

**Análisis del cumplimiento de la política de gestión de residuos
sólidos en Colombia**

Autor

Yorman Suárez Hormaza

Monografía

Director de trabajo de grado

PhD. Fidel Antonio Carvajal Suarez

Universidad de Pamplona

Facultad De Ingenierías Y Arquitectura

Programa Ingeniería Ambiental

Pamplona

2021

Agradecimientos

Agradezco a Dios, por guiarme en mi caminar y permitirme alcanzar las metas que me he propuesto.

A mis padres, por todos los sacrificios que han hecho con gran amor para darme lo mejor.

A mi director, Fidel Carvajal, quien me ha orientado en esta etapa final de mi carrera universitaria.

Índice

1. Prólogo	6
1.1 Planteamiento del problema	6
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Descripción del proyecto	7
2. Introducción	8
3. Generalidades de los residuos sólidos	9
3.1 Clasificación de los residuos sólidos	9
3.1.1 Según la peligrosidad de los residuos	9
3.1.2 Según el origen de los residuos	10
4. Afectaciones derivadas de los residuos sólidos	11
4.1 Problemática ambiental	11
4.1.1 Recurso hídrico	11
4.1.2 Recurso atmosférico	12
4.1.3 Recurso suelo	13
4.1.4 Recurso paisajístico	13
4.2 Problemática económica	13
4.3 Problemática social	14
5. Panorama actual de los residuos sólidos	14
5.1 Disposición Final en los Municipios	15
5.2 Distribución Regional de las Cantidades Dispuestas	16
5.3 Situación de Vida Útil de los Sitios de Disposición Final	19
6. Convenios internacionales suscritos por Colombia relacionados con residuos sólidos	20
6.1 Agenda 21	20
6.2 Protocolo de Kyoto	21
6.3 Convenio de Basilea	21
6.4 Vinculación a la OCDE	21
6.5 Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio Climático (CMNUCC)	22
6.6 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	22
7. Normativa nacional referente a la Gestión Integral de los Residuos Sólidos	22
8. Planes de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS	24
8.1 Objetivos de los PGIRS	24

8.2 Responsables de la elaboración, actualización y ejecución de los PGIRS.....	25
8.3 Lineamientos para la formulación de los PGIRS	26
8.4 Avances de los PGIRS.....	26
9. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos	27
9.1 Ejes estratégicos	27
9.2 Retos de la política de disposición final	31
10. Economía circular en Colombia.....	32
10.1 Objetivos de la economía circular	32
10.2 Principios de la economía circular.....	33
10.3 Análisis de flujos de materiales priorizados en Colombia	34
10.4 Barreras de la transición hacia la economía circular	35
10.5 Aportes internacionales para apoyar la economía circular	37
11. Estrategias y avances encaminados a la gestión de residuos sólidos	37
11.1 Desarrollo de instrumentos técnicos.....	38
11.2 Creación de incentivos.....	38
11.3 Aprovechamiento y valorización de residuos:.....	39
11.4 Negocios verdes.....	40
11.5 Código de colores para separación de residuos	40
12. Institucionalización e impulsores de la política colombiana de gestión de residuos	40
12.1 Descentralización.....	41
12.2 Sostenibilidad financiera	41
12.3 Protección Ambiental	41
12.4 Libre competencia	42
12.5 Reciclaje inclusivo.....	42
13. Conclusiones	43
14. Referencias bibliográficas	45

Lista de gráficas

Gráfica 1 “Disposición final de los residuos sólidos de los municipios de Colombia”	15
Gráfica 2 “Porcentaje de disposición final de los residuos sólidos en Colombia”	16
Gráfica 3 “Disposición de residuos promedio por departamento por cada 1000 habitantes”	17
Gráfica 4 “Toneladas de residuos sólidos dispuestas por las principales ciudades de Colombia”	18
Gráfica 5 “Distribución de sistemas de disposición final por tipo”.	18
Gráfica 6 “Relación de la cantidad de municipios y toneladas de residuos con la disposición en sistemas autorizados y no autorizados”	19
Gráfica 7 “Tipo de sistema de disposición final respecto a su vida útil”	20
Gráfica 8 “Proyecciones de generación de residuos”	29
Gráfica 9 “Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia”	30
Gráfica 10 “Tasa de aprovechamiento y tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos y productos residuales generados 2012 – 2018”	39

Lista de figuras

Figura 1 “Esquema general de un PGIRS”	25
Figura 2 “Principios de la economía circular”	33

1. Prólogo

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente existe una inadecuada gestión de los residuos sólidos en el territorio colombiano. El incremento de estos residuos se ha acentuado en los últimos años, debido al modelo económico lineal, en el que se explotan las materias primas para fabricar productos, que luego de ser usados, son desechados. Asimismo, el aumento de la población, los patrones de consumo y las bajas tasas de reciclaje, contribuyen a la acumulación de gran cantidad de residuos sólidos. Los desechos, no solo generan contaminación visual en el campo y la ciudad, sino que también afecta los diferentes recursos naturales como el suelo, el agua y el aire. Además, para su disposición final, se ocupan grandes espacios, lo que genera problemas sociales y de salud pública, especialmente para las personas asentadas cerca de los vertederos.

“De continuar con la misma dinámica de generación de residuos y no encontrar soluciones para mejorar su aprovechamiento, en el año 2030 habrá emergencias sanitarias en la mayoría de ciudades del país, además de una alta generación de emisiones de gases de efecto invernadero” (Banco Mundial y el Departamento Nacional de Planeación –DNP 2015).

“El pronóstico del DNP se fundamenta en un escenario donde la generación de residuos sólidos en áreas urbanas y rurales podría llegar a 18,74 millones de toneladas anuales, de las cuales 14,2 millones serían dispuestas en rellenos sanitarios que no cuentan con el espacio suficiente para recibirlos” (DNP-2105). Es decir, que gran parte de los residuos sólidos generados en Colombia, son depositados directamente en vertederos y sólo se aprovecha o se recicla un bajo porcentaje de los mismos, lo que hace que disminuya el periodo de vida útil de los sitios de disposición final y afecte negativamente el medio ambiente con la acumulación de gran cantidad de desechos.

Por lo anterior, es necesario analizar las políticas entorno a la gestión de residuos en Colombia, desde una postura crítica, para identificar qué estrategias encaminadas al manejo adecuado de residuos sólidos se están llevando a cabo por parte del gobierno nacional, las diferentes instituciones como el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), las administraciones municipales, las empresas de servicios públicos de aseo y por supuesto de la sociedad en general.

1.2 Objetivos específicos

- Recopilar y organizar información de diferentes fuentes base de datos, bibliotecas digitales y portales web sobre el tema de la Política de Gestión de Residuos Sólidos en Colombia.
- Estudiar los factores de cumplimiento de la Política de Gestión de Residuos Sólidos en Colombia.
- Argumentar el cumplimiento de la Política de Gestión de Residuos Sólidos en Colombia.
- Plantear alternativas de mejoramiento del cumplimiento de la Política de Gestión de Residuos Sólidos en Colombia.

1.3 Descripción del proyecto

El presente documento presenta una recopilación y análisis de información, acerca de los residuos sólidos en nuestro país, lo que tiene que ver con la normativa, características, problemáticas asociadas, gestión y avances en materia de estos residuos en el territorio nacional. Esto se realizó, teniendo en cuenta diferentes fuentes de información relacionadas con la temática, como normas vigentes, artículos científicos, informes realizados por entidades nacionales como el DANE, entre otras.

2. Introducción

Hoy en día existen diversas problemáticas entorno al medio ambiente, una de ellas es la relacionada con la inapropiada gestión de los residuos sólidos domésticos e industriales. En Colombia, el manejo de estos residuos se basa en la prestación del Servicio de Aseo, en el que la comunidad dispone sus desechos sobre la vía pública y son recolectados por camiones compactadores que transportan estos residuos hasta el sitio de disposición final. En nuestro país, “la política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario pretende implementar la gestión integral de los residuos sólidos como política nacional, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático” (CONPES, 2016).

“El desarrollo de la gestión de los residuos sólidos, que articula la visión ambiental con el componente de servicio público, es prioritario en la política pública nacional. Para su logro, desde el sector de residuos sólidos, se propone avanzar hacia una economía circular, la cual busca que el valor de los productos y materiales se mantengan durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo”(CONPES, 2016). Con éste modelo económico, disminuye la cantidad de desechos que llegan a los vertederos, debido a que gran parte de estos materiales considerados desechos, se reincorporan a la cadena productiva una y otra vez, logrando así, una optimización de los recursos naturales renovables y no renovables.

En éste documento se analiza la normativa ambiental relacionada con la gestión integral de residuos sólidos en el territorio nacional, las medidas que se han implementado en los diferentes municipios con el fin de darle un manejo eficiente a los residuos generados en los diferentes departamentos y municipios de Colombia.

Palabras clave: Aprovechamiento, Economía circular, Gestión, Residuos sólidos, Sitio de disposición final.

3. Generalidades de los residuos sólidos

“Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado” (Ministerio de Ambiente, 2018). Los principales "productores" de residuos sólidos son las personas que viven en las ciudades, porque quienes viven en zonas rurales producen menos cantidad de desechos

3.1 Clasificación de los residuos sólidos

La clasificación de los residuos sólidos se presenta a continuación:

3.1.1 Según la peligrosidad de los residuos

Según la peligrosidad de los residuos, éstos pueden ser:

3.1.1.1 Inertes

“Son aquellos residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. No son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Un ejemplo de estos residuos, son los residuos de construcción” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.1.2 Peligrosos

“Son aquellos residuos que por sus características suponen un riesgo para los seres vivos y el medio ambiente. Algunos ejemplos de este tipo de residuos, son la mayoría de los aceites, los disolventes, los envases que han contenido sustancias peligrosas, los celulares, etc” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.1.3 No peligrosos

“Son aquellos que no son ni inertes ni peligrosos. Como por ejemplo, el plástico, el papel/cartón, o el metal, siempre que no estén contaminados por alguna sustancia peligrosa. Aunque se

consideran no peligrosos, su acumulación puede representar un problema para el ambiente y la sociedad” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.2 Según el origen de los residuos

Estos pueden ser:

3.1.2.1 Residuos domésticos

“Son aquellos residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias. Algunos ejemplos de estos residuos, son restos de comida, desechos higiénicos, papel contaminado, huesos, pilas, bombillos” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.2.2 Residuos industriales

“Son residuos resultantes de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.2.3 Residuos de construcción y demolición

“Se consideran residuos de la construcción, aquellos residuos que se generan como producto de una obra de construcción o demolición, como por ejemplo, bloques, cerámicas, restos de mezcla de cementos y concretos” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.2.4 Residuos agrícolas

“Estos residuos, proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia. Por ejemplo, envases de agroquímicos y residuos de cultivos” (Ministerio de Ambiente, 2018).

.

3.1.2.5 Residuos hospitalarios

“Son aquellas sustancias, materiales, subproductos sólidos, líquidos, gaseosos, que son el resultado de una actividad ejercida por el generador; que se define como la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios relacionados con la prestación de servicios de salud. Algunos ejemplos de este tipo de residuos son las jeringas, radiografías, esparadrapo, entre otros” (Ministerio de Ambiente, 2018).

3.1.2.6 Residuos de aparatos electrónicos y electrónicos o RAEE

“Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) son aquellos derivados de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) descartados por el consumidor al final de su vida útil, cuyas características hacen necesario que sean sometidos a un manejo especial y que deberán ser entregados a un sistema de gestión ambientalmente adecuada” (Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur 2011).

De lo anterior, se deduce que existen gran variedad de residuos, los cuales requieren diferentes tratamientos para ser dispuestos de manera adecuada. Por ejemplo, los residuos orgánicos pueden emplearse para producir abono orgánico, los residuos plásticos pueden reincorporarse al ciclo productivo para generar otros materiales que requiera la sociedad y los residuos de aparatos electrónicos y electrónicos deben disponerse en una empresa que trate este tipo de residuos, debido a que éstos contienen sustancias que al entrar en contacto con la naturaleza, contamina sus diferentes recursos.

4. Afectaciones derivadas de los residuos sólidos

“Los residuos sólidos son un problema a nivel mundial que se agrava con la irresponsabilidad que se tiene al no cambiar nuestros hábitos de consumo y de disposición final de nuestros residuos, que es el resultado de lo que a diario generamos en todas las actividades que realizamos ya sea en el trabajo, centro de estudio, hogar, centros recreativos, entre otros” (Escalona, 2013).

4.1 Problemática ambiental

“Los residuos sólidos tienen un gran impacto ambiental que destruye los recursos naturales y contaminan el aire, el agua, el suelo, la flora y la fauna; alterando las condiciones de salud y el entorno donde se desarrolla la vida misma” (MINAM 2012). Los recursos naturales afectados por el inapropiado manejo de los residuos sólidos se explican a continuación:

4.1.1 Recurso hídrico

Las diferentes fuentes hídricas superficiales y subterráneas se pueden ver afectadas por los residuos sólidos debido a factores como:

- **“Materia orgánica**, la presencia de materia orgánica ($C_xH_yO_z$) a través de bacterias, microorganismos y oxígeno genera compuestos que acidifican el agua, eliminan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano se contaminen y generen problemas de salud” (MINAM 2012).
- **“Taponamiento y represamiento de caudales**, la presencia de basuras, puede represar el cauce normal de un río o una quebrada, afectando el flujo normal del agua. En casos muy particulares, como en crecientes repentinas o épocas de alto invierno, estos cauces se represan, produciendo inundaciones y afectando a las familias aledañas a estos cuerpos de agua, con lo cual se dañan zonas de cultivo y se impacta negativamente la zona” (MINAM 2012).
- **“Impacto en costas, ríos y mares**, la presencia de residuos en la zonas de recreo y esparcimiento afecta ambiental, social y económicamente las zonas con basura, ya que se causa un deterioro ambiental en las costas, orillas y playas, se amenaza la flora y la fauna marina y fluvial y se afecta el turismo y las actividades económicas relacionadas, como la pesca y la recreación, entre otras” (MINAM 2012).
- **“Contaminación de las aguas subterráneas**, ocurre debido a la filtración de lixiviados a través del suelo, que absorbe estos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran las fuentes de agua. El tratamiento de estas fuentes de agua es altamente costoso y puede llegar a afectar comunidades que dependen únicamente de ellas para obtener este recurso, como sucede en las zonas desérticas” (MINAM 2012).

4.1.2 Recurso atmosférico

“En su proceso de descomposición, los residuos sólidos generan malos olores y gases, como metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura y generando deshielo en los polos. Este proceso de descomposición se puede controlar con una correcta disposición de los residuos sólidos a través de su incineración tecnificada, de su ubicación en rellenos sanitarios y/o en botaderos especializados. También los residuos sólidos pueden afectar el aire cuando son quemados de manera descontrolada, porque generan humos y material particulado que afectan el sistema respiratorio de los seres humanos y contribuyen al efecto invernadero, entre otros efectos negativos” (MINAM 2012).

4.1.3 Recurso suelo

“El suelo es el recurso que más directamente se ve afectado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ya que el ser humano a través de los años ha dispuesto en el suelo los residuos sólidos que ha generado. La contaminación de los suelos ocurre a través de diferentes elementos, como los lixiviados que se filtran a través del suelo afectando su productividad y acabando con la microfauna que habita en ellos como lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros. Esto lleva a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación del mismo. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades, como ratas, palomas, cucarachas, moscas y zancudos” (MINAM 2012).

4.1.4 Recurso paisajístico

“Aunque no es uno de los recursos usualmente más mencionados, el paisaje es uno de los más afectados por la incorrecta disposición de los residuos sólidos, ya que la constante presencia de basura en lugares expuestos deteriora el paisaje y afecta la salud humana ya que genera estrés, dolor de cabeza, problemas psicológicos, trastornos de atención, disminución de la eficiencia laboral y mal humor” (MINAM 2012). Además, “Estos efectos obstruyen nuestro diario laborar y afectan nuestra calidad de vida, impidiendo que estemos en armonía con nuestro entorno y afectando a la comunidad en general. El creciente desarrollo urbano y, por ende, la gran concentración poblacional del país ha generado un deterioro del paisaje y de la calidad de vida por la falta de cultura en cuanto al manejo de los residuos sólidos” (UPME, 2015).

4.2 Problemática económica

Las problemáticas económicas asociadas a los residuos sólidos, se exponen a continuación:

- “Altos costos de tratamiento, eso es debido a que cuando las fuentes de agua se ven contaminadas por cualquier elemento, incluyendo los residuos sólidos, debe pasar por un proceso de tratamiento para que el ser humano pueda emplearla en su consumo, en el riego de cultivos o para cualquier actividad en la que se necesite emplear este recurso. Obviamente, estos procesos de tratamiento son altamente costosos” (Repacacila 2013).

- “Costes asociados a descontaminación y restauración de espacios” (Repacacila 2013), ya que la inapropiada disposición de los residuos sólidos, genera afectaciones a los diferentes recursos naturales que deben ser mitigadas para evitar que se agrave la problemática.
- “Despilfarro de posibles materias primas no utilizadas” (Repacacila 2013), esto es porque al no haber una cultura de reciclaje, muchas veces se desaprovechan diversos materiales que aún son útiles y pasan a descomponerse en los sitios de disposición final.
- “Pérdida de valor económico del suelo” (Repacacila 2013), esto es debido a que para el depósito de los residuos, se utilizan grandes espacios que dejan de ser aptos para actividades productivas como la agricultura y la ganadería.

4.3 Problemática social

En cuanto al aspecto social, los residuos pueden afectar a la población a través de la proliferación de animales transmisores de enfermedades en los lugares de acumulación de residuos, lo que puede afectar su salud y bienestar. Además, también pueden resultar afectados por los olores ofensivos, que se generan cuando los residuos se descomponen.

Con base en lo anterior, se infiere que la inadecuada disposición de estos desechos, genera diversas problemáticas en el ámbito ambiental, social y económico, que pueden contrarrestarse a través de estrategias que involucren a las diferentes instituciones y a la comunidad. Actualmente, una de las afectaciones de los residuos sólidos, se refleja en los océanos, donde se acumula gran cantidad de residuos de diferentes partes del mundo, afectando la vida marina y por ende al ser humano, ya que son sistemas que están estrechamente relacionados.

5. Panorama actual de los residuos sólidos

“En Colombia se han presentado mejoras en temas ambientales; en cuanto a residuos sólidos. A nivel regional, se ha dado un paso adelante en la disposición y manejo de estos. En Colombia el 94% de los residuos entregados al servicio especializado de recolección son dispuestos de forma adecuada, y de los 1.122 municipios que posee Colombia, solo 124 altamente rurales, aún no poseen sitios de disposición final adecuados” (Maat 2019). Es decir, gran parte de la población

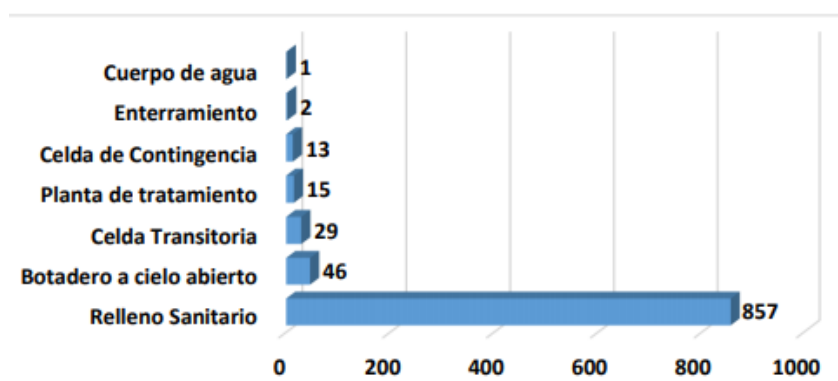
colombiana dispone de manera adecuada sus residuos. No obstante, hay que tener en cuenta que las personas que viven en zonas rurales, no cuentan con el servicio de aseo. Por lo tanto, disponen sus residuos enterrándolos en el suelo o quemándolos, generando afectación en el ambiente.

“Para el manejo de los residuos sólidos en las zonas rurales diferentes a centros poblados rurales, el municipio deberá promover la separación en la fuente para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, de acuerdo con las disposiciones ambientales y sanitarias vigentes, y definir con la comunidad sitios de presentación y frecuencias de recolección para el retiro de materiales inorgánicos, y propender por su recolección, transporte, disposición final o aprovechamiento” (Decreto 1898 de 2016). Sin embargo, en gran parte de los sitios rurales no hay un adecuado manejo de los desechos y la población debe encargarse de darle una disposición final a los residuos sólidos que producen y lo hacen de manera inadecuada, generando problemática ambientales.

5.1 Disposición Final en los Municipios.

“La disposición final en los municipios evidenció que 857 de ellos disponían en relleno sanitario, 46 en botadero a cielo abierto, 29 en celda transitoria, 15 en planta de tratamiento, 13 en celda de contingencia, 2 en enterramiento, y 1 en cuerpo de agua” (Superservicios 2015), esto se evidencia en la Gráfica 1.

Gráfica 1 “Disposición final de los residuos sólidos de los municipios de Colombia”

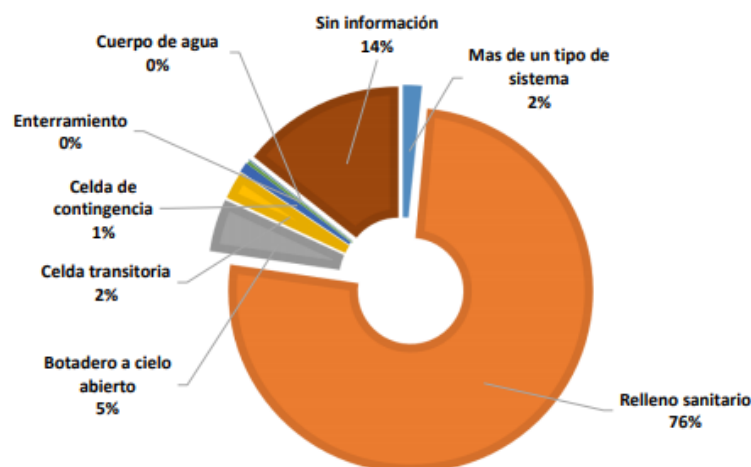


Fuente: Superservicios (2015)

De lo anterior, “se calcula, que el porcentaje de municipios que dispusieron sus residuos en sitios autorizados es del 79,49%. Los municipios que siguen disponiendo en sitios que sin permiso ambiental son del 6,51% y aquellos que no aportaron información, ascienden al 14%. Se

encontraron 16 municipios que entregaron sus residuos a más de un tipo de disposición final en lo corrido del año 2015” (Superservicios, 2015), esto se observa en la gráfica 2.

Gráfica 2 “Porcentaje de disposición final de los residuos sólidos en Colombia”



Fuente: Superservicios (2015)

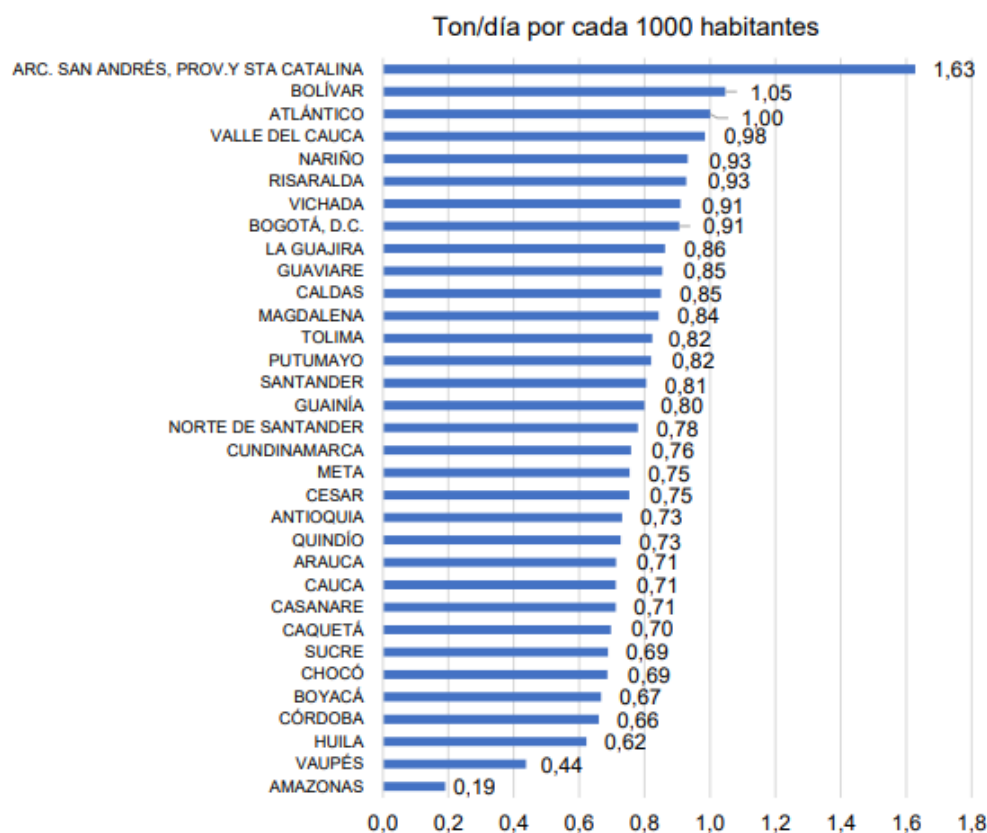
“Debe considerarse, teniendo en cuenta la ausencia de información para 157 municipios del país, que los sistemas que operan en estos municipios pueden corresponder a botaderos a cielo abierto u otros tipos de disposición no autorizados por lo cual el número de sistemas sin permiso ambiental pueden aumentar considerablemente” (Superservicios 2015).

5.2 Distribución Regional de las Cantidades Dispuestas

En la Gráfica 3, se observa la cantidad de residuos que generan los diferentes departamentos de Colombia.

“Las 5 jurisdicciones que más disponen residuos en términos de la población son: Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina con 1,63 Ton / 1000 Hab-día; Bolívar con 1,05 Ton / 1000 Hab-día; Atlántico con 1,00 Ton / 1000 Hab-día; Valle del Cauca con 0,98 Ton / 1000 Hab-día; Nariño con 0,93 Ton / 1000 Hab-día” (Superservicios 2015).

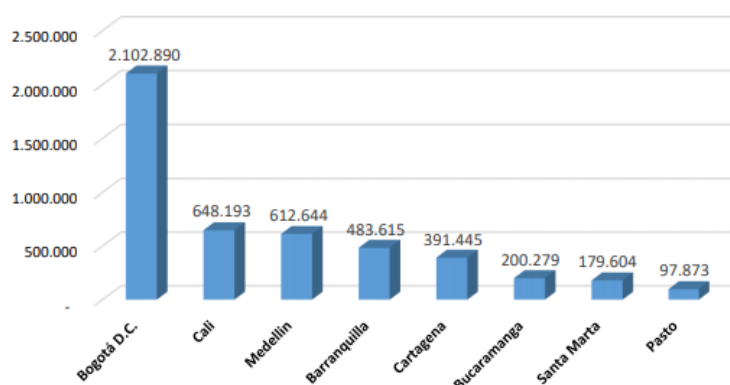
“Los departamentos de Archipiélago de San Andrés, Atlántico y Bolívar, presentan una condición turística permanente, quizás su comportamiento obedece a la población flotante de origen nacional e internacional que aporta a la generación de residuos en estas zonas”
Superservicios (2015)

Gráfica 3 “Disposición de residuos promedio por departamento por cada 1000 habitantes”

Fuente: Superservicios (2020)

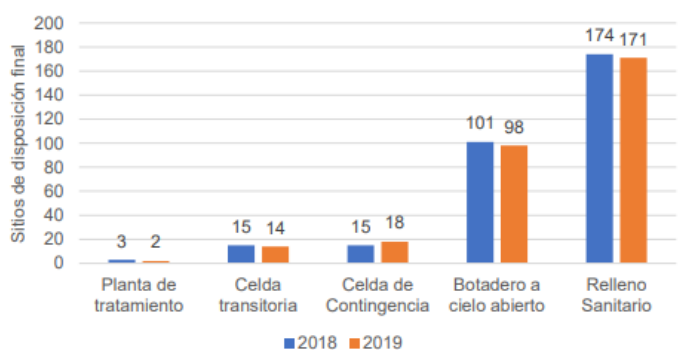
Por otra parte, “el Valle del Cauca se encuentra en los 5 primeros departamentos, presuntamente por ser uno de los departamentos más urbanizados y además contar con Buenaventura como Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Ecoturístico, municipio que no es capital, pero es una de las jurisdicciones que dispone mayor cantidad de residuos después de Cali, Palmira y Tuluá” Superservicios (2015).

En cuanto a la situación por ciudades, la gráfica 4, refleja que “la capital del país dispone anualmente más de 2 toneladas de residuos sólidos, siendo la principal ciudad generadora de éstos residuos. Pasto, es una de las principales ciudades que produce una menor cantidad de residuos con 97.873 toneladas anuales” Superservicios (2015). Ésta marcada diferencia se debe fundamentalmente a dos factores fundamentales que son al área de las ciudades y el número de habitantes que poseen.

Gráfica 4 “Toneladas de residuos sólidos dispuestas por las principales ciudades de Colombia”

Fuente: Superservicios (2020)

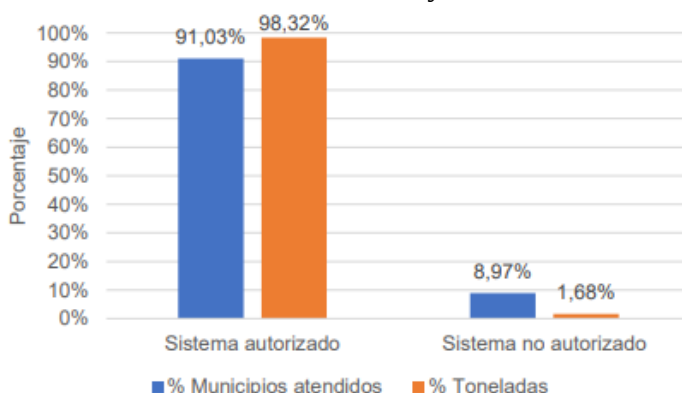
La gráfica 5, “comparativamente muestra la distribución de sistemas utilizados en el año 2019 con el año 2018. La mayor proporción de sistemas corresponden a relleno sanitarios (56%), y botaderos a cielo abierto (32% en el 2019 y 33% en el 2018). Las celdas de contingencia y las celdas transitorias mantienen una proporción muy similar entre ellas y para ambas vigencias (entre 5% y 6%)” (Superservicios, 2020).

Gráfica 5 “Distribución de sistemas de disposición final por tipo”.

Fuente: Superservicios (2020)

La gráfica 6, “relaciona la disposición final que realizan los municipios según se trate de sistemas autorizados o no por la autoridad ambiental competente para la vigencia 2019. Se observa como para el total de residuos dispuestos en el país (32294 Ton/día), el mayor porcentaje (98.6%) se dispone en sistemas autorizados lo que corresponde a casi la totalidad de los municipios del país (91.1%). Los municipios que disponen en sitios no autorizados suman 112. Es de resaltar que estos disponen 407.6 Ton/día de residuos en total” (Superservicios, 2020).

Gráfica 6 “Relación de la cantidad de municipios y toneladas de residuos con la disposición en sistemas autorizados y no autorizados”.

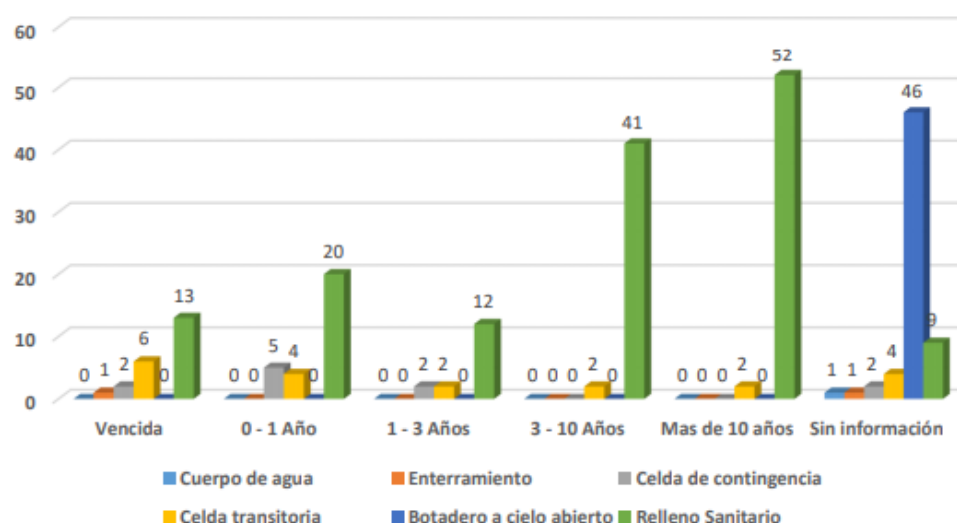


Fuente: Superservicios (2020)

5.3 Situación de Vida Útil de los Sitios de Disposición Final

“La vida útil de un relleno sanitario se encuentra determinada por el tiempo autorizado para su operación por parte de la autoridad ambiental, de acuerdo con los diseños sometidos a evaluación. En algunas ocasiones, los permisos ambientales otorgan un plazo determinado, otros lo realizan por la duración del proyecto sin estipular una fecha final. La capacidad de recepción de un relleno sanitario o una celda (transitoria o de contingencia) está directamente relacionada con las condiciones de operación” (Superservicios 2015).

La Gráfica 7, “muestra la vida útil de los sitios de disposición final de los residuos sólidos, la cual evidencia que el 29,52% (67 sitios), cuentan con una vida inferior a 3 años, 18,94% (43 sitios) se sitúan en el rango 3 a 10 años y 23,79% (54 sitios), cuentan con una vida útil superior a los 10 años. El porcentaje restante, es decir, el 27,75% (63 sitios) corresponde a los sistemas para los cuales la Superintendencia no cuenta con información. Uno de los aspectos más críticos de la vida útil de estos sitios, está dado por los plazos en los que suelen darse soluciones a la disposición final, como el establecimiento de nuevos rellenos sanitarios, proceso que para lograr el trámite de licenciamiento requiere una consulta previa, según el caso y una etapa constructiva como mínimo de 3 años” (Superservicios 2015).

Gráfica 7 “Tipo de sistema de disposición final respecto a su vida útil”

Fuente: Superservicios (2015)

Dado lo anterior, “se infiere que es necesario un componente importante de planeación y gestión interinstitucional, cuando las gestiones locales no son suficientes y en donde las autoridades municipales y distritales juegan un papel relevante como garantes de la prestación del servicio público de aseo y como responsables de la organización territorial, algo que es fundamental para la gestión de los residuos sólidos en los diferentes municipios de Colombia” (Superservicios, 2020).

6. Convenios internacionales suscritos por Colombia relacionados con residuos sólidos

Colombia ha adoptado algunos convenios a nivel internacional en materia de residuos sólidos, los cuales se explican a continuación:

6.1 Agenda 21

“En uno de los apartados de este documento, se establece la búsqueda de soluciones para el problema de los desechos sólidos, en donde estipula medidas como reducir a un mínimo los desechos. Para esto, cada nación debe trazarse objetivos claros y un plan de acción que contribuyan a reducir la generación de residuos sólidos. Además incentiva a adoptar acciones como el reciclaje, para un mayor aprovechamiento de los diferentes materiales. Finalmente, establece que deben adoptarse normativas que permitan el tratamiento y eliminación de los

residuos. Frente a lo cual Colombia ha avanzado, creando instrumentos técnicos para promover la formulación de proyectos de aprovechamiento y valorización de residuos, gestión integral de residuos sólidos, cierre de botaderos y manejo ambiental de rellenos sanitarios” (Naciones Unidas, 1992).

6.2 Protocolo de Kyoto

“El Estado Colombiano ratificó el Protocolo de Kyoto mediante la Ley 629 del 27 de diciembre de 2000. Este protocolo compromete a los países desarrollados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, los países en vía de desarrollo como Colombia, también deben aportar acciones que contribuyan a la reducción de estos gases” (Unidad de Planeación Minero Energética – UPME). Por lo anterior, es preciso mencionar que la acumulación de residuos sólidos produce emisiones de GEI, como metano y dióxido de carbono, esto es una razón más para llevar a cabo acciones que permitan tener un manejo adecuado de estos residuos para disminuir el impacto ambiental

6.3 Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea “vela por la aplicación de controles estrictos desde el momento de la generación de un desecho peligroso hasta su almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclado, recuperación y eliminación final. Obliga a las Partes a asegurar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejan y eliminan de manera ambientalmente racional. Así mismo, protege a las personas y al medio ambiente contra los efectos adversos derivados de la gestión inadecuada de los desechos peligrosos en el mundo entero” (Ministerio de Ambiente 2012). Este convenio fue aprobado en Colombia mediante la Ley 253 de 1996.

6.4 Vinculación a la OCDE

“En el documento Evaluaciones del Desempeño Ambiental 2014 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, Naciones Unidas y CEPAL, y con motivo del proceso de entrada del país a esta organización, se realizan una serie de observaciones y recomendaciones en materia de residuos. Con base en estas, se ha identificado la necesidad de reformular políticas públicas en materia de residuos, mediante mecanismos tales como la actualización Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y fomentar el aprovechamiento de residuos sólidos desarrollando el esquema reglamentario y regulatorio de la actividad en el marco del servicio público de aseo” (OCDE 2014).

6.5 Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio Climático (CMNUCC)

“El acuerdo de París es un nuevo tratado internacional que se adoptó en 2015 durante la Vigésima primera reunión de la Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En dicho tratado, Colombia se comprometió a reducir en un 20% las emisiones de gases efecto invernadero. En relación con el Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC (2015) el sector de residuos aporta el 8% de la producción de gases efecto invernadero en Colombia, ubicándose en el tercer lugar detrás de sectores como energía y agricultura, silvicultura, y otros usos del suelo” (García et al, 2015).

6.6 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

“Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) retoman los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan consolidar los avances de estos, así como concretar los retos que quedaron planteados para los próximos años. Los ODS definen la nueva Agenda de Desarrollo Global hacia el año 2030” (Departamento Nacional de Planeación- DNP). Uno de los ODS relacionado con residuos sólidos, es el 12, que se refiere a consumo y producción responsable. Por lo tanto, la gestión adecuada de estos desechos es fundamental para alcanzar éste objetivo

Por lo anterior, se evidencia que Colombia ha avanzado en los diferentes acuerdos internacionales anteriormente mencionados, creando normas que reglamentan la implementación y desarrollo de los mismos en el territorio nacional. Sin embargo, para seguir avanzando en estos acuerdos, es necesario evaluar el cumplimiento periódicamente, de los diferentes objetivos propuestos y crear estrategias orientadas a la disminución de residuos sólidos, además de apoyar emprendimientos verdes, relacionados con la economía circular.

7. Normativa nacional referente a la Gestión Integral de los Residuos Sólidos

Algunas de las normas concernientes a los residuos sólidos se mencionan a continuación:

- “El servicio público de aseo es aquel servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También incluye actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. De igual manera, incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas

públicas; de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento” (Ley 142 de 1994).

- Su objeto es “Regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país” (Ley 1252 de 2008).

- “Trata las unidades de almacenamiento de residuos sólidos, y dicta otras disposiciones” (Decreto 1140 de 2003).

- Su objeto es “prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente” (Decreto 4741 de 2005).

- “Tiene por objeto definir el esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y la transitoriedad para el cumplimiento de las obligaciones que deben atender los recicladores de oficio y las organizaciones de recicladores de oficio que estén en proceso de formalización como personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento en el servicio público de aseo, para todo el territorio nacional” (Decreto 596 de 2016).

- Tiene por objeto “reglamentar las condiciones bajo las cuales deberá desarrollarse la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos en la prestación del servicio público de aseo” (Decreto 1784 de 2017).

- Por la cual “se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones” (Resolución 1045 de 2003).

- . Por la cual “se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma” (Resolución 1390 de 2005).

- “Establece el régimen tarifario y la metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana, y todas las personas prestadoras de las

actividades de disposición final, transferencia y aprovechamiento que se encuentren en el área rural Resolución” (CRA 720 de 2015).

- “Reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo” (Resolución 330 de 2017).
- “Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición –RDC” (Resolución 472 de 2017).
- “Política Nacional para la gestión integral de residuos sólidos” (CONPES 3874 de 2016).

Dado lo anterior, es evidente que Colombia posee una normativa robusta enfocada la gestión integral de residuos sólidos. No obstante, existen barreras tanto económicas como institucionales que impiden que éstas se cumplan cabalmente y no se evidencien mejoras notorias frente a esta problemática. Por otra parte, es necesario que exista un consenso de información acerca del cumplimiento de estas normativas en las diferentes ciudades y municipios de Colombia, con datos actualizados, para que a partir de esta información centralizada, se puedan impulsar estrategias que permitan aumentar el cumplimiento de estas políticas en todo el territorio.

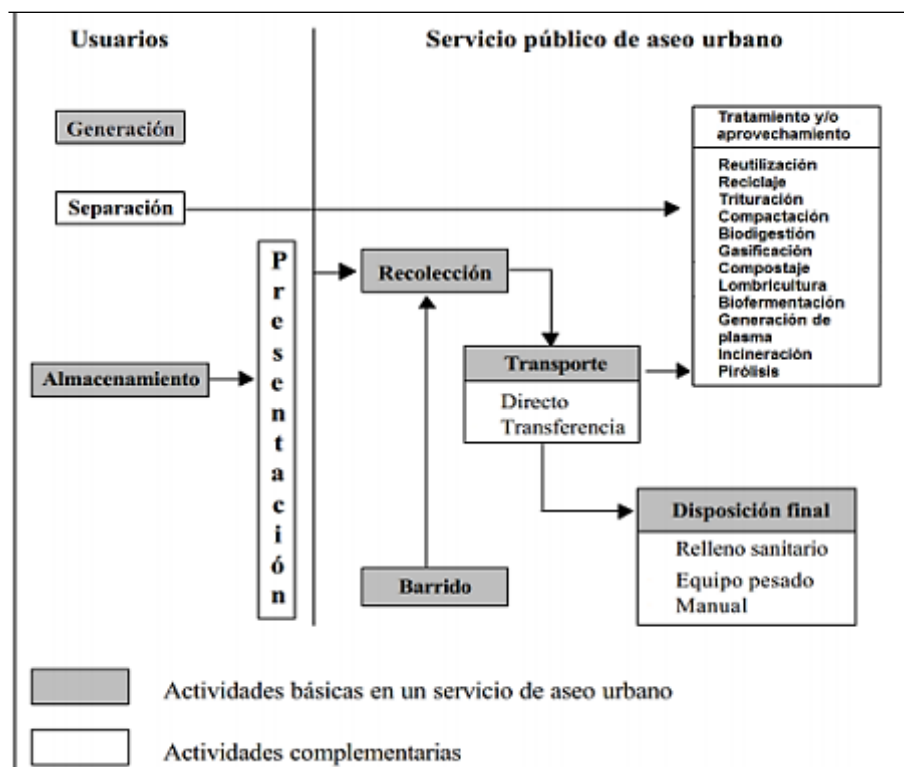
8. Planes de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS

8.1 Objetivos de los PGIRS

“Los PGIRS tienen como objetivo garantizar la gestión integral de los residuos desde su generación hasta su disposición final, de acuerdo con la normatividad ambiental legal vigente. Para cumplir con este objetivo, se deben caracterizar los residuos sólidos generados; desarrollar cada una de las etapas de la gestión de residuos como son segregación, almacenamiento, tratamiento y disposición final; establecer métodos de gestión de residuos de bajo impacto para el medio ambiente y finalmente, establecer mecanismos para prevenir y/o mitigar los posibles impactos ambientales negativos que se causen por el manejo de residuos” (Instituto nacional de salud 2010).

Es decir, “un PGIRS debe asegurar la óptima recolección, transporte y disposición final del material residual, al tiempo que implementa estrategias para la reducción del consumo, la separación en la fuente, la reutilización de elementos, el reciclaje de materiales y el máximo aprovechamiento energético de la materia sobrante mediante la aplicación de distintas tecnologías” (Jaramillo, 2002), como se observa en la figura 1.

Figura 1 “Esquema general de un PGIRS”



Fuente: Jaramillo (2002)

8.2 Responsables de la elaboración, actualización y ejecución de los PGIRS.

“Las entidades territoriales, son responsables de elaborar y mantener actualizado el PGIRS. La formulación y elaboración del PGIRS deberá realizarse bajo un esquema de participación con los actores involucrados en la gestión, manejo y disposición de los residuos sólidos. Es responsabilidad de dichos actores, en especial de las personas prestadoras del servicio de aseo, suministrar la información requerida por la entidad territorial para la elaboración de PGIRS. Para garantizar la formulación y ejecución del plan, se deberá determinar claramente en su

estructuración, los responsables de cada uno de los programas, proyectos y actividades” (Resolución 1045 de 2003).

8.3 Lineamientos para la formulación de los PGIRS

“El Decreto 1077 de 2015, establece la obligación de la formulación, implementación y actualización del PGIRS a las alcaldías municipales y distritales. Por su parte, la Resolución 754 de 2014 estableció los lineamientos mínimos para la formulación de estos documentos incluyendo en materia de disposición final lo siguiente” (Resolución 754 de 2014).

Según el artículo 9 del Decreto 1713 de 2002 un PGIRS, “deberá incluir como mínimo los siguientes componentes en su orden: **a)** Descripción de la organización municipal para la elaboración del PGIRS; **b)** Diagnóstico (se debe incluir el análisis brecha). **c)** Proyecciones demográficas, de generación de residuos, de zonas de expansión urbana y de usos del suelo. **d)** Objetivos y metas generales, los cuales deberán ser conciliados con las políticas definidas por el Gobierno Nacional y la autoridad ambiental respectiva. **e)** Objetivos y metas específicas definidas a través de programas. **f)** Análisis y selección de alternativas soportada en estudios de prefactibilidad y factibilidad. **g)** Estructuración del Plan - Proyectos específicos, los cuales conforman los programas, que incluyan una descripción del resultado esperado, las actividades a realizar, cronograma de ejecución, presupuesto, duración y responsables. - Presupuesto y Plan de Inversiones de cada programa que conforma el PGIRS - Plan financiero viable. **h)** Plan de contingencias. **i)** Mecanismos para la implementación, actualización, seguimiento y control del PGIRS”.

8.4 Avances de los PGIRS

“Hasta el momento, la totalidad de municipios de Colombia, no han cumplido con los requerimientos solicitados, por eso es necesario llevar a cabo una agenda de trabajo, en la que se dé a conocer la normatividad con respecto al incumplimiento de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos y, al mismo tiempo, brindar asistencia técnica en la ejecución de los planes. Los municipios están en mora de hacerlo” (Botero 2016).

Por otra parte, “ya se está iniciando una transformación integral bajo medidas que incluyen prevención, normatividad, regulación, capacitación, socialización, entre otros procedimientos a los que haya lugar para el manejo adecuado de residuos en vías y áreas públicas, y demás elementos necesarios para avanzar en la implementación de una política de desarrollo sostenible”

(Gomez, 2016). Además, “este proceso de actualización debe llevarse a cabo teniendo en cuenta las facultades y obligaciones legales que tienen las corporaciones autónomas para hacer cumplir las normas y sancionar a los municipios que incumplan con la actualización y ejecución de los mismos” (Gómez 2016).

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que actualmente, se han implementado gran cantidad de planes de gestión integral de residuos sólidos en las diferentes ciudades y municipios de Colombia. No obstante, es necesario vigilar su cumplimiento, además de actualizar estos planes periódicamente, según los avances que se vayan logrando y velar porque se estén alcanzando las diferentes metas propuestas, en el tiempo estimado, referente al manejo adecuado de los residuos sólidos en cada región.

9. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos

“La política nacional para la gestión integral de residuos sólidos pretende ser un complemento de la Política de Producción y Consumo Sostenible, cambiando los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana, para lo cual propone acciones dirigidas a ampliar el espectro de productos incluidos en el programa de compras públicas sostenibles y el uso de sellos ambientales para promover el consumo responsable. Igualmente, esta política está articulada con otras iniciativas del Gobierno nacional, como el programa Desperdicio Cero del DNP y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y con otros instrumentos que se desarrollen para avanzar hacia una verdadera economía circular en el país; por ejemplo, los relacionados con políticas para impulsar el crecimiento verde y la política de cambio climático” (CONPES 2016). Esta política es un trabajo conjunto entre las diferentes entidades gubernamentales, que cuentan con un grupo de trabajo interdisciplinario, enfocado en asumir responsabilidades ante el reto de garantizar un manejo adecuado de los residuos sólidos a la población colombiana.

9.1 Ejes estratégicos

“La política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, se compone de cuatro ejes estratégicos que se enuncian a continuación:

- La prevención en la generación de residuos

- La minimización de residuos que van a sitios de disposición final
- La promoción de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos
- Evitar la generación de gases de efecto invernadero.

Estos ejes estratégicos son las rutas básicas con las cuales se pretende dar cumplimiento a la Política nacional de residuos sólidos y para tal fin debe haber un trabajo conjunto, partiendo desde el gobierno, hasta llegar a la sociedad, quien también debe aportar al cumplimiento de ésta política a través de acciones como separar en la fuente, contribuir al aprovechamiento de los residuos, además de darles un adecuado tratamiento para evitar afectar negativamente a la naturaleza o a la población” (CONPES, 2016) .

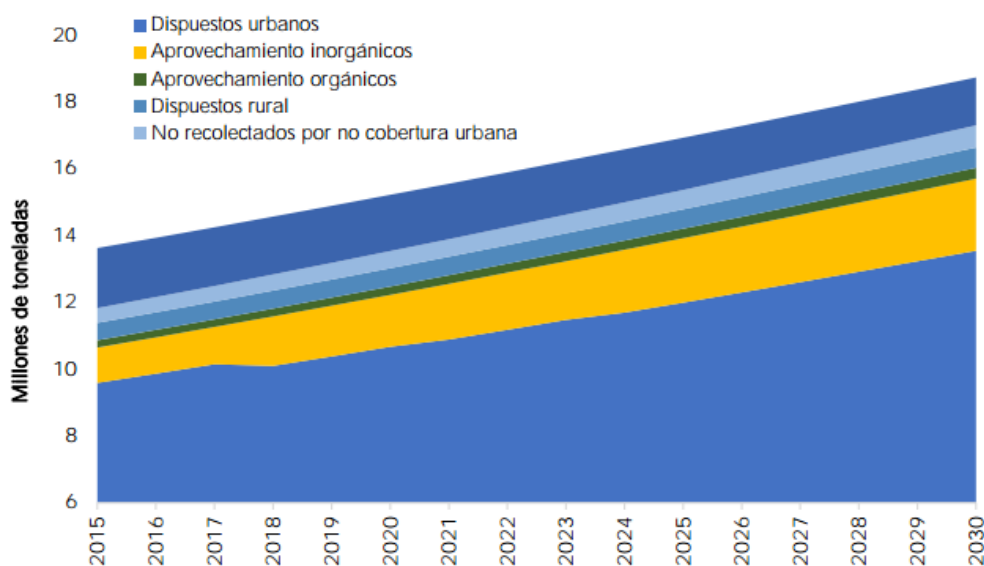
“Ninguna de las mejoras a la actividad de disposición final tiene sentido si no se reducen las cantidades que son llevadas a disposición. Por lo tanto, es necesario implementar y reglamentar incentivos al aprovechamiento de residuos como lo promueve el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y lo recoge la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES 3784). Las acciones planteadas en ambos documentos de política deben ser armonizadas para garantizar que en el corto plazo se cumplan las metas del PND y en el largo plazo se alcancen los objetivos incluidos en la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que tienen un horizonte hasta el 2030, pues deben contribuir a que Colombia alcance los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (Superservicios, 2015).

Otro aspecto importante que apunta a la reducción de residuos dispuestos, es el tratamiento de residuos orgánicos. “Según los datos contenidos en la línea base de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, los residuos orgánicos corresponden al 61,5% de la generación de residuos en los municipios, de igual manera en los rellenos sanitarios se constituyen en la principal fracción de residuos dispuestos y que ocasionan la mayor producción de gases y lixiviados al interior de estos sistemas. Si bien la actividad de tratamiento es una actividad complementaria del servicio público de aseo definida desde la Ley 142 de 1994, a la fecha esta no se encuentra definida ni reglamentada en materia normativa dentro del servicio de aseo” (CONPES, 2016). Por lo anterior, es fundamental “un desarrollo normativo que permita que el tratamiento pueda convertirse en una alternativa a la disposición final por lo menos para este tipo de residuos, ya

que como se mencionó anteriormente, corresponden a la fracción más alta de los residuos que se están produciendo y disponiendo en todo el territorio nacional” (CONPES2016).

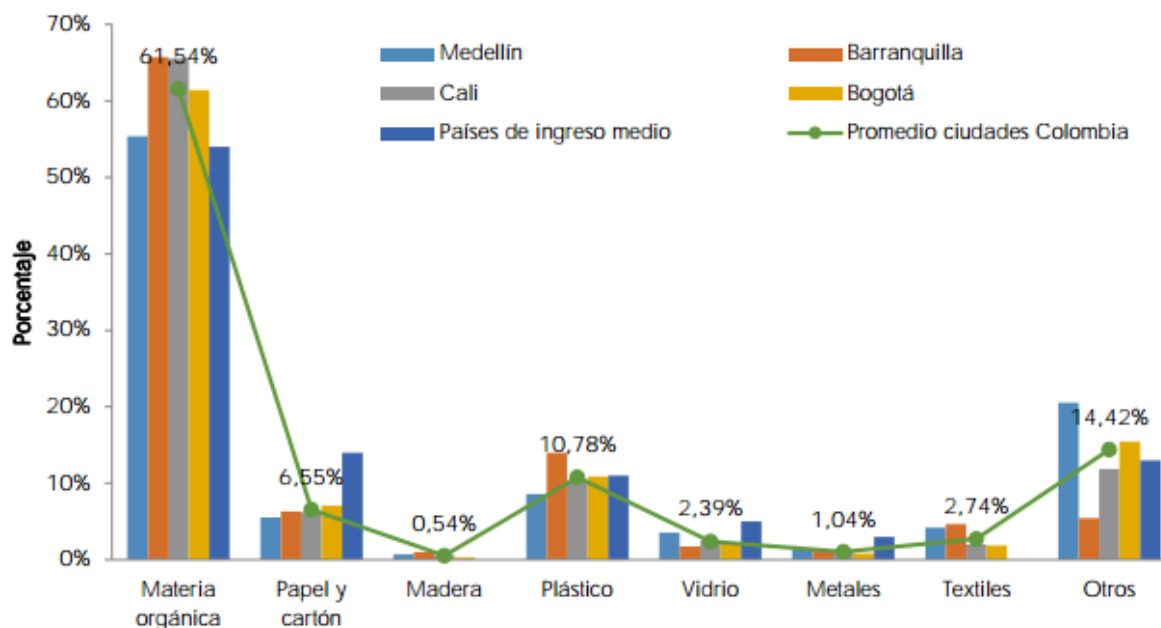
De acuerdo a cálculos plasmados en el Documento CONPES 3819 Política Nacional “para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia, Colombia tendrá 64 ciudades con más de 100.000 habitantes en 2035, en las que habitarán el 83% de la población y se crearán 5,1 millones de nuevos hogares, para los cuales es necesario garantizar servicios públicos con calidad y continuidad. Así mismo, en la situación actual para el año 2030 la generación de residuos en las zonas urbanas y rurales podría llegar a 18,74 millones de toneladas anuales (Gráfica 8); de las cuales 14,2 millones de toneladas anuales de residuos deberán ser dispuestos en rellenos sanitarios que no cuentan con la suficiente capacidad para recibirlos” (CONPES 3874).

Gráfica 8 “Proyecciones de generación de residuos”



Fuente: CONPES (2016).

“Considerando la composición y tipificación de la generación de residuos sólidos, se observa que, en las grandes ciudades del país, de acuerdo con la información de los planes de gestión integral de residuos sólidos, los residuos orgánicos corresponden al 61,5% de la generación de residuos” (CONPES, 2016). (Ver Gráfico 9).

Gráfica 9 “Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia”

Fuente: CONPES (2016)

“Dentro de la categoría de residuos orgánicos aparecen con gran importancia los residuos generados por los alimentos en sus diferentes etapas de la producción, los cuales se pierden y desperdician en el país a razón de 9,76 millones de toneladas de alimentos al año, equivalentes al 34% de la oferta disponible de alimentos destinada a consumo humano. Del total de alimentos perdidos y desperdiciados, el 64% corresponde a pérdidas que se ocasionan en las etapas de producción, post-cosecha, almacenamiento y procesamiento industrial. El 36% restante corresponde a desperdicios que se generan en las etapas de distribución y comercialización y consumo de los hogares” (DNP, 2016).

“La materia orgánica en descomposición que es enterrada en los rellenos sanitarios, produce una mezcla de gases conocida como biogás compuesta principalmente por metano, dióxido de carbono, vapor de agua e hidrogeno. Debido a la composición y contenido de estos, son considerados una importante fuente de GEI. Dado esto, y a que esta materia es la de mayor impacto en la capacidad de los rellenos sanitarios y donde además se pierde un potencial importante de generación de energía y nutrientes para adecuación de suelos, es necesario considerar estrategias puntuales para aumentar el aprovechamiento de esta corriente de residuos” (DNP, 2016).

9.2 Retos de la política de disposición final

“Colombia llevó a cabo una política de cierre de botaderos a cielo abierto y de control de la contaminación que ha sido exitosa. No obstante los avances que se han tenido en disposición final, es necesario solucionar los siguientes retos:

- El 38% (71) del total de sitios de disposición final de residuos cuentan con una vida útil menor a 3 años (SSPD, 2015) de acuerdo con su licencia ambiental.
- Aún existen 124 municipios altamente rurales con sitios de disposición final inadecuados. Los departamentos que cuentan con más municipios con este tipo de disposición inadecuada son: Bolívar (27), Chocó (17), Magdalena (17) y Cauca (10).
- Asegurar que se realice las provisiones y se ejecuten las obras para la clausura y posclausura de los rellenos” (CONPES 2016).

“Adicionalmente, conforme a los estándares internacionales, las condiciones de operación de algunos sitios podrían equipararse más a vertederos controlados que a rellenos sanitarios toda vez que presentan deficiencias en su operación y tan solo un porcentaje reducido de dichas instalaciones cuenta con sistemas de tratamiento de lixiviados, primando como proceso generalizado la recirculación. Por otro lado, no cuentan con sistemas de tratamiento de biogás que disminuyan la contaminación y ayuden a mitigar el cambio climático” (DNP y BM, 2015).

“Finalmente, se debe reconocer que la regionalización en la prestación del servicio ha sido un instrumento de política relevante en los últimos años, que se requiere seguir fortaleciendo. Los esquemas regionales han sido operados principalmente por prestadores privados, lo cual muestra que la decisión de regionalizar la prestación ha estado asociada a la reacción ante señales regulatorias y de política, como el incentivo a la ubicación de rellenos sanitarios regionales creados por la Ley 1151 de 2007, en lugar de acuerdos o asociaciones entre las administraciones municipales. Sin embargo, existen municipios en los departamentos de Caquetá, Meta, Arauca, Casanare, Putumayo, Amazonas, Guainía, Vaupés, San Andrés, Vichada y Guaviare donde no es posible implementar sistemas regionales por lo que requieren soluciones municipales” (DNP, 2015).

10. Economía circular en Colombia

“El Estado colombiano a través de la Misión de Crecimiento Verde, liderada por el Departamento Nacional de Planificación de Colombia, reconoce la oportunidad que significa generar un ambiente propicio para promover la transición hacia este modelo; siendo así que esta consultoría está alineada con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En un mundo finito, la necesidad de adoptar un sistema económico sostenible y estable resulta cada vez más perentoria” (Tecnalia 2018),

10.1 Objetivos de la economía circular

La Economía Circular tiene como objetivos principales:

- “Optimizar el uso de recursos como materiales, agua y energía. Se busca la eficiencia a todos los niveles; es decir, utilizar los mínimos recursos posibles para obtener el mayor rendimiento posible” (Tecnalia 2018).
- “Reducir la extracción de recursos vírgenes. En una Economía Circular la mayoría de las materias primas se obtienen a partir de productos desechados. Reintroduciendo los productos y sus materiales en el sistema económico, así se evita, la necesidad de extraer dichos recursos de la naturaleza” (Tecnalia 2018).
- “Prevenir la generación de externalidades negativas. Se persigue que los aspectos ambientales antrópicos se reduzcan al máximo y se gestionen adecuadamente, dado que tales aspectos pueden resultar negativos tanto para el medio ambiente como para el sistema económico” (Tecnalia 2018).
- “Promover y aumentar la resiliencia del sistema. Un sistema que tiende hacia la autosuficiencia puede responder mejor ante los imprevistos que puedan sobrevenir. Para ello, es necesario minimizar la dependencia de materias primas y combustibles fósiles, toda vez que contribuye a frenar la alteración del medio ambiente” (Tecnalia 2018).

10.2 Principios de la economía circular

“En una economía circular, a diferencia de un modelo lineal, la producción de un bien considera los impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida y los integra desde su concepción, (eco-concepción o ecodiseño); busca optimizar el uso de la materia prima y energía adecuando los procesos productivos (ecología industrial); privilegia la venta de un servicio frente a la venta de un producto, garantizando así que el producto tenga una alta duración y sea funcional durante el mayor tiempo posible (economía de la funcionalidad); promueve que los productos tengan un segundo uso, ya sea reutilizándolos total o parcialmente en nuevos productos o reparándolos para alargar su uso. Finalmente, a los residuos se les debe aprovechar al máximo su potencial o tratarlos; recuperando el valor energético que hay en los mismos en los casos en que no puedan ser reincorporados al ciclo productivo” (CONPES 2016), como se evidencia en la figura 2.

Figura 2 “Principios de la economía circular”

Ecoconcepción	Considera los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto y los integra desde su concepción.
Ecología industrial y territorial	Establecimiento de un modo de organización industrial en un mismo territorio, caracterizado por una gestión optimizada de los <i>stocks</i> y de los flujos de materiales, energía y servicios.
Economía de la funcionalidad	Privilegiar el uso frente a la posesión y la venta de un servicio frente a la venta de un bien.
Segundo uso	Reintroducir en el circuito económico aquellos productos que ya no se corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores.
Reutilización	Reutilizar ciertos residuos o ciertas partes de los mismos que todavía pueden funcionar para la elaboración de nuevos productos.
Reparación	Encontrar una segunda vida a los productos estropeados.
Aprovechamiento	Aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos.
Valorización (tratamiento)	Aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

Fuente: CONPES (2016)

“En suma, en una economía circular los productos permanecen en el ciclo económico durante el mayor tiempo posible. Para que esto se desarrolle de la mejor manera posible, es necesario garantizar una gestión integral de residuos adecuada a estos fines una vez estén por fuera de la esfera industrial. Una gestión integral de residuos sólidos adecuada es importante, en el marco de la economía circular, para minimizar los impactos negativos en la salud humana y en el ambiente (aire, agua y suelo) que podría producir un mal manejo de residuos. También garantiza un uso eficiente de los recursos (aprovechamiento de materia prima y energía en otros usos)” (CONPES, 2016).

10.3 Análisis de flujos de materiales priorizados en Colombia

“En cuanto a cierre de ciclos de los polímeros, acero y sus subproductos, biomateriales, materiales bases cemento y sus constituyentes principales, así como materiales celulósicos y subproductos derivados, se encontró que el acero presenta tasas de recuperación del 85%, alineados con las mejores prácticas internacionales; en lo relativo a la metabolización de los subproductos generados en la fabricación de acero y papel/cartón que necesitan de la aplicación de prácticas de simbiosis industrial con otras actividades productivas, tal es el caso de la fabricación de materiales de construcción como gravas, cemento, concreto u otros” (Tecnalia (2018).

“En el caso de los biomateriales generados en los procesos de transformación de recursos agroforestales, algunos sectores como el del azúcar también apuntan altos porcentajes de aprovechamiento, cercanos al 90%. La recuperación de materiales celulósicos y subproductos del papel es entre 55-73%, que puede seguir aumentando. Igualmente se deben buscar y registrar destinos para los subproductos de la industria papelera en otras industrias. Por su parte, el cierre de ciclos de los materiales y productos poliméricos revela un escenario del 20% de recuperación de los recursos poliméricos disponibles en el país, lo que demuestra un avance con respecto a las mejores prácticas internacionales que alcanzan ratios de recuperación en torno al 40% de los recursos poliméricos disponibles. Finalmente, los recursos materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), que están constituidos por más del 75% por fracciones minerales, revelan tasas de aprovechamiento inferiores al 2% (estimaciones del 0,63%) a nivel de país y ponen de manifiesto la urgencia de diversas acciones para catalizar mayor tasa de cierre de ciclos en dicho sector. Todo ello, a pesar que la industria del cemento y el hormigón metabolizan

cantidades notables de recursos minerales procedentes de otros sectores industriales, aplicando criterios de simbiosis industrial” (Tecnalia 2018).

De lo anterior se puede decir que Colombia presenta avances en cuanto al reaprovechamiento de residuos sólidos, principalmente de papel y cartón. No obstante, debe trabajar para alcanzar las metas propuestas entorno a la disminución y manejo de éstos materiales, impulsando algunas estrategias como negocios verdes.

10.4 Barreras de la transición hacia la economía circular

En Colombia, existen varios factores que dificultan el progreso de la economía circular, como se muestra a continuación:

- **“Aspectos Institucionales - Administrativos:** ausencia de información oficial en cuanto a generación y aprovechamiento de residuos manufactureros por principales áreas de actividad; falta de centralización de los datos estadísticos; no hay lineamientos de gestión integral sobre residuos industriales, residuos de origen domiciliario y de construcción que orienten hacia la migración de modelos de Economía Circular; falta de planes específicos de residuos no peligrosos del sector manufacturero que armonicen criterios a nivel nacional; necesidad de agilizar los trámites administrativos de acceso a exenciones fiscales por implantación de tecnologías limpias; se requieren esfuerzos importantes para la coordinación del sector institucional con el fin de unificar criterios para involucrar de forma armónica al sector privado, con el fin de establecer procesos articulados y concertados que permitan la implementación de acciones concretas frente a los requerimientos de un modelo de Economía Circular; urgencia en la promoción de tratamientos alternativos a la disposición final en rellenos sanitarios para aquellos materiales que tengan potencial de circularidad” (Tecnalia 2018).
- **“Aspectos Técnicos, tecnológicos y logístico:** presencia de alta tasa de informalidad en la recogida en origen de productos de naturaleza polimérica, metálica o celulósica que dificulta la consolidación de estadísticas fiables; déficit de infraestructura y protocolos de recogida en origen (aplicable tanto a recursos poliméricos, metálicos o celulósicos, como de construcción); niveles tecnológicos bajos para tareas de selección, recuperación y reciclaje de los materiales priorizados a partir de los correspondientes productos post-consumo; baja tasa de cierre de ciclos para los subproductos del sector del acero, papel y construcción, así como de determinados polímeros;

ausencia de prioridades presupuestarias para infraestructura de reciclaje y recuperación de recursos del sector manufacturero y construcción, con la subsiguiente pérdida de recursos hacia formas de gestión menos preferentes; escasa aplicación de criterios de eco-diseño en las actividades industriales y de construcción; altos costes logísticos” (Tecnalia 2018).

- **“Aspectos económico-financiero y de mercado:** necesidad de dotar de viabilidad económica a la recuperación de recursos materiales, penalizando la deposición en vertedero; para determinados polímeros, materiales reciclados de construcción, determinadas escorias de acería y lodos papeleros no existe un mercado meridianamente claro; necesidad de conectar a los diferentes agentes de la cadena de valor y dotar al mercado de las infraestructuras necesarias; necesidad de realizar estudios de profundidad sobre la incorporación de impuestos e incentivos combinados para promover la recuperación de materiales considerando valores agregados en aspectos sociales y ambientales; ausencia de incentivos claros que estimulen la el uso de materiales provenientes del reciclaje y/o aprovechamiento de residuos, en construcciones de edificaciones y espacio público” (Tecnalia 2018).
- **“Aspecto Socio-Cultural y Académico:** barreras culturales y sociales que dificultan una verdadera separación de productos por tipología material tanto en actividades de consumo, como en actividades de construcción; necesidad de formación sectorial en materia de cierre de ciclos de materiales; formación a recolectores; incorporar acciones estratégicas de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación), en planteamientos de Economía Circular sectoriales, especialmente, para aquellos sectores que más distan de alcanzar los estándares internacionales; necesidad de actualizar los criterios técnicos de los sellos ambientales colombianos a fin de promover una mayor circularidad de los recursos; ausencia de normas técnicas sobre uso de materiales reciclados de construcción; las importaciones con arancel cero, fomenta ingreso de materiales de construcción de bajo costo, desestimulando la generación interna de insumos con materiales reciclados” (Tecnalia 2018).

A partir de lo anterior, es claro que hay diversas causas tanto financieras, políticas y sociales que dificultan la instauración de la economía circular en Colombia. Por tal motivo, es fundamental seguir aunando esfuerzos para superar estas barreras y hacer posible que haya un mayor aprovechamiento de estos materiales.

10.5 Aportes internacionales para apoyar la economía circular

“Colombia recibió en noviembre de 2019 por parte de la Unión Europea 17 millones de euros para fortalecer el desarrollo sostenible. Este tiene como objetivo invertir en programas que promueven el desarrollo local sostenible, la protección de páramos y zonas marino costeras, la conservación de áreas protegidas y el impulso de los emprendimientos conjuntos de economía circular y de bajas emisiones de carbono. El objetivo de este proyecto es reconocer la importancia del trabajo directo con iniciativas del sector privado en materia de Economía Circular y cambio climático, de esta forma proveerles oportunidades que les permitan seguir creciendo y dando ejemplo a las demás iniciativas” (Ministerio de Ambiente 2010).

11. Estrategias y avances encaminados a la gestión de residuos sólidos

“El Gobierno Nacional ha expedido diferentes normas a partir del CONPES 3874 de 2016, el cual define la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, y del lanzamiento de la Estrategia de Economía Circular a finales del 2018, trazando el camino para cumplir las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el cuidado del medio ambiente. En ese orden de ideas, el Gobierno Nacional se ha fijado una meta de aprovechar el 15% de los residuos en el 2022. Adicionalmente, para el cumplimiento del ODS No. 12 Producción y consumo responsable, se fijó una tasa del 17,9% de reciclaje” (Sánchez (2019)).

También, “se han diseñado instrumentos que van desde la inclusión del cobro de la actividad de aprovechamiento en la tarifa del servicio de aseo, el establecimiento de la planeación municipal obligatoria en gestión de residuos a través de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS, la responsabilidad extendida del productor a través de los programas posconsumo, incluido el de envases y empaques; hasta medidas como el incentivo al aprovechamiento, que se traduce en un impuesto a la disposición final, el plan nacional de plásticos y el código de colores para la separación de residuos” (Sánchez (2019)).

Además, “en diferentes zonas del país como Santa Marta, San Andrés y Boyacá han surgido iniciativas para la prohibición de plásticos de un solo uso y existe ya una iniciativa parlamentaria que busca la prohibición a nivel nacional. Aunque estas iniciativas buscan el cuidado del medio

ambiente, es necesario articularlas con los demás instrumentos e identificar posibles materiales sustitutos, su impacto social y ambiental” (Sánchez 2019).

Por todo lo anterior, “con el fin de cumplir las metas propuestas y dar señales sobre los resultados, se debe revisar cómo se articulan estas medidas, cómo se miden los resultados y cómo se están involucrando todos los actores, en especial las empresas de aseo con la necesidad de seguir prestando servicios de calidad, innovando y adaptándose velozmente a estas realidades. Adicionalmente, se necesita un mayor compromiso de las entidades territoriales con el fin de implementar las medidas dispuestas por el Gobierno Nacional en su territorio. Así como fomentar la participación del usuario como eslabón inicial de la cadena del reciclaje, haciéndolo participe de la generación de valor que resulte de esta actividad, sin desconocer la obligación de defender sus derechos frente a la tarifa de los servicios públicos” (Sánchez, 2019).

Por otra parte, Colombia ha progresado en materia de residuos sólidos c, on estrategias como:

11.1 Desarrollo de instrumentos técnicos

“Se han publicado guías técnicas, orientadas a promover la formulación de proyectos de aprovechamiento y valorización de residuos, gestión integral de residuos sólidos, cierre de botaderos y manejo ambiental de rellenos sanitarios. Así mismo, se han diseñado guías para el aprovechamiento de residuos por cadena productiva: papel, cartón, plástico, vidrio y metales. Como un mecanismo demostrativo sobre la operatividad y las bondades del aprovechamiento, entre los años 2004 y 2010, el Ministerio de Ambiente cofinanció algunos proyectos piloto municipales de aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del programa de apoyo al Sistema Nacional Ambiental – SINA” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2012),

11.2 Creación de incentivos

“En los artículos 424-5 y 428f del Estatuto Tributario, se establecen beneficios de exclusión del impuesto al valor agregado, IVA, y deducción del impuesto a la renta para equipos o elementos que se constituyan en sistemas de control ambiental. Dichos beneficios son aplicables a sistemas de prevención, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos y peligrosos” (ANLA, 2017).

Por otra parte “se reglamentó el incentivo al aprovechamiento creado en el PND 2014-2018, éste incentivo está reglamentado por el decreto 2421 de 2018 y tiene como objetivo, reducir la

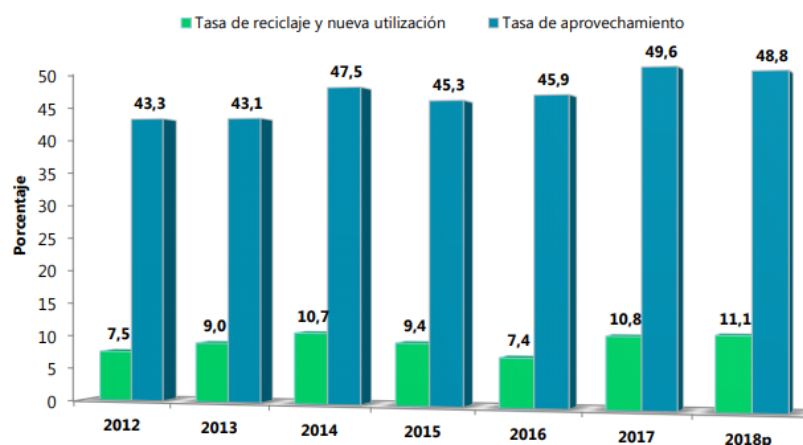
proporción de residuos que van a los sitios de disposición final. Este incentivo pretende aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios existentes y servir como una fuente de recursos para apoyar el cierre financiero de proyectos de aprovechamiento y tratamiento. La función de este instrumento es que encarece el costo de disposición final, incentivando al usuario a no desperdiciar materia prima valiosa” (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio).

11.3 Aprovechamiento y valorización de residuos:

“Del total de residuos generados en 22 ciudades, 5.455.209,7 ton/ año, se recupera un 20% (1.880.018 toneladas/año) con la siguiente distribución: metales (49,75 %), cartones y papeles (35,01%), plásticos (11,15 %), vidrio (4,09 %). Del total reciclado el 55 % lo obtienen los recicladores de base y el 45 % las empresas privadas Aproximadamente, el 97% de los municipios disponen los residuos sólidos en sitios adecuados, como rellenos sanitarios y plantas integrales (25.091 toneladas diarias)” (AVINA).

Por otra parte la gráfica 10 evidencia que hay un crecimiento en materia de reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos, aunque su incremento año tras año no es muy significativo, esto da a entender que se continúa trabajando por darle un mayor aprovechamiento a la gran cantidad de residuos generados en el país. No obstante, se deben implementar nuevas estrategias que permitan aumentar estas tasas y contribuir a una mejora del medio ambiente.

Gráfica 10 “Tasa de aprovechamiento y tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos y productos residuales generados 2012 – 2018”



Fuente: Superservicios (2019)

11.4 Negocios verdes

“Con la ayuda del gobierno nacional y la implementación de nuevas políticas se han generado más de 796 de negocios verdes que promueven la producción y consumo sostenible, una de estas políticas es el decreto 1669 del 12 de Septiembre el cual indica el no pago de impuesto de renta siempre y cuando tenga un mínimo de inversión y de empleos, durante siete años, lo cual les permitirá el crecimiento, fortalecimiento y la competitividad en el mercado” (Rozo 2019).

11.5 Código de colores para separación de residuos

Se expidió la Resolución 2184 de 2019, “por la cual empezó a regir en el 2021 el código de colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en la fuente con el objetivo de fomentar la cultura ciudadana en materia de separación de residuos en el país” (Ministerio de Ambiente).

De lo anterior se evidencia que Colombia ha presentado mejoras en cuanto al manejo adecuado de residuos sólidos generados por su población, a través de varias estrategias que han contribuido a incentivar la cultura del reciclaje y el aprovechamiento de estos residuos. Sin embargo, es necesario articular los diferentes actores como corporaciones regionales, administraciones locales, empresas prestadoras del servicio de aseo y a la comunidad con el fin cumplir cabalmente la normativa ambiental relacionada con los residuos sólidos.

12. Institucionalización e impulsores de la política colombiana de gestión de residuos

“Algunos impulsores de la política colombiana de gestión de residuos son: Salud Pública, Descentralización, Sostenibilidad Financiera, Protección Ambiental, Libre Competencia, Control Social y Reciclaje Inclusivo” (Calderón y Rutkowski 2020)

“En primer lugar, la institucionalización surge debido a las decisiones gubernamentales de implementación de políticas sectoriales y sus correspondientes impulsores en el tiempo en Colombia, siendo fundamental para el desarrollo de sistemas de gestión de residuos a nivel municipal. Algunos acuerdos institucionales alcanzados al final de cada período, señaló el crecimiento de la institucionalidad a medida que el Estado adopta una estructura burocrática más robusta para atender las demandas cada vez más complejas del sector. Inicialmente, los acuerdos institucionales, estaban integrados por instituciones nacionales de salud pública y los municipios supervisaban toda la administración del servicio de gestión de residuos. A medida que el

gobierno nacional asume responsabilidades como la planificación, el financiamiento, la administración, la supervisión y la regulación, los acuerdos institucionales se fortalecen a nivel nacional. En períodos recientes, la diferencia de responsabilidades entre los niveles nacional y municipal se hace más notoria, a pesar del proceso de descentralización realizado, dejando a los municipios el rol de velar y coordinar la prestación del servicio” (Calderón y Rutkowski 2020).

12.1 Descentralización

“El impulsor de la Descentralización está relacionado con la responsabilidad de la prestación del servicio de residuos atribuida a la división territorial más pequeña: el municipio. A lo largo de la historia de la legislación colombiana, este impulsor aparece en ocasiones y en otras ocasiones desaparece cuando el Estado considera que se deben centralizar las responsabilidades de gestión de residuos para un mayor control de las empresas existentes y estandarizar la normativa del sector. Cabe señalar que los principales cambios concernientes a este impulsor se produjeron durante la vigencia de la Constitución de 1886; una vez derogada, se estableció un nuevo modelo de gestión. De acuerdo con este modelo, el municipio ya no es responsable de brindar el servicio de residuos, sino de velar y coordinar su prestación por parte de las empresas que ingresan al sector” (Calderón y Rutkowski 2020).

12.2 Sostenibilidad financiera

“El impulsor de Sostenibilidad Financiera aparece en el período de municipalización, después de que se descentralizó el servicio de gestión de residuos. El país comienza a establecer mecanismos para fortalecer financieramente a los proveedores a nivel municipal. Uno de estos mecanismos fue el establecimiento de un sistema de tarifas y subsidios que garanticen ganancias económicas para las empresas y cobertura de servicios para la población de bajos ingresos. Colombia es uno de los pocos países de América Latina, e incluso a nivel mundial, en adoptar un sistema de tarifas para la sostenibilidad financiera del sector de residuos” ([BID, 2010](#) , [Cunha et al., 2018](#)).

12.3 Protección Ambiental

“Durante el período de nacionalización, el impulsor de Protección Ambiental aparece en aspectos más allá de la administración y financiamiento de los sistemas de Gestión de residuos municipales. Este impulsor se estableció a través del Decreto-Ley 2811/1974, considerado la primera legislación ambiental en América Latina ([Contreras et al., 2010](#) , [Rubiano, 2011](#)). Esta política plantea el licenciamiento ambiental como instrumento de elegibilidad para las obras del

país y establece un conjunto de criterios sobre el manejo adecuado de todo tipo de residuos” (Calderón y Rutkowski 2020).

12.4 Libre competencia

“El impulsor de Libre Competencia estimuló mejores índices de cobertura y eficiencia en la recolección de residuos, lo que permitió que ese impulsor de Protección Ambiental reapareciera para solucionar uno de los mayores problemas de desechos que enfrentó Colombia. En este sentido, a fines de la década de 1990, Colombia decidió enfocarse en erradicar los botaderos y reemplazarlos por rellenos sanitarios. Actualmente, el país tiene tasas de disposición final en rellenos sanitarios cercanas al 97%. La operación de los vertederos terminó siendo un monopolio a nivel municipal o regional, contrario al impulsor de la Libre Competencia, debido a la demanda de licencias ambientales y la alta resistencia ciudadana en las ubicaciones de los vertederos” (Calderón y Rutkowski 2020).

12.5 Reciclaje inclusivo

“El impulsor del reciclaje inclusivo aparece a fines de la década de los 90 como un reconocimiento al movimiento de Recicladores colombiano. Las últimas políticas al respecto fueron el Decreto 596/2016 y la Resolución 276/2016 que definieron el proceso de formalización de recicladores dentro de los sistemas de Gestión de residuos municipales. Los recicladores colombianos se convirtieron, junto con los brasileños y peruanos, en los pioneros en conformarse con el reciclaje inclusivo dentro de la Política Nacional” (Abruzzese y Bandura, 2017 , Red LACRE, 2017).

“Sin embargo, la Política colombiana establece que las organizaciones de recicladores deben brindar sus servicios compitiendo entre sí y con empresas privadas, lo que tiende a generar resultados negativos tanto para la gestión administrativa como para los impactos económicos en el futuro” (Parra, 2016 , Sing, E. , 2018).

“La competencia de libre mercado entre las empresas privadas y las organizaciones de recicladores es desigual, considerando los requisitos impuestos a estas últimas para pertenecer a sistemas de Gestión de residuos municipales, regidos por estándares convencionales de empresas privadas. En este sentido, uno de los principales desafíos para el gobierno nacional y sus instituciones es lograr que el sector reconozca las diferencias de cada socio y ayude a los nuevos actores a lograr su permanencia en el tiempo” (Calderón y Rutkowski 2020).

13. Conclusiones

El consumismo y el modelo de vida actual, basado en la posesión y acumulación de bienes, contribuyen a la generación de gran cantidad de residuos sólidos a nivel mundial. Por lo anterior, es fundamental adoptar hábitos de consumo que sean responsables y sustentables con los recursos naturales. Para esto, es determinante disminuir los niveles de consumo y por ende las tasas de generación de estos residuos sólidos.

Colombia posee un marco normativo robusto en materia de gestión y manejo de los residuos sólidos. No obstante, éste no se cumple cabalmente, debido a que no se realiza un seguimiento riguroso a las diferentes instituciones como administraciones municipales y empresas prestadoras del servicio público de aseo del país, para verificar el cumplimiento de las diferentes políticas y las estrategias que se han implementado, enfocadas en disminuir y tratar estos materiales. Lo que puede generar afectaciones negativas en el medio ambiente, debido a que si estos residuos no son dispuestos de manera adecuada, generan contaminación de los recursos suelo, agua, y aire. Por otra parte, esto también puede provocar alteración en la salud de la población, debido a la producción de malos olores y proliferación de animales transmisores de enfermedades como roedores.

Actualmente se han puesto en marcha varias estrategias enfocadas en la gestión de los residuos sólidos, que han tomado fuerza en los últimos años. Tal es el caso de la formulación de instrumentos técnicos de gestión de residuos sólidos, que permiten a las administraciones de las diferentes ciudades y municipios, tener una guía para implementar estrategias encaminadas a disminuir los residuos y tratarlos adecuadamente. Además, estos instrumentos, involucran a los diferentes actores de la sociedad, en la búsqueda de alcanzar un adecuado manejo de los residuos sólidos para minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

La implementación de la economía circular en Colombia es una gran iniciativa, enfocada en el crecimiento y la sostenibilidad, la cual tiene oportunidades en el mercado que pueden beneficiar al país. Actualmente, se han puesto en marcha nuevos negocios verdes en nuestro territorio, que han permitido mejorar los procesos y productos que se desarrollan, además traen beneficios ambientales, al disminuir la cantidad de materiales que van a los sitios de disposición final,

creando con ellos negocios sustentables. Asimismo, tiene beneficios económicos, al generar nuevas oportunidades de empleo y aportar a la economía nacional.

14. Referencias bibliográficas

- Abruzzese, L., Bandura, R (2017). Progress and Challenges for Inclusive Recycling: An Assessment of 12 LAC Countries. Recuperado de https://latitudr.org/wp-content/uploads/2017/05/EIU_Inclusive-Recycling_report-ENGLISH.pdf
- ANLA (2017). Exclusión del IVA por Adquisición de Elementos, Maquinaria y Equipos Requeridos para Sistemas de Control y Monitoreo Ambiental. Recuperado de <http://portal.anla.gov.co/exclusion-del-iva-adquisicion-elementos-maquinaria-y-equipos-requeridos-sistemas-control-y-monitoreo>
- Banco Mundial y el Departamento Nacional de Planeación -DNP- (2015). ¿Cómo está el panorama de la gestión de residuos sólidos en Colombia? Recuperado de <https://www.contreebute.com/blog/como-esta-el-panorama-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-colombia>
- Bid, Aidis, Ops, 2010. Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/informe-de-la-evaluacion-regional-del-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-en-america-latina-y-el>
- Botero, C. (2016). Los municipios están en mora de cumplir con los planes de Gestión de Residuos Sólidos. Recuperado de <https://unipamplona-ambientalex-info.unipamplona.basesdedatosprox.com/noticias/detalle/los-municipios-estan-en-mora-de-cumplir-con-los-planes-de-gestion-de-residuos-solidos-10744>
- Calderón, A. Rutkowski E (2020). Impulsores de la gestión de residuos hacia una economía circular en el sur global: el caso colombiano. Recuperado de <https://www.sciencedirect-com.unipamplona.basesdedatosprox.com/science/article/pii/S0956053X20302397>
- Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur (2011). Lineamientos para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Latinoamérica. Recuperado de <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/cop10/side-events/e-Waste>

Consejo nacional de política económica y social (2016). CONPES 3874 de 2016. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

ConTREEbute (2018). Gestión de residuos sólidos en Colombia. Recuperado de

<https://www.contreebute.com/blog/como-esta-el-panorama-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-colombia>

Decreto 1140 de 2003. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento de residuos sólidos, y se dictan otras disposiciones. 7 de mayo de 2003. Recuperado de http://corporinoquia.gov.co/files/Normas-Manejo-Residuos/DECRETO_1140_DE_2003.pdf

Decreto 4741 de 2005. 'Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integra. 30 de diciembre de 2005. Recuperado de http://corporinoquia.gov.co/files/Normas-Manejo-Residuos/DECRETO_4741_DE_2005.pdf

Decreto 596 de 2016. Por el cual se 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, y se dictan otras disposiciones. 11 de abril de 1994. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69038>

Decreto 1784 de 2017, Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos , sólidos en el servicio público de aseo. 2 de noviembre de 2017. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=84140>

Escalona, E. (2013). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. Scielo. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n2/hig11214.pdf>

Jaramillo, J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado de <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20090128200240.pdf>

Instituto nacional de salud (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. 11 de julio de 1994. D.O.No. 41433. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Ley 1252 de 2008. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. 27 de noviembre de 2008. Recuperado de http://corporinoquia.gov.co/files/Normas-Manejo-Residuos/LEY_1252_de_2008.pdf

Maat, soluciones ambientales (2019). Política Nacional Para la Gestión Integral de Residuos Sólidos – CONPES 3874. Recuperado de <https://www.maat.com.co/politica-nacional-conpes-3874/>

Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible (2018). Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=En%20la%20actualidad%20el%20DNP,solo%20se%20recicla%20el%2017%25.>

Ministerio del Ambiente de Perú (2012). Residuos sólidos. Recuperado de https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/Sesion_5_Primaria_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, (2016). Decreto 1808 de 2016. Decreto que define esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas rurales. <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201898%20DEL%2023%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202016.pdf>

Naciones Unidas (1992). Agenda 21. Recuperado de

https://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/a21_summary_spanish.pdf

Parra, F., 2016. De la dominación a la inclusión: La población recicladora organizada como sujeto político. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. Recuperado de

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59612>

Procuraduría (Procuraduría General de la Nación Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios) (2003). Informe de Seguimiento de Gestión de los residuos sólidos en Colombia. República de Colombia. Recuperado de

<http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9247>

Recapacicla (2013). Consecuencias de la generación de residuos. Recuperado de

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.30d4b35a97db5c61716f2b105510e1ca/?vgnextoid=afc5f103aaf98410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=5208c0726f767410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextfmt=portalwebSinMenu>

Resolución 1045 de 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. 26 de septiembre de 2003. Recuperado de http://corporinoquia.gov.co/files/Normas-Manejo-Residuos/RESOLUCION_1045_2003.pdf

Resolución 1390 de 2005. Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma. 27 de septiembre de 2005. Recuperado de http://corporinoquia.gov.co/files/Normas-Manejo-Residuos/RESOLUCION_1390_2005.pdf

Resolución CRA 720 de 2015. Por la cual se 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. 9 de julio de 2015.

Recuperado de <https://www.cra.gov.co/documents/RESOLUCION-720-DE-2015-EDICION-Y-COPIA.pdf>

Resolución 330 de 2017. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS. 8 de junio de 2017. Recuperado de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/0330-2017.pdf>

Resolución 472 de 2017, la cual reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición –RDC. 28 de febrero de 2017. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472>

Rozo, G. (2019). Estado del Arte de la Economía Circular en Colombia. Recuperad de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15824/4/2019-economia_circular_colombia

Sánchez, C. (2019). Gestión integral de residuos: ¿todos por el mismo camino? Recuperado de <https://www.portafolio.co/opinion/camilo-sanchez/gestion-integral-de-residuos-todos-por-el-mismo-camino-533719>

Unidad de Planeación Minero Energética. Colombia y el protocolo de Kioto. Recuperado de https://unfccc.int/files/adaptation/adverse_effects_and_response_measures_art_48/application/pdf/200310_ed_paper_colombia.pdf

TECNALIA (2018). Estudio en la intensidad de utilización de materiales y Economía Circular en Colombia para la Misión de Crecimiento Verde. Recuperad de https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Circular/MATEC%20Producto%202_v5.pdf