agua, los problemas de salud pública y un impacto negativo del entorno visual y ecológico, que indican el déficit de gestión en la aplicación de políticas públicas sobre los residuos sólidos y su disposición final.

Variable de gestión pública. Las autoridades locales requieren fortalecer la aplicación de políticas locales y aprovechar la existencia de leyes que apoyan la gestión sostenible de desechos; al igual, urge la vinculación de la participación ciudadana y colaboración comunitaria en la separación de desechos, y la utilización de información y la adopción de prácticas sostenibles que contribuyan a la economía circular y sustentabilidad.

Por otro lado, se confirma que la inadecuada gestión de residuos en Chía y los municipios de la Sabana Centro-Asocentro es un asunto complejo con diversas causas y efectos. Enfrentar esta cuestión, que demanda un enfoque holístico que vincule a todos los actores sociales y políticos locales, con el fin de mejorar la infraestructura, elevar la conciencia ambiental y promover la participación comunitaria en el manejo racional de los residuos sólidos.

Las problemáticas socioambientales, generadas por el mal manejo de residuos sólidos, se manifiestan claramente en la contaminación del suelo, aire y agua. Las filtraciones de desechos, los riesgos para la salud, dado que los contaminantes ingresan al organismo humano a través de la cadena alimenticia, la reducción en calidad y cantidad de cosechas y el calentamiento global, provocado por la emisión de toneladas de CO₂ al año. Esto parte de variables que afectan la gestión de residuos, como el crecimiento demográfico; el incremento de la población genera más residuos, lo que demanda una mayor capacidad de manejo. También influyen el nivel socioeconómico y la carencia de recursos económicos, que pueden obstaculizar la ejecución de programas de gestión de desechos y la adquisición de los equipos necesarios.

Variable socioeconómica. Se destaca la infraestructura inadecuada; la ausencia de sistemas eficientes de recolección y transporte, así como la falta de plantas de tratamiento o reciclaje adecuadas, complican la gestión integral de los residuos. Además, la escasez de recursos y la au-

sencia de presupuesto y la falta de funcionarios y grupos comunitarios actualizados para desarrollar programas de gestión de residuos eficaces constituyen otro problema significativo.

Variable socioecológica, se examinan las cuestiones relacionadas con la acumulación de diversos desechos, que atraen plagas como moscas y ratas, incrementando el riesgo de enfermedades infecciosas. Este fenómeno genera un efecto ambiental negativo, dado que el ineficiente manejo de los residuos sólidos afecta a la calidad del aire mediante olores desagradables y la incineración de basura, además de afectar el entorno visual y disminuir la diversidad biológica. Asimismo, la ausencia de control sobre la contaminación resultante de la inadecuada disposición de desechos, incluyendo basureros ilegales, contamina tanto el suelo como las aguas cercanas, impactando la salud de la población y de la fauna del área.

Variable sociocultural, caracterizada por la carencia de conciencia entre los ciudadanos, el déficit de la educación ambiental y una cultura ciudadana, obstaculiza la implementación de hábitos sostenibles como la separación de residuos en la fuente y el reciclaje. Por otra parte, los basureros no autorizados, al acumular residuos sólidos en espacios inapropiados, contaminan el entorno y generan problemas de salud pública. Las cuestiones sociales ligadas a la salud ambiental afectan la calidad de vida de los ciudadanos, creando conflictos sociales y deteriorando la estética de los paisajes tanto urbanos como rurales, un escenario que resulta con el reto de mejorar la conciencia ambiental en la población y los desafíos para la consecución de prácticas sostenibles.

1.4. Modelos económicos en el manejo de los residuos sólidos

El modelo del manejo de los residuos sólidos, que se ha venido realizando durante años, denominado lineal, que va de la mano con economía lineal, determinado por extraer, fabricar y desechar, en cierta forma lo convencional, para reducir el impacto ambiental negativo, con residuos sólidos que llevan tiempos indefinidos para su descomposición, transformación y generan deterioro en el medio ambiente, por causas como

la falta del control para la protección de los recursos naturales por parte de autoridades locales y regionales y la urgente necesidad de fortalecer la conciencia ambiental y el conocimiento en el consumo responsable en la separación en la fuente de los residuos sólidos por parte de las comunidades. Fallapa (2019) sostiene que “la economía lineal se fundamenta en dos conceptos 1) un crecimiento continuo de la economía con consecuencia del deterioro medioambiental y 2) un consumo ausente de responsabilidad social”.

El enfoque de economía circular brinda ventajas socioambientales y económicas. Ayuda a reducir la demanda de materias primas; además, ayuda a las empresas a minimizar el impacto ambiental por la producción y emisiones de gases; también trae beneficios en la innovación, competitividad y capacidades ganadas (Fundación Ellen McArthur 2015).

1.5. Comparación entre economía lineal y circular

Tabla 1

Modelos economía lineal y economía circular

Modelo de economía lineal	Modelo de economía circular
<p>La economía lineal propone una forma de producción y consumo organizada a través de la extracción, la producción, la utilización y el desecho; no hace protección medioambiental y menos desarrollo sostenible, conduce al uso intensivo de los recursos y la acumulación desmesurada de residuos. Un ejemplo es la economía tradicional que se desarrolla a partir de la producción masiva y un elevado consumo.</p>	<p>Principales aspectos de la economía circular</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nuevos modelos de Negocios verdes, emergen para poder conseguir la sostenibilidad. Las empresas de vanguardia utilizan estrategias que protejan al medio ambiente y generan acciones colaborativas, conducentes a alianzas que conlleven a las empresas a trabajar en forma asociativa que conlleven a la sostenibilidad 2. Región y Municipios de ASOCENTRO en el contexto de la renovación de PGIRS, hacia la economía circular y desarrollo sostenible 3. Se sugiere construir parques ecoeficientes en los municipios y fortalecer la responsabilidad social y corresponsabilidades frente al consumo y el manejo responsable de los residuos sólidos
<p>Riesgo planetario</p> <p>Barret (2018) ha planteado que, de continuar con el modelo de economía lineal, para el 2050 se necesitarán tres veces más recursos, un 70 % más de alimentos y aumentará la demanda de agua y de energía, que pasará a ser del 40 %.</p> <p>En la economía lineal, los productos para el consumo, que, al ser utilizados por diversos consumidores, producen desechos desbordados, que causan múltiples efectos negativos al medio ambiente. Según la ONU, la región de América Latina y el Caribe genera a diario la cifra de 540 mil toneladas de desecho. De no tomar medidas rigurosas, en un futuro habrá más plástico en los océanos y, por tanto, un desafío: buscar un cambio al modelo de economía que promueva y aplique las 3Rs: reducir, reutilizar y reciclar.</p>	<p>Fundamentos de la economía circular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteger los recursos naturales a través de la gestión sostenible de recursos, que pueden ser renovables. • Incrementar la eficacia en el uso de recursos, de manera que los bienes y servicios ecosistémicos, aseguren la sostenibilidad. • Fomentar la optimización de los sistemas económicos y empresariales, en beneficio de los sistemas naturales minimizando el impacto de las externalidades (CERDÁ, 2016).

Reto: hacia una economía circular

El enfoque de la economía circular busca proteger el medioambiente por medio de una producción responsable y mitigar el uso de materiales, no renovables y fomenta la eficiencia de los insumos y el reciclaje al final del ciclo de vida de los productos.

Fuente: Elaboración propia

Se visiona, que, el enfoque de la economía circular persigue un objetivo más sostenible, pues según Cerdá (2016), “una economía circular está pensada para ser reparativa y regenerativa, busca que los productos y materiales, mantengan su máxima utilidad, a través de aplicar y diferenciar los ciclos biológicos y ciclos técnicos” (p. 12).

2. Metodología

La metodología descriptiva cualitativa y participativa de las experiencias de los municipios de ASOCENTRO, especialmente las mesas de trabajo con diferentes actores del 15 de julio de 2024 en el municipio de Chía, y el conocimiento vivencial de la experiencia del Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) de Cajicá en Colombia, incluye aspectos legales, objetivos, implementación y evaluación del plan. También se informa sobre características del municipio, actividades económicas, programas de manejo de residuos, caneca verde y compostaje, reciclaje y desafíos de los recicladores. Cajicá destaca por su compromiso ambiental para analizar la situación actual de los PGIRS a nivel general y compartir experiencias prácticas. Además, la investigación participativa facilitó abordar el conocimiento de la política, la gestión, el manejo de los residuos sólidos a nivel local, la construcción de la realidad socioambiental con la participación de diferentes actores, el lenguaje y la conexión entre teoría y práctica, resaltando la importancia de la conciencia institucional, ciudadana y política para la disposición final de los residuos.

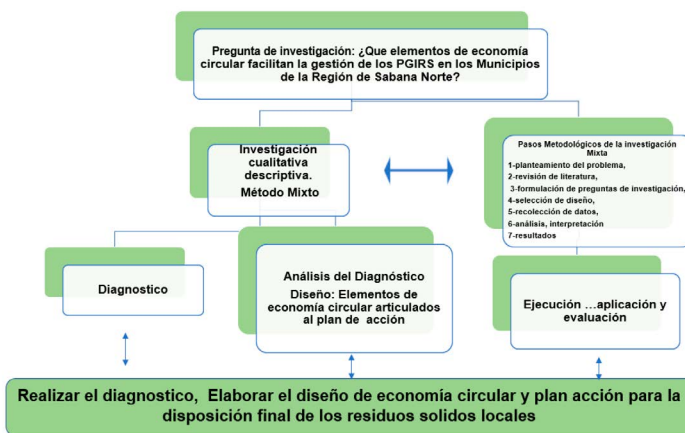
La metodología descriptiva cualitativa y participativa de las experiencias, de los municipios de ASOCENTRO, especialmente las mesas de trabajo con diferentes actores de julio 15 de 2024 en el municipio de Chía, y el conocimiento vivencial de la experiencia del Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) de Cajicá en Colombia incluye aspectos

legales, objetivos, implementación y evaluación del plan. También se informa sobre características del municipio, actividades económicas, programas de manejo de residuos, caneca verde y compostaje, reciclaje y desafíos de los recicladores. Cajicá destaca por su compromiso ambiental para analizar la situación actual de los PGIRS a nivel general y compartir experiencias prácticas. Además, la investigación participativa facilitó abordar el conocimiento de la política, la gestión, el manejo de los residuos sólidos a nivel local, la construcción de la realidad socioambiental con la participación de diferentes actores, el lenguaje y la conexión entre teoría y práctica, resaltando la importancia de la conciencia institucional, ciudadana y política para la disposición final de los residuos.

La metodología de investigación mixta combina el análisis de datos cuantitativos y cualitativos para la comprensión de la problemática socioambiental sobre el manejo de los residuos sólidos, y facilitó integrar técnicas de ambos tipos para ofrecer una visión integral y metodológica que incluyó definir el problema, revisar literatura, formular preguntas, recolectar datos y presentar resultados. A partir de aspectos para incorporar la economía circular a los PGIRS.

Figura 3

Metodología de investigación mixta, para incorporar la economía circular a los PGIRS



Fuente: Elaboración propia

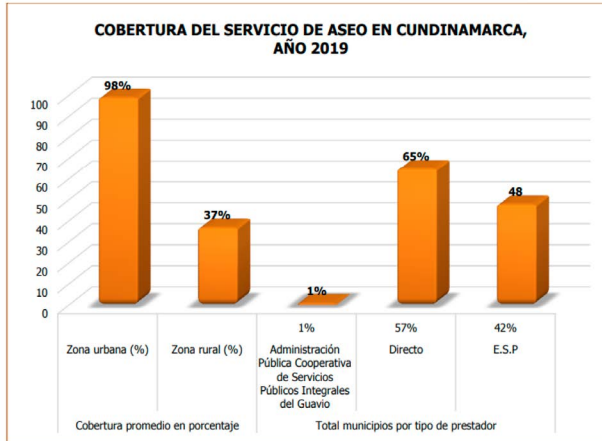
El estudio sobre la gestión de residuos sólidos, utilizó un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos. Esto ayudó a entender mejor el asunto al incluir percepciones y contextos, así como datos sobre volúmenes y relaciones estadísticas. Se recopiló información mediante documentos y análisis de estudios regionales. La investigación también examinó las actividades de recolección de reciclables y las acciones de las autoridades locales para entender las razones detrás de las estrategias de manejo de residuos, como disposición, reciclaje y limpieza.

Un estudio mixto sobre la gestión de desechos, específicamente en torno a los PGIRS, facilitó la comprensión sobre el manejo ambiental de residuos sólidos orientada al reciclaje, así como el análisis de datos cuantitativos necesarios para medir el volumen de residuos reciclables generados y compararlo con la capacidad disponible en las instalaciones de reciclaje. Al final, estos resultados se integrarían para examinar la diferencia entre las percepciones de los habitantes y la realidad en la gestión ambiental, lo que facilitaría la creación de estrategias de comunicación y educación más efectivas que apoyen el paso hacia la disposición final de los residuos sólidos una economía circular.

A continuación, se detalla por municipio el tipo de proveedor del servicio de limpieza, que poseen los municipios de Cundinamarca, y el porcentaje de cobertura en áreas urbanas y rurales de cada municipio.

Grafica 1

Cobertura del servicio de aseo en el departamento de Cundinamarca, 2019.



Fuente: Análisis de la Contraloría de Cundinamarca de la Circular 005 de 2019.

De acuerdo con el análisis del estudio sobre la gestión Integral de Residuos Sólidos en Cundinamarca (2019), se menciona que: El examen de la información proporcionada por los 115 municipios de la región, durante el lapso de 2018 a 2019, evidencia que la cobertura promedio del servicio de aseo, en la zona urbana alcanzó un 99 %, cifra que mostró un aumento respecto a la cobertura reportada en 2017, que fue del 77 %. En las áreas rurales, para el mismo periodo, la cobertura se situó en el 37 %, cifra que no presentó cambios en comparación con los resultados de 2017 (Gráfica 1).

3. Resultados

3.1. Economía circular como estrategia de sostenibilidad, para la renovación e innovación de los PGIRS, en los municipios de la región de Sabana Norte

En este marco, el resultado de la investigación se centra en proponer alternativas de planificación y gestión para los municipios, considerando la necesidad de desarrollar o actualizar los PGIRS municipales, adoptando la economía circular como estrategia de sostenibilidad (Alcazar

Jurado2021), lo que representa un desafío para la Gobernación de Cundinamarca en su servicio a la región mediante la gestión ambiental y el fortalecimiento de la implementación de los PGIRS en los municipios y un reto para estos en la meta de alcanzar el desarrollo sostenible. Este escrito, detalla el proceso de triangulación de datos (Gaviria S. A., 2015) y el análisis de fuentes secundarias llevadas a cabo, subrayando la necesidad de abordar el manejo de residuos sólidos de manera integral dentro del municipio, para fomentar prácticas sostenibles y mitigar los impactos ambientales negativos relacionados con la inadecuada disposición final de los residuos sólidos locales.

La economía circular se plantea como una solución sostenible para el desarrollo y optimización de los PGIRS en el ámbito comunitario. La investigación de los datos, empleando una metodología mixta, permitió examinar la información para interpretar su significado. Clasificar, reducir, organizar y etiquetar los datos para identificar variables, conceptos y temas relevantes. Precisar lo que evidencian los datos. Realizar análisis comparativos entre los municipios de la región central, que respondan a preguntas de investigación sobre las diferencias o que ayuden a entender la relevancia del asunto donde el municipio de Cajicá, en Cundinamarca, se destaca en los procesos del manejo racional de residuos sólidos hacia la sostenibilidad.

Se hace necesario actualizar los Programas de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIDS), con en so municipios de sabana norte dando cumplimiento la Resolución 0754 de 2014, el cual considera tres fases esenciales: datos del productor, diseño del plan y valoración acciones implementadas. Al elaborar un PMIDS, es aconsejable llevar a cabo supervisiones, diálogos con el personal y análisis de esquemas de proceso, con el fin generar programas de gestión de residuos sólidos, que incluyan la localización de los residuos, el establecimiento de objetivos y la aplicación de normativas. Es importante considerar la producción y el consumo sostenibles que impulsen un aprovechamiento óptimo de insumos y materiales, que conlleven a protecciones ecológicas y elevan el nivel de vida en los municipios. Su meta es desligar la expansión económica del daño ambiental, manteniendo la protección ambiental con los entornos naturales. (ONU-PNUMA 2009).

A las autoridades municipales se les recomienda realizar esfuerzos para actualizar los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), encaminados a la apropiación del enfoque de economía circular y de la sostenibilidad, de igual forma que se articulen las normativas vigentes en el tema con estricto cumplimiento. Estos planes sirven como guías tanto a nivel regional como local, así como los diversos proyectos que se llevan a cabo los municipios y que son apoyados por iniciativas de la Gobernación de Cundinamarca, la Corporación Autónoma (CAR), que son autoridades regionales.

Los anteriores esfuerzos incluyen varios programas de educación ambiental diseñados para empoderar a las comunidades en la correcta gestión de residuos sólidos en los hogares, priorizando la separación en la fuente, disposición final, el consumo responsable, el mantenimiento de espacios públicos, la recolección selectiva y la integración de recicladores. Sin embargo, para actualizar e innovar los PGIRS, es fundamental tener en cuenta los impactos causados por los riesgos climáticos, sequías e inundaciones, la protección de las fuentes hídricas, la economía circular y las normativas rigen el manejo de residuos sólidos para desarrollar PGIRS, aspectos detallados en la Matriz de Requisitos Legales (Ministerio del Medio Ambiente (2021), (Tabla 2).

3.2. Aspectos normativos y términos del manejo de residuos sólidos para elaborar PGIRS

Tabla 2

Normativas vigentes sobre PGIRS Y Economía Circular en Colombia

Normativas vigentes sobre PGIRS Y Economía Circular en Colombia
1. Resolución 754 de 2014; el PGIRS regional se aplica a los planes adoptados en una de dos o más leyes No. 1 de 2011. Capítulo 1454 Planificación conjunta de la totalidad o parte de las actividades en los municipios, distritos o regiones a que se refieren los artículos 13, 14, 15 y 19. (Minvivienda2015)
2. Resolución No. 1045 de 2003; considera métodos para la elaboración de los, PGIRS (planes integrales de residuos sólidos)
3. Decreto No. 2981 de 2013; determina la prestación de servicios públicos y mercadeo de residuos sólidos disponibles, y la responsabilidad por los impactos ambientales locales.
4. Resolución No. 0472 de 2017; regula la Gestión integral de residuos de construcción y demolición (RCD), así como responsabilidades de generadores, gestores, municipios.
5. Resolución No. 2184 de 2019; establece los códigos de colores blanco, negro y verde para la clasificación de residuos a partir de 2021, con el objetivo de promover la cultura ciudadana de la clasificación de los residuos sólidos. Ley 1990, de 2019; controla la pérdida y el derroche de alimentos, definiendo acciones de manejo sostenible a través de la inclusión social, la conservación del medio ambiente. (Congreso de la República de Colombia, 2019)
6. Resolución No. 591 de 2024; establece la gestión y atención de residuos generados clínicas, hospitales con el fin de prevenir riesgos de salud pública y ambiental.
7. El CONPES 3874 de 2016; estableció la política nacional de gestión integral de residuos sólidos en Colombia, considera residuos no peligrosos y articula determinantes contra el cambio climático.
8. Documento CONPES 3520 de 2008, establece las pautas y estrategias para la gestión del servicio público de aseo y la recolección de residuos sólidos.

Conceptos línea base para orientar la Gestión ambiental de los PGIRS (Minvienda2015)

- El manejo de residuos sólidos implica acciones de separación en la fuente, recolección, transporte, almacenamiento, disposición final y ruta a la economía circular
 - Caracterización de los RS. Determinación cualitativa y cuantitativa de características y propiedades de residuos sólidos.
 - Producción diaria per cápita se refiere a la cantidad de residuos sólidos generados por persona en kg/hab-día en el municipio, ejemplo en Municipio de Chía, se han recolectado más de 75 toneladas de residuos en los vallados y 8 toneladas de basura recogidas en fuentes hídricas (Alcaldía de Chía 2024).
 - Fases de manejo de RS. Considera, separación en la fuente promueve clasificación y recuperación, presentación, envasar, empacar e identificar para su gestión disposición.
 - La acumulación. Depósitos de residuos sólidos y el aprovechamiento en la Gestión Integral de Residuos Sólidos implica reincorporar materiales recuperados al ciclo económico mediante reutilización, reciclaje, incineración para energía, compostaje u otras modalidades con beneficios diversos.
 - Recuperación: selección y retirada de residuos sólidos para convertir en materia prima para nuevos productos.
 - El reciclaje convierte residuos sólidos en materia prima para nuevos productos a través de diversas etapas como tecnologías limpias, recolección selectiva y comercialización.
 - La reutilización extiende la vida útil de los residuos sólidos a partir de la recuperación y transformación.
 - Residuo sólido aprovechable es un material sólido sin valor para el generador, pero útil en un proceso productivo.
 - Residuo sólido no aprovechable: de origen orgánico o inorgánico, que no pueden volver a usarse, reciclarse o integrarse en otro proceso, estos desechos sólidos no aprovechables requieren un tratamiento y una eliminación final adecuada.
 - La recolección de residuos sólidos consiste en recoger y retirar desechos de generadores por prestadores de servicios.
 - La micro ruta-transporte se refiere a la planificación detallada de calles y manzanas para la recolección de residuos.
 - El tratamiento de residuos sólidos modifica sus características para reutilización o minimizar impactos ambientales; la eliminación incluye disposición final, recuperación de recursos, reciclaje, compostaje y otros usos (DNP 2016).
-

**Normativas Vigentes para Economía Circular en Colombia
(Minambiente, 2021)**

- Ley 1753 de 2015 (El artículo 88) regula la gestión de residuos sólidos en Colombia e incentiva el aprovechamiento de residuos con proyectos viables a través de los PGIRS. (Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos)
 - Norma técnica colombiana 24, responde la Guía para la separación en la fuente de residuos sólidos
 - Guía técnica colombiana 86, determina lineamientos a través de la Guía para la implementación de la gestión integral de residuos
 - Resolución 1045 del 2003 considera la metodología para la elaboración de (PGIRS).
 - Política Nacional de producción y consumo sostenible de 2010
 - CONPES 3700 de 2011: articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático
 - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de 2012
 - CONPES 3874 de 2016: Política Nacional para la gestión de residuos sólidos
 - Política Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible 2016.
 - CONPES 3866 de 2016: Política Nacional de Desarrollo Productivo
 - CONPES 3934 de 2018: Política de crecimiento verde
-

**Eje transversal: Ética, responsabilidad social,
participación y educación ambiental
(LEY 1549 DE 2012).**

Fuente: Datos Tomados y adaptados de (Ministerio de vivienda y desarrollo Territorial. MINVIVIENDA. 2015) y Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

3.3. Alternativas para Incorporar la economía circular y la sostenibilidad en la gestión ambiental en el manejo de los residuos sólidos. PGIRS a nivel local

La Administración Ambiental Local (AAL), trabaja la gestión ambiental con la coparticipación en la toma de decisiones ambientales en el ámbito comunitario, por la conservación de bienes y servicios ecosistémicos con sostenibilidad. El Sistema de Administración Ambiental (SAA) sigue diferentes etapas, como la identificación, caracterización, evaluación e impactos ambientales, la fijación de objetivos, el diseño de políticas, la capacitación del personal, la planificación y las auditorías internas.

También se sugiere realizar una revisión preliminar, determinar los aspectos ambientales relevantes, actualizar la política ambiental, identificar y evaluar actividades ambientales y elegir un encargado de proyecto. Se debe conformar un equipo de trabajo, definir un presupuesto y establecer un cronograma, además de hacer revisiones regulares del plan mediante seguimiento, control y las veedurías ciudadanas.

En Colombia, el gobierno nacional a través de la Estrategia Nacional de Economía Circular; sugiere reconsiderar nuestro modelo de desarrollo con el objetivo de “producir conservando y conservar produciendo.” (Minambiente2022). Además, se enfoca en seis flujos de materiales que comprenden insumos, materias primas (envases y empaques, biomasa, fuentes y flujos energéticos, agua y elementos de construcción) y del consumo en grandes cantidades, de tal forma que las acciones hacia la economía circular beneficien a todos los sectores de la sociedad, mejoren la calidad del medio ambiente y el bienestar socioambiental.

La economía circular enfatiza en cambiar el modelo de en el manejo final de los residuos sólidos encausado en optimizar el usar, reutilizar, y reducir los residuos. A nivel global, podría generar oportunidades en renovación e innovación industrial (Fundación MacArthur, 2015) aumentando el crecimiento económico y creando empleos a través de pequeñas y medianas empresas. Las empresas pueden reducir costos y aumentar el uso de insumos reciclados, además de promover servicios como recolección y logística inversa. Esto también podría mejorar la lealtad de los clientes y la mejora del medio ambiente.

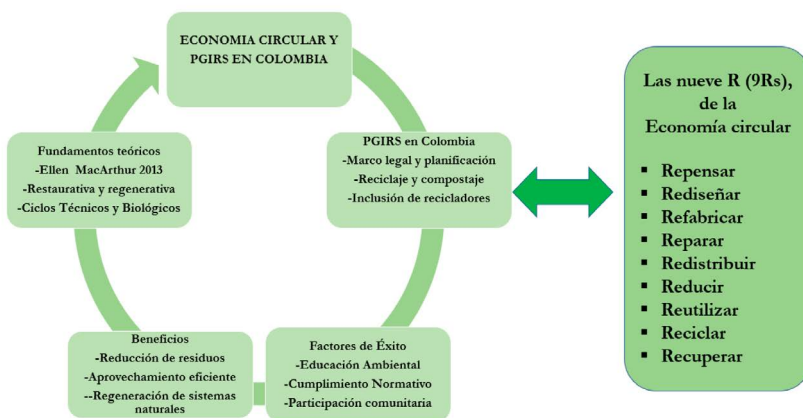
En otro aspecto, el enfoque de la economía circular, vinculado a la producción y gestión de residuos, y aplicando la Agenda 2030, con el objetivo que Garantice el consumo y Producción sostenible (ODS 12) y el objetivo Construir infraestructura resilientes, industrialización inclusivas con prácticas limpias y sostenibilidad, (ODS 9), que conlleven al uso racional de recursos naturales, convertir los residuos sólidos en materias prima recicladas, promover altos niveles de reutilización y reciclaje, reducir el consumo de energía y agua, y minimizar la polución derivada de los residuos (Belda, 2018; Lett, 2014; Cerda y Khalilova, 2016).

En este panorama, los gobiernos alrededor del planeta han colaborado para enfrentar los desafíos económicos, sociales y ecológicos plantean-

do estrategias utilizando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, 2015), como es el caso del ODS 15 (protección de ecosistemas terrestres) y ODS 17 (Alianzas de cooperación), la cual es viable en convenios entre municipios cuando se comparten ecosistemas similares, como es el caso de los municipios de sabana norte, y por tanto los retos de mejora hacia la sostenibilidad son inminentes y lo planteado por Arroyo (2018), un cambio hacia un modelo industrial que sea sostenible y resistente conduce a una estrategia comercial mediante acciones e iniciativas en las áreas social, económica y ambiental.

Se comprende la existencia de interrelaciones técnicas, socioeconómicas y sociopolíticas entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y producción limpia, la economía circular y la sostenibilidad. Por lo tanto, se espera que, con la aplicación de la gestión ambiental por parte de las autoridades locales, se integren estos saberes y se llegue un modelo que busca equilibrar la economía y el medio ambiente. En este sentido, el desarrollo sustentable preserva los recursos naturales para beneficiar a las generaciones actuales y futuras (Zarta 2018). (Figura 4).

Figura 4
Las nueve R (9Rs), de la Economía circular



Fuente: Inspirado en la Guía distrital para la transición hacia modelos de negocio circular, 2020

Estos parámetros están vinculados a la eficacia en cada etapa del modelo de economía circular, el cual abarca más que simplemente las 3R, y plantea que, para lograr la transición, es esencial incorporar las ideas de las 9R: reflexionar, reutilizar, arreglar, devolver a su estado original, remanufacturar, disminuir, rediseñar, reciclar y recuperar (Secretaría de Ambiente, 2020).

Desde los conceptos de la economía circular, se plantea que la disposición final de los residuos sólidos y la entrada de materiales, como el cartón, papel, metales, vidrios, plásticos, metálico y no metálico, extraído de los sitios de acopio final, rellenos sanitarios etcétera, entran en procesos de transformación, según las tecnologías que se apliquen y considera fases para las 9R (Rivera y Martínez Torres, 2021). Además, facilita que los procesos de producción y consumo sostenible este dirigidos a reducir el uso de recursos naturales y dar cumplimiento a las practicas sostenibles, como lo es la producción limpia que también se enfoca en optimizar, reutilizar y reformar desechos para prolongar la vida de los productos. Todo tiene valor y puede aprovecharse (Flores et al., 2023).

Fase de rediseñar/refabricar: Se centra en la recolección de residuos sólidos, diseño y transformación, hasta que se vuelven nuevas materias primas que dan origen a nuevos productos, también se consideran los insumos, la variación de riesgos relacionados con costos y cadena de suministro. Actualmente, las empresas están trabajando en transiciones energéticas y la optimización de la vida útil de los productos.

Fase de redistribución: Mide la circularidad del material (indica el efecto del producto sobre su valor), la concentración de suministro, los riesgos presentes en relaciones entre las autoridades locales, el rendimiento ambiental de los municipios y la región, con incertidumbre en conflictos socioambientales, en relación con la gestión final de los residuos sólidos y su transformación hacia la economía circular.

Fase de reducir/reutilizar: Se analiza el uso de materias primas recicladas, los procesos del proceso de reciclaje, actividades y productos finales.

Fase de recuperar/ reparar: Las empresas observan la pérdida de materiales en los procesos de producción, aspectos que conllevan, a la mejora del porcentaje de recolección reciclable, el consumo racional y colectivo, y plantean acciones para el uso racional del agua, y cuidado del entorno ambiental.

Fase de reciclar/repensar: Se identifican indicadores de evaluación frente a la utilidad, enfoque holístico (aprovechamiento de insumos, materiales naturales en componentes y subcomponentes), ingresos y costos.

El objetivo de la sostenibilidad es asegurar la armonía entre los aspectos económicos, sociales y ambientales mediante la identificación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que facilitan una evaluación cualitativa de los ámbitos socioambientales. Se proyecta que la articulación de los ODS, con las acciones de economía circular, ofrecen las oportunidades de presentar indicadores que permiten establecer mediciones socioeconómicas en sostenibilidad (Rivera 2021).

3.4. Elementos de gestión ambiental, para Plan Alianza regional y municipal por la economía circular

Tabla 3

Elementos de gestión ambiental que orientan la economía circular en los municipios

Elementos de gestión ambiental, frente a la economía circular municipal
Elementos para Plan Alianza regional y municipal por la economía circular
<p>1. Región, Municipios de Sabana Norte ASOCENTRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Aborda los Planes de Desarrollo y Agendas de los municipios (11), que integran los municipios de Sabana Norte ASOCENTRO, para la competitividad e innovación en PGIRS enrutados en la economía circular. ◦ Conocimientos y apropiación de capacidades ciudadanas y participativas a través de la educación ambiental que conlleve fortalecer la ruta en el manejo y disposición final de los residuos sólidos en procesos de transición en la producción limpia. ◦ Generación de capacidades en actores, sociedad civil, grupos sociales y comunitarios que fortalezcan las alianzas de los municipios y la región por la economía circular.

2. Municipios y sus instituciones-empresas prestadoras de servicio de aseo:
 - Coordinación interinstitucional a través de políticas públicas y acciones de gestión ambiental local y acciones de relaciones, cooperaciones, alianzas entre las autoridades locales, por razones de compartir territorio común, como es la sabana de Bogotá.
 - Apoyo de la Gobernación de Cundinamarca y las alianzas intermunicipales para formulación, ejecución e implementación de metas, indicadores y acciones hacia la renovación de los PGIRS que innoven con economía circular.
 - Definición de plan de acción, acciones de gobernanza, gobernabilidad, alianzas entre los municipios y la región por la disposición final de residuos, producción limpia y economía circular.
3. Sistema de comunicación/información/observatorio regional, local por la economía circular e innovación-renovación de los PGIRS:
 - Contextualización del sistema con datos, informes estadísticos, rendición de cuentas públicas, que den a conocer los avances de las iniciativas locales, los estados de los PGIRS y los retos de estos en economía circular.
 - Control y seguimiento e implementación de la renovación e innovación de los PGIRS.
 - Motivaciones e incentivos locales por la renovación e innovación de los PGIRS hacia la economía circular

Estrategia y perspectivas para incorporar la economía circular a los PGIRS locales

1. Información. Es de vital importancia que los programas y proyectos que desarrollan los municipios para los PGIRS sean bien socializados e informados a las diferentes comunidades para de esta forma lograr la participación comprometida y responsable de los diferentes grupos de actores. Requieren información para ser actualizados con innovaciones y apropiaciones colectivas hacia las rutas de economía circular.
2. Fortalecimiento del Sistema de Información de Economía Circular en los municipios de Sabana Centro ASOCENTRO, a través de un observatorio regional/local.
3. Actualizar los instrumentos de comunicación y tecnologías de la información vinculante con la formación de la cultura ciudadana y divulgación y conocimiento en de Municipios de Sabana Centro por la Economía Circular, a través de la Gestión del conocimiento, actualización, renovación de los PGIRS y el manejo sostenible en la disposición final de residuos y los procesos de transformación Logística local eficiente para la dinamización de la economía circular, que conlleven a mejorar el consumo responsable, con el fortalecimiento de la cultura ecológica y responsabilidad social frente a manejo de los residuos sólidos, de tal forma que se llegue la formulación y ejecución de proyectos para innovar en la renovación de los PGIRS que incorporen a economía circular.

4. Liderazgo: Alianzas y cooperaciones regionales, trabajos colectivos y acuerdos de gestión y consolidación de la economía circular, en el marco del desarrollo sostenible para los municipios de Asocentro y la región.

Mecanismos y acciones de gestión ambiental para la optimización de procesos para incorporar la economía circular en los sistemas productivos.

1. Ajuste, desarrollo e innovación normativa.
2. Investigación y capacitación.
3. Cooperación regional y local entre municipios de Sabana Centro (ASOCENTRO), dando respuesta al cumplimiento del objetivo 17 del desarrollo sostenible y objetivos 13 (acciones por el clima) y 15 (protección de ecosistemas).
4. Instrumentos normativos, económicos, técnicos y educativos (véase Tabla 2).
5. Educación, comunicación y cultura ciudadana.
6. Sistema de comunicación para la sostenibilidad local, el cual considera organizar un Observatorio de Economía Circular Regional y por Municipio, utilizando tecnologías de la información y diferentes estrategias de medios masivos de comunicación, para lograr una educación y participación ciudadana responsable en apoyo a las empresas para que incorporen los procesos de producción limpia y sostenibilidad (Melo Delgado 2022).

Responsabilidades compartidas y corresponsabilidades por el consumo responsable

La economía circular ofrece oportunidades para nuevos negocios mediante la innovación y sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia

3.5. Interrelaciones participativas entre autoridades ambientales, academia, sistemas productivos por la sostenibilidad

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible y UNICEF (2005) describen las fases de la gestión sostenible del medio ambiente. Estas incluyen valoración, determinación de impactos, definición de objetivos, creación de normas, capacitación, planificación, ejecución, monitoreo y seguimiento. Desarrollar un plan de cultura ciudadana que incentive las diferentes fases para el manejo racional de los residuos sólidos, coadyuvando a través de diferentes acciones de gobernanza, comunicación, educación y participación comunitaria la eficiencia en

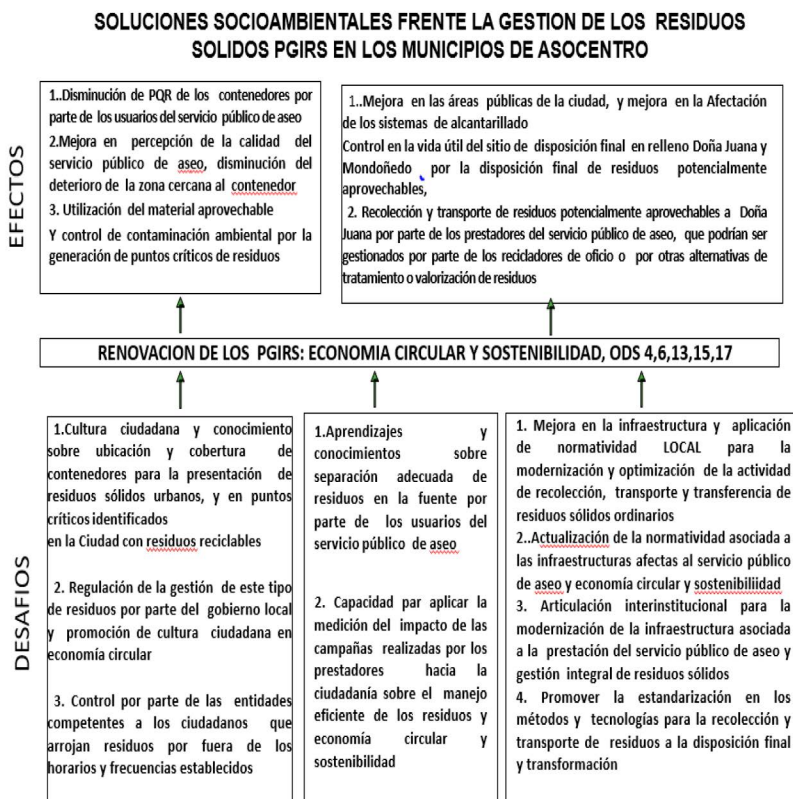
la gestión sostenible de los residuos producidos en los municipios de la sabana norte (ASOCENTRO).

Es así como los diferentes programas de formación en educación ambiental para la gestión de residuos sólidos, economía circular y sostenibilidad tienen como finalidad realizar formaciones para empleados públicos, la comunidad y las empresas del municipio, con la intención de capacitar todas las viviendas, industrias y organismos públicos. Se implementarán acciones y visiones socioeconómicas sobre la concepción de que los residuos son dinero, cuya retroalimentación en los procesos industriales frente a la transformación de residuos sólidos en fase final a la generación de nuevas materias primas y productos, como respuesta al consumo responsable, genera mejoras económicas a las empresas y al medio ambiente.

El objetivo es fomentar el interés, la sensibilidad y la conciencia ecológica en las alcaldías municipales, así como en las empresas, para que enfoquen sus esfuerzos en una gestión pública y comunitaria de los residuos, aplicando las normativas sobre el manejo de colores asignados para la clasificación de los residuos sólidos, como el color verde (orgánicos recuperables), el blanco (recuperables) y el negro (no recuperables), junto con el desarrollo de indicadores, con el fin de fortalecer la cultura ciudadana, enfocándose en ética, responsabilidad social y consumo consciente. Es importante para mejorar la separación de residuos y el manejo de residuos en la Sabana Norte. Se necesita conocer y aplicar las regulaciones, normativas sobre gestión de residuos para fomentar la economía circular y la sostenibilidad. También es esencial colaborar en estrategias para reducir residuos en fuentes hídricas y apoyar un sistema de información que promueva acciones comunitarias. Además, se recomienda promover iniciativas de investigación en economías circulares y producción limpia en apoyo a los municipios y la región (Amaya Aguilar 2019) (Figura 5).

Figura 5

Soluciones socioambientales: Actualización de PGIRS.



Fuente: Elaboración propia, con enfoque sistémico

3.6. La gestión ambiental sostenible, un camino para los PGIRS de tercera generación

Los PGIRS de tercera generación representan una forma mejorada de gestionar los residuos sólidos, los cuales se articulan a la economía circular con la adopción de principios de sostenibilidad y bioeconomía. Encaminadas a la búsqueda de acciones de innovación y renovación de los proyectos de manejo de residuos sólidos. El objetivo es minimizar, reutilizar, reciclar y recuperar los residuos, con el fin de convertir los desechos en valiosos recursos (Arroyo Morocho 2018).

Para desarrollar renovaciones e innovaciones, los PGIRS de tercera generación, es fundamental considerar la estrategia establecida por CONPES 4069, el 20 de diciembre de 2021. Esta tiene como objetivo guiar a Colombia hacia una sociedad basada en el conocimiento, además de impulsar la transformación del modelo de desarrollo del país a través de la ciencia, la tecnología en los siguientes componentes: 1) promover el desarrollo de talento y oportunidades laborales en ciencia, tecnología e innovación; 2) potenciar la creación de conocimiento; 3) fomentar la adopción y el intercambio de tecnología; 3) aumentar la integración social del conocimiento; 4) maximizar el aprovechamiento de las capacidades regionales, sociales e internacionales; 5) optimizar la actividad del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación; y 6) ampliar y mejorar el financiamiento en ciencia, tecnología e innovación.

Características de los PGIRS de tercera generación

Los PGIRS de tercera generación presentan las siguientes oportunidades:

1. Centrarse en la economía circular evita que los desechos se conviertan en basura y fomenta el manejo inteligente de los recursos.
2. Participación comprometida de todos los actores: Involucra a las autoridades ambientales territoriales, municipales, al sector productivo y empresarial, a diferentes grupos sociales, a la ciudadanía, a las instituciones y a la academia en la gestión de los residuos; es una responsabilidad compartida, es vinculante e incluyente. El género es un concepto que se refiere a identidades y roles entre hombres y mujeres, influenciado por la sociedad. Estas ideas afectan el poder, la inclusión y exclusión social, y las desigualdades. También abarca a grupos marginados como LGBTI y aquellos que no se identifican con ellos (GIZ 2023).
3. Incorpora avances científicos, investigativos, tecnológicos E I+D. Se apoya en nueva tecnología para optimizar la gestión de residuos, como la clasificación automática, la incineración con recuperación energética y el reciclaje químico y procesos propios de la ruta de economía circular.

3.7. Capacidades, competencias y habilidades altitudinales para autoridades y poblaciones para actualizar los PGIRS de tercera generación

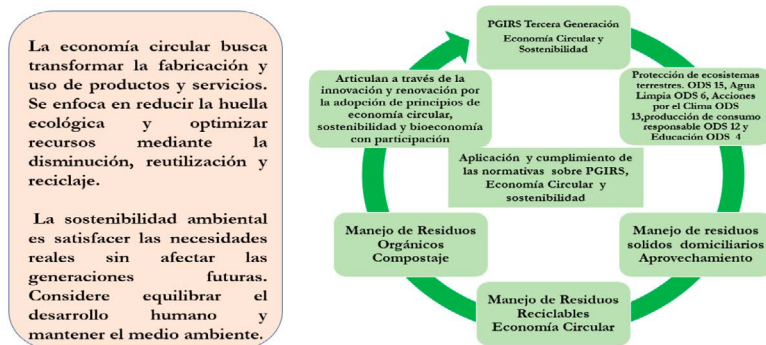
Ética y adherencia a las leyes actuales sobre residuos sólidos, compromiso social y corresponsabilidad en la gestión y manejo de los residuos, crear alianzas de colaboración entre los municipios de ASOCENTRO y el sector empresarial, fomentar investigaciones en economía circular y la sostenibilidad mediante participación ciudadana y compromiso de medios de comunicación (observatorio regional/municipal), estimular la participación y vigilancia ciudadana para garantizar el manejo responsable de los residuos sólidos, promover las corresponsabilidades para mejorar la salud ambiental en el ámbito territorial.

El PGIRS de tercera generación fomenta e impulsa la economía circular, la enseñanza sobre el medio ambiente y el cambio en los patrones de consumo (Ministerio de Vivienda y UNICEF 2005). Es importante citar que la Secretaría de Ambiente (2023) dinamiza la utilización efectiva de los residuos sólidos y enfatiza la importancia de convertir estos residuos en materias primas reutilizables o en fuentes energéticas; además, activa la sostenibilidad ambiental.

Uno de los aspectos claves de los PGIRS de tercera generación incluye sistemas de clasificación y separación de los residuos para facilitar el reciclaje, plantas de compostaje para convertir desechos en recursos aprovechables. Los PGIRS de tercera generación representan un reto para los municipios hacia la sostenibilidad, marcando un avance notable hacia el desarrollo de una comunidad más sostenible y resistente, en la que los desechos se transforman en recursos y la economía evoluciona hacia un modelo circular y de bioeconomía (Figura 6). El enfoque integral en la formación responsable, en la gestión de los residuos sólidos, enfatiza la disminución, reutilización y reciclaje de materiales desechados, reduciendo los efectos adversos sobre el entorno ambiental; fomenta el uso adecuado de los recursos y la reducción en la generación de desechos, seguida de la reutilización y el reciclaje, con el objetivo final de incorporar la economía circular, que conlleva replantear el ahorro de electricidad, agua, generación de empleo y aporte al desarrollo sustentable.

Figura 6

Gestión ambiental sostenible para el manejo de los residuos sólidos PGIRS de tercera generación



Fuente: Elaboración propia articulación Gestión Ambiental y ODS, como lineamiento para PGIRS, enfoque economía circular y sostenibilidad.

3.8. Empresas de limpieza local y sus roles en la gestión integral de desechos. PGIRS

Las compañías de aseo son fundamentales en los Planes de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PGIRS) para una administración sostenible de los residuos. Fomentan la integración de iniciativas en proyectos de desarrollo, mejoran la conexión con la comunidad y enseñan sobre la separación de desechos, promoviendo la responsabilidad en su manejo, lo que ayuda a cuidar el entorno y la salud pública (Tabla 4).

3.9. Responsabilidades compartidas entre autoridades, empresas de limpieza local y usuarios

Tabla 4

Los municipios frente al manejo de los PGIRS

Los municipios frente al manejo de los residuos sólidos	Empresas prestadoras del servicio público del aseo y asociaciones de recicladores	Responsabilidades compartidas de los generadores de residuos sólidos
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar, estructurar, ejecutar e impulsar el PGIRS, así como fijar los métodos para una vigilancia rigurosa y controlada. • Idear y ejecutar estrategias que faciliten la aplicación del PGIRS. • Crear oportunidades para la inclusión de la ciudadanía y mantener a la comunidad al tanto sobre el manejo racional de los residuos sólidos. 	<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectuar las labores de recogida y traslado en los horarios y rutas establecidos. • Crear un esquema financiero para la renovación de los vehículos de recolección y los equipos de reciclaje. • Diseñar y dirigir propuestas de reciclaje y gestión de residuos, precisando rutas, plazos y ubicaciones diferentes para el descarte final. • Seguir el programa de poda de árboles y mantenimiento de zonas verdes, junto con otras acciones. • Utilizar los desperdicios de los mercados orgánicos en los centros de distribución, conforme a la Resolución 754/2015. 	<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevenir, clasificar, separación en la fuente, clasificación y coordinación de las partes involucradas en la gestión de los desechos sólidos. • Diálogo y alianzas entre los representantes de los municipios, entidades reguladoras, compromisos, cumplimiento y veeduría ciudadana, así como la implementación de reglas punitivas, con el objetivo de garantizar el buen desarrollo del proyecto PGIRS, en ruta hacia la sostenibilidad.
<p>Eje transversal: Alianzas de cooperación entre municipios con responsabilidad social, corresponsabilidades, compromisos participativos y veedurías ciudadana</p>		

Fuente: Elaboración propia

3.10. Retos de los municipios de la región de la Sabana de Bogotá y la sostenibilidad 2035

El Plan Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), como herramienta de organización a nivel local, municipal y regional, se apoya en guías metodológicas que incluyen metas, programas, proyectos y objetivos (C. Miguel KM2021), que conllevan en forma participativa elaborar diagnósticos y plantear soluciones y proyecciones financieras. Las principales actividades y acciones de los PGIRS de tercera generación promueven la economía circular local y la cultura de la cero basura. Las fuentes secundarias indican que sigue un enfoque de economía lineal con impactos ambientales preocupantes, dados los esfuerzos que han realizado las autoridades ambientales y las alcaldías municipales. Estas consideraciones investigativas coadyuvaron a plantear una ruta que relacione la gestión de residuos desde la perspectiva de la economía circular y el desarrollo sostenible en los municipios de Sabana Centro.

Para el año 2035, Colombia tiene el reto de avanzar en sostenibilidad, especialmente en áreas municipales; para lograrlo, proyecta desafíos en infraestructura, financiamiento y educación, así como cambiar mentalidades y hábitos de consumo. Además, necesita mejorar la formación en economía circular, hacer la transición a energías renovables y la creación de empleos verdes.

1. *Economía circular y sostenibilidad*, frente a la gestión de residuos sólidos, los beneficios de la economía circular, naturales, y el crecimiento económico que impulsa la innovación. Además, mejora la calidad de vida al reducir la contaminación y promueve la sostenibilidad, según los siguientes indicadores:
2. *Mejorar la salud ambiental local*. La gestión ineficaz de desechos sólidos conlleva mejorar las condiciones de la salud ambiental local, con prevención de las enfermedades ambientales, como fiebre tifoidea, cólera, hepatitis y otras.
3. *Reducir los impactos ambientales*, especialmente por manejo de residuos sólidos arrojados a las fuentes hídricas; afectan y emiten gases que contribuyen al calentamiento global. La mala gestión de estos residuos puede causar malos olores, degradación del suelo, taponar las alcantarillas y generar inundaciones y deterioro del paisaje, etc.

4. *Minimizar el efecto sobre la economía local.* Dado el aumento de las urbanizaciones y el crecimiento poblacional en los municipios de la sabana, esto ha llevado al aumento de problemas socioambientales, especialmente los relacionados con residuos sólidos; estos están relacionados con el ingreso per cápita, el consumo responsable, la cultura ambiental y la calidad ambiental.

3.11. Experiencia del municipio de Chía en economía circular, presente en la COP16

El municipio mostró el uso de residuos también mediante el taller “Transformar a través del reciclaje. Gestión adecuada y consumo responsable: Realidades del reciclaje y economía circular” y una actividad de educación ambiental. La relevancia de esta actividad se enmarca dentro del modelo de economía circular de Chía, donde los procesos de intercambio, reutilización y colaboración de recursos se conectan entre los emprendedores que participan en el programa de la Secretaría de Desarrollo Social del municipio.

En Chía, Cundinamarca, se promueve el manejo racional de los residuos sólidos, la producción limpia, y se busca, con la colaboración entre emprendedores, llegar a la economía circular. Este enfoque se basa en minimizar desechos y contaminación, mantener productos en circulación y restaurar ecosistemas. La entidad ASORECIKLAR ESP trabaja en el tratamiento de residuos reutilizables. La administración municipal apoya la creación de redes para el intercambio entre empresarios. Se implementan programas que fortalecen habilidades artesanales y fomentan la educación digital. Los centros comerciales sostenibles realizan actividades comerciales responsables. Además, se organizan actividades educativas para concienciar sobre la economía circular. La Universidad de Cundinamarca lidera proyectos para fortalecer el emprendimiento turístico y apoya empresas rurales, especialmente mujeres emprendedoras.

4. Conclusiones

La creación y aplicación de la renovación e innovación de los PGIRS con enfoque de tercera generación es importante para promover la producción limpia, la economía circular y la sostenibilidad. Se busca evitar el deterioro ambiental, proteger la salud ambiental y reducir residuos. También se plantean métodos de educación y gestión ambiental para fomentar nuevas costumbres en el manejo de residuos. Esto se alinea con la economía circular y la Agenda 2030, facilitando que el proceso de adopción e implementación por parte de empresarios, autoridades y ciudadanos sea más ágil y efectivo. De este modo, se garantiza la consecución de los ODS, tal como mencionan Ortega y Arocas (2016).

La producción limpia, como fase conducente a la economía circular, exige modificaciones fundamentales en las esferas técnica, política, económica y social para una implementación efectiva. En el ámbito técnico, es esencial fomentar la innovación en los diseños y en las tecnologías para el reciclaje. Las normativas sobre estos tópicos establecen regulaciones y políticas que promueven la circularidad y, en los aspectos económicos, se proyectan retos hacia nuevos modelos de negocio y mercados destinados a productos reciclados. En el ámbito social, se requiere un cambio en la mentalidad hacia el consumo y la producción.

Las conclusiones técnicas llevan a la reflexión sobre el diseño orientado por la economía circular; es esencial concebir productos con un enfoque en su durabilidad, posibilidad de reparación y reciclabilidad desde el comienzo. Se prevé el avance en tecnologías de reciclaje para facilitar la recuperación de productos de alta calidad.

Respecto a la gestión y políticas públicas en la gestión de los PGIRS, es vital mantener un enfoque riguroso y estricto en la regulación y supervisión para diseñar programas de producción limpia y negocios verdes, a través de estándares de diseño, metas de reciclaje y prohibiciones en el uso de ciertos materiales. Esto debe fomentar incentivos que lleven a implementar medidas fiscales y financieras para empresas que adopten prácticas circulares y para consumidores que opten por productos circulares.

Se sugiere adoptar el marco regulatorio de residuos sólidos en Colombia (Congreso 2019), para proteger el medio ambiente y fomentar

un entorno saludable. Esto incluirá pautas para modernizar los PGIRS, generando empleo en reciclaje y producción orgánica, mejorando la calidad de vida y promoviendo un cambio cultural hacia la responsabilidad ambiental. Las campañas ayudarán a aplicar estrategias sostenibles.

Se recomienda un control más estricto en las plantas de producción sobre el uso de recipientes para su disposición, ya que aquí comienza el problema. Las capacitaciones son útiles, pero deben hacerse con más frecuencia por la rotación de personal. También se sugiere buscar colaboraciones estratégicas con empresas cercanas y establecer alianzas con las empresas interesadas en economía circular, academia, autoridades ambientales y municipios en acuerdos y compromisos locales por la sostenibilidad regional (Ministerio de Vivienda 2002).

A partir del ODS 17, la cooperación a niveles nacional, regional, local y, preferiblemente, internacional es esencial para alentar la colaboración entre municipios para intercambiar conocimientos y tecnologías en economía circular. Esto impulsaría la investigación y la participación, generando nuevos modelos de negocio, mercados para productos reciclados y promoviendo la inversión en economía circular.

6. Referencias

- Alcázar Jurado, V. (2021). *Propuesta para lineamientos de acción para promover la economía circular en el distrito de Surco* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio Institucional ESAN. <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2144>
- Amaya Aguilar, G. (2019). *Economía circular como alternativa sostenible para el desarrollo productivo de las industrias* [Tesis de pregrado, Universidad del Rosario].
- Arroyo Morocho, F. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *Innova: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 1(2), 78–92. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/786>
- Brais Suárez, E. (2021). *Integración de la economía circular en el marco del desarrollo sostenible* [Tesis doctoral, Universidad de Vigo]. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?Codigo=293360>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe: Oportunidad para una recuperación transformadora* (Documento de Proyectos LC/TS.2021/120). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46780>
- Cerda, E. (2016). Economía circular. *Revista Economía Industrial*, (401), 11–20. <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/EconomiaIndustrial/401/Paginas/default.aspx>
- Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1990 de 2019. https://www.andi.com.co/Uploads/Ley-2019-N0001990_20190802.pdf
- Contraloría de Cundinamarca. (2016). *Asociación de Municipios de Sabana Centro* (ASOCENTRO). <http://asocentro.com/>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). *CONPES 3874: Política Nacional para la gestión integral de residuos*. Bogotá, D.C.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2021). *CONPES 4069: Estrategia Nacional de Economía Circular*. Bogotá, D.C.
- Falappa, M. B., Lamy, M. & Vázquez, M. (2019). *De una economía lineal a una circular, en el siglo XXI: Análisis realizado en la sociedad mendocina* [Tesina de grado, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas].
- Flores, E. R. (2023). Economía circular como base de la sustentabilidad empresarial. *Revista Publicando*, 10(38), 1-13. <https://doi.org/10.51528/rp.vol10.id2358>
- Fundación Ellen MacArthur (EMF). (2015). *Circularity indicators: An approach to measuring circularity methodology*. Fundación MacArthur.
- Gavira, S. A. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 47, 73–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36841180005>
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2013). *¿Qué es un enfoque de género?* <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2013-es-backup-gender-guidelines.pdf>
- Lobo Ramírez, L. (2021). *Marco base de la política pública de economía circular enfocado en una perspectiva de gestión y manejo de residuos sólidos para la ciudad de Medellín* [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. <http://hdl.handle.net/10495/2178>

- Melo Delgado, C. C. (2022). De la economía lineal a la economía circular: Transformaciones en el manejo de los residuos sólidos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 52–82. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6898765>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Estrategia Nacional de Economía Circular*. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategianacional-de-economia-circular/>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible & UNICEF. (2005). *Programa nacional de asistencia técnica y capacitación para la formulación de los planes de gestión integral de residuos sólidos* (Módulos 0–3).
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2002). *Guía de gestión administrativa para la aplicación del SIGAM*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Guía práctica de formulación de proyectos de gestión integral de residuos sólidos para ser presentados ante el Fondo Nacional de Regalías.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). El marco normativo aplicable al manejo de los residuos se encuentra en la Matriz de Requisitos Legales y Otros Compromisos Ambientales – DS-E-...
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Minvivienda). (2013). Decreto 2981 de 2013, sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Minvivienda). (2015a). Resolución 754 de 2015: Metodología para el desarrollo de PGIRS.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Minvivienda). (2015b). Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).
- Ortega, P. D. (2016). La aproximación de HP al nuevo paradigma de sostenibilidad. *Revista Ambienta*, 117, 114-120. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambienta_117.pdf
- ProBogotá. (2018). *La región metropolitana de la Sabana de Bogotá: Una propuesta para la asociatividad y la gobernanza regional*. Fundación para el Progreso de la Región Capital.

- Rivera, P. (2021). Articulación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible con el paradigma de la economía circular. *Investigación y Desarrollo*, 29(1), 178–194. <https://doi.org/10.14482/INDES.29.1.3337>
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Guía distrital para la transición hacia modelos de negocio circular*. Alcaldía Mayor de Bogotá. <https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2230231/Gu%C3%ADa+-de+ImplementacionEC+%287%29.pdf>
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Fase de Agenda Pública: Producción y Consumo Sostenible – Economía Circular*. Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Zarta, A. P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: Un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
- Organización de las Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) & Universidad de Tecnología de Delft. (2009). *Diseño para la sostenibilidad: Un enfoque práctico para economías en desarrollo*.