UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

IDEA
Instituto de Estudios Ambientales

Contrato interadministrativo N° 435 de 2016 suscrito entre MADS, MSPS y el IDEA de la Universidad Nacional de Colombia

Producto N° 2 – Marco conceptual y de política de la GRS

Septiembre de 2016

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
00	12 de septiembre de 2016	Primera versión	Versión preparada para comentarios y observaciones del MADS y MSPS
01	24 de octubre de 2016	Documento con comentarios del MADS	Documento recibido vía correo electrónico
02	06 de diciembre de 2016	Documento con comentarios del MSPS	Documento recibido vía correo electrónico
03	12 de diciembre de 2016	Segunda versión	Versión ajustada con los comentarios del MADS y MSPS

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 8
2. POLÍTICAS ASOCIADAS A LA GIR 9
2.1. OBJETIVOS DE POLÍTICA PARA LA GIR 9
2.1.1. Análisis de recomendaciones de la OCDE 10
2.1.2. Objetivos de política para la aplicación de instrumentos en la gestión de residuos 14
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS, ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN EXISTENTES 22
3.1. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 22
3.1.1. Articulación horizontal 23
3.1.2. Articulación vertical 25
3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 27
3.3. ETAPAS Y OPERACIONALIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS - GIR 28
3.3.1. Agentes responsables de la Gestión de Residuos 30
3.3.2. Gestión de Residuos Urbanos GRU 32
3.3.3. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) 35
3.3.4. Gestión de Residuos Posconsumo 36
3.3.4.1. Gestión de residuos de Envases y empaques (E&E) 36
3.3.4.1. Gestión de residuos de llantas y neumáticos usados 37
3.3.4.1. Gestión de Baterías Usadas Plomo Ácido (BUPA) 38
3.3.4.2. Gestión de residuos de envases de plaguicidas 39
3.3.5. Gestión de Residuos Peligrosos (RESPEL) 40
3.3.5.1. Gestión de residuos Hospitalarios 44
3.3.5.2. Gestión de residuos relacionados con Hidrocarburos 45
3.4. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN ASOCIADOS CON LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y SANITARIAS Y FORMULADOS PARA LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS 47
3.4.1. Instrumentos de gestión en RSU 47
3.4.2. Instrumentos de gestión en RCD 58
3.4.3. Instrumentos de gestión en Posconsumo 61
3.4.3.1. Instrumentos de Gestión para Envases y Empaques 61
3.4.3.1. Instrumentos de Gestión para Llantas Usadas 62

3.4.4. Instrumentos de gestión en RESPEL ... 64
3.4.4.1. Instrumentos de aplicación general a los RESPEL ... 65
3.4.4.2. Instrumentos de aplicación a los RESPEL en atención a salud y otras actividades ... 66
3.4.4.3. Instrumentos de aplicación a los RESPEL en actividades de extracción de hidrocarburos ... 67
3.4.4.4. Instrumentos de gestión de envases y contenedores de plaguicidas ... 69
3.4.4.5. Instrumentos de gestión de RESPEL de baterías ácido-plomo ... 71
3.4.5. Análisis y evaluación general de la situación actual de la implementación de instrumentos en la gestión de residuos en Colombia ... 75
4. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS ... 79
4.1. BASES CONCEPTUALES DE LOS IE ... 79
4.1.1. Clasificación de Instrumentos Económicos ... 82
4.2. REVISIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES ... 85
4.2.1. Revisión de experiencias en países OCDE desarrollados y con características similares a las de Colombia ... 85
4.2.1.1. Impuestos, tasas y tarifas ... 86
4.2.1.2. Subsidios ... 87
4.2.1.3. Licencias negociables (permisos transables) ... 88
4.2.1.4. Sistemas Deposito-reembolso ... 88
4.2.2. Revisión de experiencias en países de Latinoamérica ... 96
4.2.2.1. Impuestos, tasas y tarifas ... 96
4.2.2.2. Sistemas Deposito-reembolso ... 97
4.2.2.3. Enfoques voluntarios (certificaciones ambientales) ... 98
4.3. REVISIÓN DE EXPERIENCIAS NACIONALES ... 102
4.3.1. Revisión de experiencias de Instrumentos Económicos en residuos ... 102
4.3.1.1. Impuestos, tasas y tarifas ... 102
4.3.1.2. Subsidios, exenciones e incentivos ... 105
4.3.2. Revisión de experiencias en otras problemáticas ambientales ... 108
5. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y NECESIDADES DE APLICACIÓN DE IE Y/O FINANCIEROS AL CASO COLOMBIANO ... 111
5.1. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS ... 111
5.1.1. Criterios normativos ... 112
5.1.2. Criterios administrativos e institucionales ... 113
5.1.3. Criterios socioeconómicos ... 115
5.1.4. Criterios tributarios ... 116
5.1.5. Criterios técnico - ambientales ... 118
5.2. IE DE POSIBLE IMPLEMENTACIÓN EN LA GIR PARA EL CASO COLOMBIANO 120

6. CONCLUSIONES 127
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 128

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos generales de las políticas orientadas al manejo de residuos sólidos. 15

Tabla 2. Objetivos específicos de las políticas orientadas al manejo de residuos sólidos 16

Tabla 3. Acciones de las políticas de residuos enfocadas a la implementación de Instrumentos Económicos 17

Tabla 4. Clasificación de residuos según su tipo de gestión. 27

Tabla 5. Agentes responsables del proceso de gestión en los diferentes grupos de residuos. 30

Tabla 6. Composición (%) de los RSU de Colombia y otros países 32

Tabla 7.Datos de generación de RCD en algunas ciudades de Colombia 35

Tabla 8. Porcentaje correspondiente a cada material del total generado al 2012 37

Tabla 9. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los Residuos Sólidos Urbanos 57

Tabla 10. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los RCD 61

Tabla 11. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los Residuos de posconsumo 64

Tabla 12. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los RESPEL 74

Tabla 13. Principales ventajas y desventajas de los instrumentos económicos 82

Tabla 14. Clasificación y descripción de las alternativas teóricas de instrumentos económicos. ... 83

Tabla 15. Síntesis de experiencias internacionales en la aplicación de Instrumentos Económicos: Países OCDE similares a Colombia y OCDE desarrollados 91

Tabla 16. Síntesis de experiencias internacionales en la implementación de Instrumentos Económicos en residuos: Países Latinoamericanos. 100

Tabla 17. Participación de cada componente dentro de la tarifa total (factura estrato 4) para cada metodología 103

Tabla 18. Variación promedio ponderado de los costos máximos de referencia y tarifas por componente de la Resolución CRA 151/2001 comparada con Resolución CRA 351/2005 104

Tabla 19. Comportamiento de los rellenos sanitarios regionales 106

Tabla 20. Identificación de oportunidades de implementación de Instrumentos económicos en las etapas de gestión de residuos, de acuerdo a los objetivos de política. 124

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Institucional a nivel nacional, regional y local de la gestión de residuos sólidos en Colombia. Fuente presente estudio. *22*

Figura 2. Jerarquía de la Gestión de Residuos. Fuente: Presente estudio *29*

Figura 3. Cobertura de recolección de residuos en sector rural y urbano y porcentaje de separación de RSU. Fuente: Presente estudio con información del DNP 2015 ..... *33*

Figura 4. Sistemas de Disposición final de RSU en Colombia Fuente: (Arrieta, 2016) *34*

Figura 5. Variación (%) de los Sistemas de disposición final de RSU en Colombia. Fuente: (Arrieta, 2016) *34*

Figura 6. Etapas, procesos y estrategias de la gestión integral de RESPEL. Fuente: Presente estudio *41*

Figura 7. Orientación de los instrumentos de gestión hacia la jerarquía de los objetivos de política de residuos. Fuente: presente estudio. *76*

Figura 8. Distribución de los instrumentos de gestión aplicados en residuos por tipo de instrumento y grupo de residuo. Fuente: presente estudio. *77*

Figura 9. Distribución de los instrumentos de gestión aplicados en residuos de acuerdo a los objetivos de política y al tipo de instrumento (sólo para Manejo adecuado y Mejora en la disposición). Fuente: Presente estudio. *78*

Figura 10. Representación económica de la externalidad en la producción. Fuente: Pearce & Turner (1995) *80*

Figura 11. Definición económica de contaminación óptima. Fuente: Pearce & Turner (1995) *81*

Figura 12. Número de botellas producidas y recuperadas (en millones de botellas). Fuente: Amoroso (2014). *98*

Figura 13. Recaudo por tasas retributivas por contaminación y participación porcentual en los ingresos corrientes de las corporaciones autónomas, 1998-2009. Fuente: (Contraloría General de la República, 2013) *109*

Figura 14. Identificación de oportunidades de implementación de Instrumentos económicos en las etapas de gestión de residuos. Fuente: Presente estudio. *123*

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del contrato interadministrativo 435 de 2016 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) y el Instituto de Estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia, que tiene como objeto desarrollar un análisis y evaluación de la situación actual de la internalización de costos ambientales y de salud por la gestión de residuos en Colombia y proponer en forma participativa los instrumentos técnicos, los procedimientos y las metodologías para su implementación; hacemos entrega del producto 2 dirigido a desarrollar el Marco Conceptual y de Políticas para la Gestión de Residuos Sólidos.

La construcción de este documento se ha realizado a partir de la revisión de fuentes de información secundaria, que fueron analizados con un enfoque interdisciplinar y participativo para dar cuenta de la situación integral en cuanto al conocimiento acumulado sobre el tema y el desarrollo del marco normativo, político e institucional sobre la Gestión Integral de Residuos (GIR) en Colombia.

Este documento está dividido en seis secciones, la primera es la introducción, en la segunda sección se identifican los objetivos que se ha fijado el Estado en materia de gestión de residuos y se analiza la forma como se han incorporado los instrumentos económicos dentro de las estrategias planteadas para alcanzar dichos objetivos. Adicionalmente, se identifican y sistematizan las recomendaciones que ha realizado la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en la materia. La tercera parte está dedicada a analizar los sistemas de gestión de residuos sólidos, en esta sección se describe la estructura institucional y administrativa de la gestión, se presenta la clasificación de los residuos de acuerdo a la normatividad Colombiana en el tema, las etapas de operacionalización de los residuos y los instrumentos para su gestión. En la sección cuatro del documento, se desarrolla el tema de los instrumentos económicos, se presentan las bases conceptuales, las experiencias internacionales y nacionales de su aplicación, específicamente en el tema de residuos y finalmente en la sección cinco se identifican las oportunidades y necesidades de aplicación en el caso colombiano. En la sección seis de presenta las referencias bibliográficas utilizadas.

2. POLÍTICAS ASOCIADAS A LA GIR

La formulación y puesta en marcha de políticas públicas (como proceso decisional) son una de las formas en las que el Estado intenta cumplir con las tareas que le han sido asignadas, en ellas se buscar articular acciones, tanto de agentes estatales como particulares- para la resolución de problemas que son considerados socialmente relevantes. Los desafíos que para los Estados contemporáneos supone las diversas problemáticas ambientales y la necesidad de alcanzar niveles de sostenibilidad en los procesos de desarrollo, han llevado a que las consideraciones de carácter ambiental se incorporen en las distintas esferas de decisión y planificación estatal.

En la anterior tendencia la formulación y ejecución de políticas públicas ambientales ha aumentado exponencialmente en las décadas recientes, en efecto no solo la existencia de una institucionalidad especializada en los asuntos ambientales (Ministerio de Ambiente, Corporaciones Autónomas, Secretarías de Ambiente, etc.) –y por tanto con la vocación de identificar y formular soluciones a las problemáticas ambientales nacionales, regionales y locales-, sino también, la creciente tranversalización de las consideraciones ambientales – que implica que sin importar el sector administrativo al que nos refiramos, éste debe considerar los efectos ambientales de sus decisiones- explican este dinámica.

En este contexto las políticas públicas del sector ambiental se convierten en un eje central del accionar del Estado en esta materia, por un lado porque identifican las problemáticas ambientales que se pretenden atender por el accionar del Estado y por otro porque definen el horizonte de acción, en tanto definen los objetivos, metas y escenarios que quieren alcanzar y las estrategias para alcanzarlos. Precisamente, estas características son las que justifican el análisis de las políticas públicas referidas a la gestión de residuos, en ese orden de ideas, el presente acápite busca precisamente identificar qué objetivos se ha fijado el Estado en materia de gestión de residuos y cómo se han incorporado los instrumentos económicos dentro de las estrategias planteadas para alcanzar estos objetivos. Adicionalmente, se identifican y sistematizan las recomendaciones que ha realizado la OCDE en la materia.

2.1. OBJETIVOS DE POLÍTICA PARA LA GIR

En este apartado entonces se identificarán al menos tres elementos, por un lado se hará una revisión de las recomendaciones que la OCDE ha realizado en materia de gestión de residuos y en el uso de los instrumentos económicos. Una vez realizado lo anterior se procede a estudiar las políticas públicas específicas para la gestión de residuos que se han formulado para la gestión de residuos, análisis que es complementado con algunas reflexiones sobre políticas publicas sectoriales, que sin tener por objeto principal la gestión de residuos, sí realizan consideraciones y toman decisiones importantes para su manejo.

Una vez fijados los horizontes de la política pública aplicable a la gestión de residuos (en cuanto a la definición de los objetivos o escenarios que aspira alcanzar) se procede a identificar el lugar ocupado por los instrumentos económicos en las estrategias definidas por las respectivas políticas públicas, fijando las acciones que se ha planteado el Estado con respecto a ellos y las orientaciones que desde la

política pública se han formulado para ellos. Lo anterior sirve entonces para realizar un contraste entre el Estado actual de la política pública ambiental en materia de gestión de residuos y las recomendaciones de ODCE.

2.1.1. Análisis de recomendaciones de la OCDE

Las aspiraciones del Gobierno de Colombia por ingresar a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico ha hecho que Colombia se someta a varios procesos de evaluación y formulación de recomendaciones para mejorar sus prácticas (regulatorias, de política pública e institucionales). Fruto de estas evaluaciones se cuentan con diversos documentos en los cuales se evalúa entre otros aspectos el desempeño ambiental del país, aspecto en el cual centraremos el presente acápite, aunque focalizándonos en las recomendaciones formuladas en torno a la gestión de residuos de manera especial en los instrumentos económicos para dicha gestión.

En un primer momento es importante destacar cómo en el diagnóstico que realiza la OCDE sobre la situación en Colombia se indica que es necesario integrar mejor las políticas económicas y ambientales. De tal forma que entre los pasos más importantes que ha adoptado Colombia en este camino son la inclusión de la sostenibilidad ambiental y prevención de riesgos en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, la adhesión a la Declaración sobre Crecimiento Verde de la OCDE, la creación de unidades ambientales en los ministerios sectoriales y la elaboración de programas ambientales interministeriales y de una política integral sobre el clima. No obstante, destaca que aún sigue faltando coherencia entre los planes económicos sectoriales y los objetivos ambientales (OCDE, 2015).

En el mismo sentido esta organización indica que entre los esfuerzos para poner en práctica el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, debería contemplarse una ampliación y un incremento de los impuestos relacionados con el medio ambiente y de las tasas a los usuarios. Adicionalmente, considera que los subsidios a los precios de la electricidad y el gas, el agua y la gestión de residuos están pensados para que los precios que pagan los hogares más humildes se mantengan bajos. Sin embargo, la OCDE indica que por ahora solo una pequeña parte de estas ayudas llega a las personas más desfavorecidas, y que no se cuenta con incentivos para hacer un uso eficiente de los recursos y minimizar los residuos. Igualmente, indica que las tasas a los usuarios siguen estando por debajo del costo de los servicios relacionados con el medio ambiente[1] (OCDE, 2015).

Agrega además que para mejorar la eficacia y el cumplimiento ambiental de las políticas en materia de residuos y productos químicos industriales de Colombia, sería positivo que las distintas instituciones involucradas en la gestión de productos químicos y residuos estuvieran coordinadas. También sería recomendable contar con directrices amplias y coherentes. Por último, señala que un aumento de los recursos financieros contribuiría a desarrollar la infraestructura de gestión de residuos adecuada, para

[1] Aunque la OCDE rescata el hecho de que por medio de una nueva resolución en febrero de 2013 se modificó la metodología para el establecimiento de tarifas con objeto de alinear mejor los costos considerados en la fórmula tarifaria con los precios de mercado y de asegurar que los subsidios no penalizasen el reciclaje. Igualmente, indica que una forma de incrementar la proporción de recuperación de los costos sería aumentando la recaudación, que en 2010 fue inferior al 80% (OCDE, 2014).

avanzar hacia la prevención y minimización de residuos, y para asegurar una gestión correcta de las sustancias químicas industriales (OCDE, 2015). En ese orden de ideas contempla las siguientes recomendaciones específicas:

- Fortalecer el sistema de gestión ambiental en el que intervienen los distintos niveles de gobierno, sobre todo mediante una definición más clara de sus funciones y responsabilidades.
- Promover un mayor uso de impuestos y tasas vinculados con el ambiente; eliminar gradualmente los subsidios y las exenciones tributarias perjudiciales para el ambiente, mitigando al mismo tiempo cualquier efecto negativo sobre los grupos más pobres y vulnerables.
- Hacer del crecimiento verde un elemento central del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 y disponer que los ministerios sectoriales se responsabilicen y rindan cuentas de los efectos ambientales de sus políticas.
- Mejorar la gestión del sector de la minería, que tiene un impacto nocivo en la calidad del aire, los recursos acuíferos y la biodiversidad, en especial por el uso de mercurio.
- Reducir los incentivos para la ganadería extensiva y apoyar la intensificación sostenible de la cría de ganado, haciendo un mayor uso de las prácticas de silvipastoreo (que combinan el pastoreo y la agricultura con la plantación de árboles).
- Fortalecer el sistema de información ambiental y promover el apoyo a las medidas de carácter ambiental, mediante una mejor comunicación de la información ambiental a los encargados de la formulación de políticas y a la opinión pública.
- Establecer un sistema de gestión para las sustancias químicas industriales. Desarrollar un marco institucional y jurídico fundamental para gestionar los riesgos ambientales y sanitarios en relación con las sustancias químicas industriales.
- Promover una gestión de residuos respetuosa con el ambiente, incluida la inversión en capacidad de infraestructura de tratamiento de residuos, de acuerdo con una aplicación adecuada de la normativa ambiental en materia de vertidos.

Ya en materia de residuos la OCDE ha destacado cómo en Colombia se ha elaborado un amplio marco regulatorio para la gestión de residuos[2], que sin embargo es necesario simplificar[3]. Agrega que la política sobre residuos se debería reorientar, pasando de un criterio de control de la contaminación a uno de carácter preventivo[4]. En materia de instrumentos económicos señala que su diseño no permite

[2] Aunque siguen existiendo lagunas, Colombia cuenta con un amplio marco regulatorio para la gestión de residuos. En el último decenio se ha intensificado la actividad normativa para la gestión de los residuos peligrosos, cuya reglamentación estaba menos desarrollada que la del manejo de desechos municipales. Actualmente, la mayoría de los aspectos de la gestión de los residuos ya están regulados. Sin embargo, no existe un marco jurídico general que asegure una cobertura exhaustiva ni coherencia entre los numerosos instrumentos jurídicos aprobados. (OCDE, 2014)

[3] En ese sentido ha indicado que las políticas y los planes de acción que se desarrollaron en forma paralela en las esferas nacional, regional y municipal para abordar cuestiones relativas a los desechos no proporcionan una orientación coherente y completa, por lo que siguen desaprovechándose ocasiones para aumentar la eficacia medioambiental y la eficiencia económica a través de las políticas de manejo de residuos (por ejemplo, mediante el desarrollo de una red de infraestructuras de tratamiento eficiente) (OCDE, 2014).

[4] Aunque la OCDE destaca que debido a la falta de coordinación entre las instituciones encargadas de la recogida y el análisis de datos y a la escasa exigencia de cumplimiento de las obligaciones de presentación de

alcanzar los objetivos de políticas, En efecto, según señala la OCDE el sistema de cobro a los usuarios ha evolucionado, pero genera incentivos perversos[5] que no permiten la disminución en la generación de residuos y no llega a cubrir todos los costos de la prestación de los servicios. Agrega que en conjunto, el manejo de los residuos se ve afectado por la limitación de recursos financieros, lo que afecta la ejecución de las políticas en aspectos clave, como el cierre de botaderos a cielo abierto y rellenos sanitarios provisionales, la rehabilitación de sitios contaminados y el desarrollo de la infraestructura de reciclaje (incluidos los residuos sometidos a la aplicación de Responsabilidad Extendida del Productor) (OCDE, 2014).

Ante lo anterior la OCDE formula las siguientes recomendaciones en materia de gestión de residuos:

- Consolidar y racionalizar las leyes y los reglamentos vigentes con miras a establecer un marco jurídico exhaustivo y coherente para el manejo de residuos.
- Elaborar una estrategia nacional de largo plazo en materia de residuos para reorientar la política desde el control de la contaminación hacia un enfoque preventivo.
- Articular una respuesta de política coherente para responder a retos fundamentales (como la insuficiente capacidad de los rellenos sanitarios, las bajas tasas de reciclaje y las necesidades de incorporación de los recolectores informales de residuos y de los planes comunitarios en los sistemas gestión de residuos municipales), así como proporcionar orientaciones para la definición de objetivos y planes de acción regionales y municipales.
- Mejorar la recopilación de información y su tratamiento, sobre todo la relativa a los residuos peligrosos, mediante una mayor exigencia de cumplimiento de las normas de presentación de informes y una coordinación más estrecha entre los órganos que se ocupan de la recopilación, el análisis y la difusión de datos.
- Promover un incremento de la inversión en infraestructura para aumentar la capacidad de tratamiento de los rellenos sanitarios en consonancia con la demanda prevista; hacer cumplir las normas ambientales referentes a los rellenos, y promover el manejo ambientalmente adecuado de los desechos.

---

informes se producen lagunas y los datos resultan poco fiables, especialmente los relativos a residuos peligrosos. No hay información disponible sobre residuos industriales no peligrosos ni sobre grandes corrientes de desechos, como las procedentes de las actividades forestales, la agricultura, la construcción y la demolición. Esto dificulta la evaluación de iniciativas y el diseño de políticas con base empírica (OCDE, 2014).

[5] El sistema de subsidios presenta varias deficiencias. Los subsidios gubernamentales están disponibles en tres niveles administrativos: los municipios subsidian a los hogares de bajos ingresos, mientras que los gobiernos departamentales y el gobierno central subsidian a los proveedores de servicios, ya sean empresas o municipios. Cerca del 90% de los hogares están subsidiados mediante un sistema que incluye un subsidio cruzado entre usuarios y un subsidio público a cargo de las autoridades locales. Este sistema se caracteriza por "fugas" (algunos de los hogares subsidiados no son pobres) y errores de focalización (hay hogares pobres, particularmente en áreas rurales, que no tienen acceso al servicio y, por ende, no se benefician del subsidio) (OCDE, 2014).

Igualmente, la OCDE resalta que reciben apoyo financiero de las CAR o del MVCT (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio) para mejorar el manejo de los residuos. Los subsidios que los municipios reciben están vinculados al volumen de residuos recolectados y "tratados" (principalmente, dispuestos en rellenos sanitarios). Además de infringir el principio según el cual quien contamina paga, el diseño de este sistema de subsidios representa un desincentivo para minimizar la generación de residuos y para el reciclaje (ODCE, 2014)

- Aumentar los índices de reciclaje apoyando significativamente las actividades de educación y capacitación, extendiendo la recolección por separado, ampliando los programas de Responsabilidad Extendida del Productor para que se incluya el tratamiento de los residuos de embalaje y reforzando los programas existentes[6].
- Reformar los instrumentos económicos con el fin de aumentar los incentivos para minimizar la generación de residuos y promover el reciclaje[7], e incrementarla la recuperación de los costos de la infraestructura para el tratamiento de residuos, teniendo en cuenta las repercusiones de las alzas de los precios relacionados en los hogares pobres.

Como se observa las recomendaciones de la OCDE en el caso colombiano abarcan distintos escenarios y componentes de la gestión de residuos en Colombia, destacan la necesidad de fortalecer la institucionalidad competente para la gestión de residuos (fortaleciendo sus capacidades técnicas y administrativas), mejorar la coordinación y articulación en el accionar de estas mismas instituciones, la necesidad de enfocar los instrumentos de política en la reducción de los residuos, la mejora de los sistemas de información, etc.

En materia de gestión de residuos puede afirmarse que existen al menos tres elementos centrales en las recomendaciones de la OCDE: 1) enfocarse en la prevención más que en el control de la contaminación (lo que requerirá ajustes normativos, institucionales financieros, etc.); 2) eliminar los incentivos y subsidios que no contribuyen a la reducción en la generación de residuos; y 3) reformar los instrumentos económicos para aumentar los incentivos que busquen minimizar la generación de residuos y promover el reciclaje (que debe ir acompañado con acciones de concientización, capacitación y educación y además ampliar el régimen de responsabilidad extendida del productor a nuevos residuos y fortalecer los programas ya existentes), igualmente, los instrumentos económicos deben apuntar a incrementar recuperación de los costos de la infraestructura para el tratamiento de residuos.

Es importante resaltar que los anteriores elementos se articulan a líneas más gruesas de acción dentro de las cuales por ejemplo se cuenta una reforma tributaria, que en palabras de la ODCE debería contribuir a desarrollar lo que esta misma organización ha denominado crecimiento verde, para lo cual

[6] Las exenciones impositivas se utilizan para estimular la inversión privada en el manejo de residuos. Desde 2001, la compra de equipamiento para procesar o reciclar residuos está exenta del impuesto sobre el valor agregado (IVA). Además, la venta de energía generada a partir de residuos agrícolas está libre de impuestos hasta 2018. El pago anticipado de un arancel por reciclaje ayuda a internalizar los costos del manejo de residuos. Este arancel se aplica a ocho productos cuyo tratamiento al término de su vida útil es problemático y costoso: pesticidas, medicamentos, baterías de plomo ácido, neumáticos usados, pequeñas baterías, lámparas, computadoras y teléfonos celulares. Si el gobierno logra atraer inversores privados al sector del reciclaje, la política de REP podría extenderse a otros materiales, como por ejemplo los residuos de envases y embalajes, como ya sucede en muchos países (OCDE, 2014)

[7] La estructura económica actual del sector dificulta el reciclaje. Esta actividad no atrae a los inversores privados porque los mercados de material reciclado no están desarrollados y la disposición final en rellenos sanitarios es más barata. El hecho de que se separen pocos residuos municipales en origen y la recogida selectiva sea escasa aumenta sensiblemente los costos del reciclaje, que no son cubiertos por las ventas de materiales obtenidos por reciclaje. Además, las normas sociales colombianas no priorizan la separación en los hogares, la recogida selectiva ni el reciclaje, por lo que serán necesarios esfuerzos significativos en educación y capacitación para asegurar el éxito de una política de reciclaje (OCDE, 2014)

las reformas de la estructura tributaria deberían apuntar a incrementar el uso de impuestos y tasas relacionados con el ambiente y reducir el gasto fiscal ambiental (que permitiría contar con más recursos y al mismo tiempo desincentivar comportamiento con impactos negativos en el ambiente).

2.1.2. Objetivos de política para la aplicación de instrumentos en la gestión de residuos

En este apartado se realizará una breve revisión de las principales políticas públicas del sector ambiente y desarrollo sostenible que se relacionan con la gestión integral de los residuos – en sus distintas categorías, aunque con un énfasis en los residuos sólidos. Esta revisión está orientada por dos criterios expositivos, uno el análisis de sus objetivos – como horizonte de planificación- y dos el papel que le ha sido asignado a los instrumentos económicos dentro de ellas – en términos de orientaciones y enfoques para su construcción.

En un primer momento es importante destacar que en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, se propone fortalecer la sostenibilidad ambiental asociada a la prestación de los servicios de acceso a agua potable y saneamiento básico (APSB), para lo cual en materia de residuos sólidos –junto a otras estrategias- establece la obligación que el Gobierno nacional generará incentivos al aprovechamiento. Por lo que el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, están obligados a desarrollar políticas y regulaciones orientadas a fortalecer la gestión de estos residuos a través de modelos regionales que generen economías de escala e incentiven inversiones en sistemas adecuados de aprovechamiento y disposición. Adicionalmente, se ordena fortalecer los procesos y alianzas para el desarrollo de esquemas inclusivos de reciclaje, promoción de cadenas productivas y la estructuración de un observatorio para el monitoreo y seguimiento del reciclaje y el aprovechamiento.

En ese mismo orden de ideas, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 propone disminuir la generación de residuos y aumentar las tasas de reciclaje y valorización, a partir de un ejercicio de articulación de las Políticas de Producción y Consumo Sostenible y de Gestión Integral de Residuos, que llevará a implementar las siguientes acciones: 1) ejecución de programas orientados a modificar los patrones de producción y consumo hacia la sostenibilidad; 2) implementación de programas para promover el consumo responsable y la responsabilidad extendida del productor para la gestión de residuos posconsumo y; 3) adopción de estrategias para incrementar las compras públicas sostenibles.

Por lo anterior el Plan Nacional de Desarrollo en términos de residuos indica que se trabajará en: 1) expedir una ley general para la gestión integral de residuos, con el objeto de armonizar la normativa existente, con énfasis en prevención de la generación, el aprovechamiento, la valorización y el fortalecimiento institucional y el mejoramiento del desempeño ambiental de sitios de disposición final; 2) el establecimiento de incentivos e instrumentos económicos en los diferentes eslabones de la cadena para prevenir la generación de residuos y fomentar el reciclaje; y 3) la formulación de un plan nacional para la gestión integral de residuos, con el apoyo del MVCT y el DNP (Departamento Nacional de Planeación). Asimismo, se fortalecerá la capacidad regional y se fomentará el reciclaje en el ámbito municipal y distrital, en el marco del servicio público de aseo, para reducir los residuos dispuestos e

incrementar la vida útil de los rellenos sanitarios, con el fin de disminuir la presión sobre los bienes ambientales y naturales y contribuir a la mitigación de la generación de Gases de Efecto Invernadero.

En armonía con los anteriores planteamientos la gestión de residuos ha sido uno de los temas que ha abordado la política pública ambiental del país, en efecto es posible identificar al menos cuatro políticas que abordan de manera directa el tema de la generación y manejo de residuos: *Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos, Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Política para la Gestión de los Desechos Radiactivos y la Política Nacional de Producción y Consumo.* Si bien cada una de estas políticas tiene sus particularidades puede afirmarse que en el centro de sus objetivos se encuentran al menos tres ideas: a) reducir la producción de residuos, b) lograr un manejo adecuado para evitar daños en la salud humana o en el ambiente y c) lograr cambios culturales para alcanzar el desarrollo sostenible como estrategia para aumentar el bienestar humano y aumentar la competitividad (*Tabla 1*).

Tabla 1. Objetivos generales de las políticas orientadas al manejo de residuos sólidos.

Política	***Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos***	***Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos***	***Política para la Gestión de los Desechos Radiactivos***	***Política Nacional de Producción y Consumo***
Objetivo general	Impedir o minimizar de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.	Prevenir la generación de los RESPEL (Residuos peligrosos) y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.	Establecer los lineamientos para la gestión de estos desechos garantizando la seguridad de los trabajadores, el público y el ambiente, tomando en consideración las generaciones presentes y futuras, promoviendo la armonización de estos lineamientos con los demás existentes a nivel nacional y con las recomendaciones y esfuerzos promovidos en el ámbito internacional.	Orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población.

Fuente: Presente estudio.

La misma tendencia se observa al revisar los objetivos específicos de estas políticas, pues puede observarse que ellos se concentran en disminuir la generación de residuos, aumentar el aprovechamiento de los residuos generados, mejorar los procesos de disposición final; y lograr cambios culturales en la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad – aunque con algunas ideas de crecimiento económico y aumento de la competitividad- (*Tabla 2*).

Tabla 2. Objetivos específicos de las políticas orientadas al manejo de residuos sólidos

Política	***Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos***	***Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos***	***Política para la Gestión de los Desechos Radiactivos***	***Política Nacional de Producción y Consumo***
Objeticos específicos	Minimización de la cantidad de residuos que se generan	Prevenir y minimizar la generación de RESPEL	No establece objetivos específicos de manera expresa	Generar una masa crítica de empresas que posicionen las buenas prácticas, así como los bienes y servicios sostenibles, en el mercado nacional e internacional.
	Aumentar el aprovechamiento racional de residuos generados	Promover la gestión y el manejo de los RESPEL generados		Crear una cultura de producción y consumo sostenible entre instituciones públicas, empresas y consumidores
	Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos	Implementar los compromisos de los Convenios Internacionales ratificados por el país, relacionados con sustancias y residuos peligrosos		Fortalecer el marco institucional que impulsa la producción y el consumo sostenible dentro el territorio nacional

Fuente: Presente estudio.

Bajo el entendido de que las *políticas ambientales* son ante todo el conjunto de directrices y acciones coordinadas que orientan la intervención estatal, empresarial y de los particulares, sobre los elementos

que integran los ecosistemas, buscando su acceso y conservación, así como su preservación para las generaciones actuales y futuras (Mesa, 2010). En este apartado es importante preguntarse por el papel que dentro de las acciones y estrategias de las políticas enunciadas juegan los instrumentos económicos (*Tabla 3*).

Tabla 3. Acciones de las políticas de residuos enfocadas a la implementación de Instrumentos Económicos

Políticas	***Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos***	***Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos***	***Política Nacional de Producción y Consumo***
Acciones relacionadas con instrumentos económicos dentro de los planes de acción de las políticas	Diseñar e implementar incentivos económicos para modificar patrones de consumo y producción Diseñar y reglamentar instrumentos económicos que permitan ampliar el mercado de aprovechables, su rentabilidad y, en especial, el margen de ganancias para los recuperadores	Promover proyectos de minimización de la generación de RESPEL y la creación de infraestructura para el manejo ambientalmente adecuado de los RESPEL mediante la aplicación de los beneficios tributarios existentes Evaluar los alcances y limitaciones de los sistemas de retorno en el logro de sus metas de gestión adecuada de productos pos consumo peligrosos y adoptar los ajustes a estos instrumentos Precisar y viabilizar nuevos instrumentos económicos y financieros que faciliten la gestión de residuos o desechos peligrosos. Promoción y divulgación de los incentivos tributarios disponibles en la legislación vigente para sistemas de control, monitoreo y mejora-miento ambiental, para promover el cumplimiento de la normatividad relaciona- da con RESPEL	Articular y fortalecer los instrumentos económicos que promuevan la producción y consumo sostenible Desarrollar la regulación y los instrumentos económicos para dar cumplimiento a los acuerdos ambientales multilaterales ratificados. Fortalecer los instrumentos económicos existentes y desarrollar nuevos que promuevan la producción y el consumo sostenible”

Fuente: Presente estudio.

En ese orden de ideas es importante resaltar cómo en la *Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos* para cumplir la estrategia de modificar los patrones de consumo y producción insostenible se plantea la necesidad de "diseñar e implementar incentivos económicos para modificar patrones de consumo y producción", así mismo los instrumentos económicos juegan un papel importante en la creación de nuevos canales de comercialización y promoción de los existentes, pues se contempla la necesidad de "diseñar y reglamentar instrumentos económicos que permitan ampliar el mercado de aprovechables, su rentabilidad y, en especial, el margen de ganancias para los recuperadores.

Por su parte la *Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos* contempla a los instrumentos económicos como una estrategia específica con tres acciones concretas: a) Promover proyectos de minimización de la generación de RESPEL y la creación de infraestructura para el manejo ambientalmente adecuado de los RESPEL mediante la aplicación de los beneficios tributarios existentes; b) Evaluar los alcances y limitaciones de los sistemas de retorno en el logro de sus metas de gestión adecuada de productos pos consumo peligrosos y adoptar los ajustes a estos instrumentos; y c) Precisar y viabilizar nuevos instrumentos económicos y financieros que faciliten la gestión de residuos o desechos peligrosos. Adicionalmente, esta política pública plantea como importante la realización de actividades de promoción y divulgación de los incentivos tributarios disponibles en la legislación vigente para sistemas de control, monitoreo y mejoramiento ambiental, para promover el cumplimiento de la normatividad relacionada con RESPEL.

En la *Política Nacional de Producción y Consumo* en su componente de fortalecimiento a la regulación contempla dentro de sus acciones "articular y fortalecer los instrumentos económicos que promuevan la producción y consumo sostenible" y "desarrollar la regulación y los instrumentos económicos para dar cumplimiento a los acuerdos ambientales multilaterales ratificados". Igualmente dentro de la estrategia de Compras sostenibles de bienes y servicios establece como una tarea a desarrollar el fortalecimiento de "los instrumentos económicos existentes y desarrollar nuevos que promuevan la producción y el consumo sostenible"

Es importante recordar que ya desde el año 1997 con la *Política Nacional de Producción más Limpia* –dentro de uno de sus objetivos específicos estableció minimizar y aprovechar los residuos[8]- se había planteado la necesidad de precisar y viabilizar el paquete de instrumentos económicos para incentivar la adopción de producción más limpia, determinando su efectividad ambiental esperada respecto a su contribución a las metas de calidad ambiental y dando certeza regulatoria de su aplicación. Para la definición de este paquete, se le daría especial consideración a las propuestas que resulten del trabajo conjunto entre el sector público y privado, en las diferentes instancias de concertación[9].

[8] El Objetivo general de esta política se planteó en términos de prevenir y minimizar eficientemente los impactos y riesgos a los seres humanos y al ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos, como un desafío de largo plazo.

[9] Frente a este aspecto esta política pública se había propuesto:

1. Reglamentar e implementar instrumentos existentes

Por su parte la *Política para la Gestión de los Desechos Radiactivos* se concentra en los instrumentos de comando y control al desarrollarse a través de documentos técnicos adoptados, tales como: la guía para la gestión de desechos radiactivos producidos en medicina nuclear, clase 2; reglamento para instalaciones nucleares, reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos y reglamento de protección y seguridad radiológica.

Ya desde un enfoque más urbano puede destacarse la *Política de gestión ambiental urbana* la cual se plantea la necesidad de establecer mecanismos y estrategias tendientes a reducir, reciclar y reusar los residuos, razón por la cual incluye la obligación de implementar programas e incentivos para disminuir la generación de residuos de alto impacto y gran volumen, así como la necesidad de implementar estrategias para incrementar el aprovechamiento de los residuos urbanos y su adecuada disposición final. De la misma manera esta política pública se plantea como actividad a desarrollar la implementación de prácticas y consumo sostenibles en los sectores productivos, para lo cual dentro de herramientas, incluye el desarrollo de incentivos económicos que lleven a incrementar la sostenibilidad de los sectores productivos, incentivos para la prevención y control de la

---

a. Orientar la implementación gradual de las tasas retributivas, para que en la práctica funcionen como
incentivo, viabilizando la posibilidad de destinar parte de estos
recursos a estimular la adopción de producción más limpia en los sectores productivos.
b. Reglamentar los incentivos tributarios de la Ley 223/95 y evaluar la efectividad de la línea de crédito CAF-IFI- Ministerio del Medio Ambiente, para hacer los ajustes necesarios que aumenten la colocación de recursos.

2. Formular instrumentos económicos adicionales
   a. Derechos negociables de emisión
   En el término del año, se propone el desarrollo de un modelo derechos negociables, que permita evaluar los factores significativos de su implementación, de tal forma que se determine la viabilidad de su aplicación en los corredores industriales.
   b. Instrumentos que afectan el precio
   Sobreprecio a insumos y productos con altos índices de generación de contaminación y que tengan una alternativa menos contaminante, utilizados en los procesos productivos.
   c. Fortalecer el intercambio de residuos e incentivar el tratamiento conjunto de los mismos
      i) Fortalecer el aprovechamiento de los residuos y sus formas de intercambio, a través de propuestas como las contenidas en la Política de Manejo Integral de Residuos.
      II) Incentivar el "tratamiento conjunto" de los efluentes o residuos, que optimizan las economías de escala por la indivisibilidad de algunos procesos. Se propone aplicar en los corredores industriales y grandes explotaciones, a partir de descuentos en un tributo de orden local, por ejemplo en el impuesto de industria y comercio, En consideración a su cobertura e idoneidad.
   d. Incentivar las zonas francas ambientalmente adecuadas
      i) Se propone otorgar una reducción del monto a pagar por concepto de la tasa retributiva, para la relocalización de industrias en zonas francas especiales.
      ii) Promover las zonas francas tecnológicas, donde se localicen instituciones de investigación y desarrollo tecnológico en producción más limpia.
   e. Creación de condiciones financieras favorables para incentivar la adopción de producción más limpia
      i) Asistencia Financiera para proyectos de investigación.
      ii) Viabilizar la depreciación acelerada sobre inversiones ambientales elegibles de una "lista ambiental" de equipos considerados como generadores de beneficios ambientales, que permite amortizar el costo de los mismos con mayor rapidez.

contaminación, e implementar la normativa relacionada con tasas de uso. En la misma línea de acción propone la creación de incentivos e instrumentos económicos: crear incentivos económicos para municipios que reciban residuos de otras áreas urbanas, así como crear cargas económicas y contraprestaciones para aquellas áreas urbanas que exporten residuos a otros municipios[10].

Esta vez desde la perspectiva sectorial de la prestación del servicio público de aseo el *documento CONPES n° 3530 de junio de 2008 define los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos*[11]*;* en este documento se señala que una de las causas, para que no se cuente con una adecuada gestión integral de los residuos sólidos, son el incompleto desarrollo de algunas de las normas actualmente establecidas, la falta de incentivos y el desconocimiento de la normatividad. Igualmente, en su diagnóstico se indica como existe una falta de instrumentos económicos que incentiven la gestión integral[12].

Por lo anterior este documento CONPES contiene los siguientes planteamientos para la construcción de nuevos incentivos para la gestión integral: i) evaluar incentivos que promuevan el aprovechamiento de las economías de escala a través de la regionalización, en aquellos lugares donde sea viable técnica, financiera, ambiental, institucional y comercialmente; ii) incentivar la planeación integral en la prestación del servicio de aseo, lo cual no necesariamente implica la integración vertical de sus actividades; y iii) evaluar la viabilidad de que parte de los beneficios generados con la aplicación de dichos incentivos económicos, se puedan invertir en la implementación de programas sociales en las comunidades aledañas a los equipamientos. Igualmente, a lo largo del documento se considera importante el establecimiento de incentivos claros y orientados a un mismo propósito en el tema del aprovechamiento de residuos.

En conclusión en la política pública relacionada con la gestión de residuos se encuentra un claro mandato de revisión sobre los instrumentos económicos, así como un mandato para la creación de nuevos instrumentos económicos. Ahora bien, puede considerar que el papel macro que han de cumplir estos instrumentos económicos están relacionados con cambios culturales (en la generación, manejo, aprovechamiento, tratamiento de residuos, así como en los procesos de producción y consumo de bienes y servicios); en ese orden de ideas puede indicarse que existen al menos tres núcleos en los objetivos de política pública que los instrumentos económicos tienen la vocación de acompañar, la

[10] Incentivo que encuentra su configuración actual en la Ley 1753 de 2015

[11] Este documento plantea los siguientes objetivos

a) Tener un adecuado desarrollo e implementación de la normatividad.
b) Establecer adecuadas condiciones técnicas en el desarrollo de las actividades de aseo.
c) Obtener un mejor y mayor desarrollo empresarial en los municipios que aún no cuentan con un adecuado proceso de gestión.
d) Establecer criterios para alcanzar la eficiencia financiera y
e) Establecer esquemas organizados de aprovechamiento y reciclaje.

[12] Aunque actualmente existen instrumentos financieros y tributarios en IVA y renta para promover inversiones en infraestructura y equipamiento para el desarrollo del servicio público de aseo, apoyos financieros de la Nación con líneas de recursos no reembolsables, financiación de FINDETER (crédito de tasa compensada), así como esquemas de distribución o compensación de beneficios como el que estableció el artículo 101 del Plan Nacional de Desarrollo (beneficio a los municipios receptores en esquemas de disposición final regional), es necesario consolidarlos a través de instrumentos adicionales bajo una perspectiva integral.

reducción en la generación de residuos, la mejora en los procesos de manejo, tratamiento, aprovechamiento y disposición final– en términos de prácticas e infraestructura- de residuos; y las modificaciones en los patrones culturales de consumo y en las prácticas productivas que lleven a mayores niveles de responsabilidad ambiental de los actores que participan del ciclo de gestión integral de residuos.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS, ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN EXISTENTES

El sistema de gestión de residuos sólidos se puede entender como el conjunto de elementos institucionales, normativos, procedimentales y de infraestructura encaminados a reducir la generación de residuos, realizar el aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final, teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamientos con valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización, tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables; aspectos que serán identificados y descritos en los siguientes numerales.

3.1. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Los aspectos institucionales para la gestión de Residuos en Colombia se refieren tanto a la estructura misma de la organización estatal para la atención de las problemáticas en este campo como a la distribución de funciones y responsabilidades en sus relaciones, órdenes jerárquicos y niveles de descentralización. Las autoridades ambientales y sanitarias del país son las responsables de la formulación de las políticas, planes y programas sobre la gestión de Residuos así como del ejercicio de las funciones de Inspección, Vigilancia y Control de su desarrollo y cumplimiento; obviamente, articuladas a otros sectores de la organización estatal relacionados con las políticas económicas (minas y energía, transporte, industria y comercio, entre otras) y sociales (vivienda, agua potable y saneamiento), como se ilustra en la *Figura 1*.

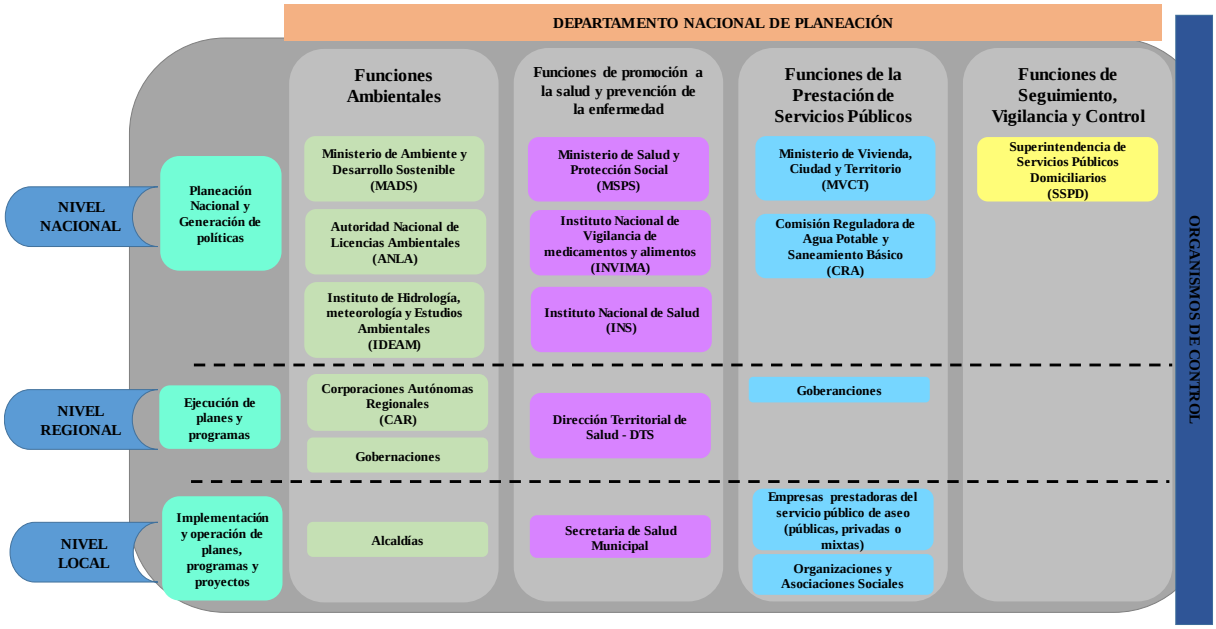


Figura 1. Estructura Institucional a nivel nacional, regional y local de la gestión de residuos sólidos en Colombia. Fuente presente estudio.

Las relaciones intergubernamentales para el funcionamiento del sistema de gestión de residuos en Colombia son diversas dada la complejidad en el manejo de todos los tipos de residuos peligrosos y no peligrosos que se generan y las implicaciones que tienen en el ambiente y la salud. Del estado y fluidez de las relaciones entre las diferentes entidades del sistema depende el correcto funcionamiento, operatividad y cumplimiento de las acciones de gestión que en la práctica del manejo diario de los residuos, prevengan, mitiguen y controlen las consecuencias indeseadas ambientales y sanitarias.

Para revisar más detalladamente aspectos como la fortaleza administrativa para el cumplimiento de las funciones y evitar conflictos en éstas, así como verificar la coordinación interinstitucional en la internalización de los costos ambientales y en la salud, a continuación se describirán algunas de las funciones e interacciones entre los diferentes niveles de gobierno, entendiendo que con el avance del estudio se irá detallando el diagnóstico del funcionamiento del sistema de gestión para los grupos de residuos seleccionados en el análisis.

Las relaciones intergubernamentales se analizarán teniendo en cuenta las relaciones a nivel horizontal en la coordinación para la planificación nacional y generación de políticas, cooperación para el mejoramiento de las capacidades institucionales y de colaboración cuando se buscan sumar o complementar gestiones a nivel operativo, o a nivel vertical en cuanto a la materialización y descentralización de las políticas, la orientación y financiación de los planes y programas, la evaluación y el monitoreo de los objetivos y la retroalimentación de los resultados de gestión.

3.1.1. Articulación horizontal

- **Planificación Nacional y Generación de Políticas:**

En relación a la planificación y generación de políticas relacionadas con la gestión de residuos en el país, participan el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) y el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) -como entidades normativas-, y las municipalidades -como entidades operativas y financieras, en la planificación de proyectos a esa escala.

El DNP es la entidad encargada de formular el Plan de Desarrollo para el cuatrienio correspondiente al período de gobierno. Una vez aprobado y en vigencia el Plan Nacional, cada uno de las instituciones debe preparar un plan de acción y someterlo al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), por intermedio del DNP, para su consideración.

El MADS es el organismo rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables en el país, correspondiéndole definir las políticas y regulaciones a que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible. En lo que se refiere específicamente al sector residuos sólidos, le compete, definir políticas, formular planes, establecer programas, dictar normas y evaluar y supervisar el desempeño del resto de los entes que conforman el Sistema Nacional Ambiental.

El Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS), como ente rector del Sistema General de Seguridad Social (SGSS), en cumplimiento de las funciones asignadas en la Constitución Política y en la Ley 489 de 1998, se encarga de la formulación de políticas, planes y programas en el campo de la salud pública. En este sentido, el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, articulado al Plan Nacional de Desarrollo, contempla como una de sus dimensiones prioritarias, la salud ambiental. El desarrollo de esta dimensión se expresa en acciones de carácter sectorial e intersectorial y uno de sus objetivos es precisamente la intervención de los determinantes relacionados con las sustancias y productos químicos, los residuos peligrosos, las nanotecnologías y los dispositivos de uso médico y estético (MSPS).

En atención a la naturaleza transversal de las problemáticas de salud ambiental, existe un alto nivel de articulación horizontal entre los Ministerios rectores del SGSS y del Sistema Nacional Ambiental (SINA), es decir, el MSPS y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que se integran en un objetivo general de la política ambiental para la gestión ambiental de residuos o desechos peligrosos, orientado a la minimización de los riesgos sobre la salud humana y el ambiente y, en la implementación de la Política Integral de Salud Ambiental (PISA), con fundamento en el documento CONPES 3550 de 2005, en donde el MADS es uno de los actores protagónicos de la Comisión Técnica Intersectorial de Salud Ambiental (CONASA). De esta forma, se podría decir que gracias a esta cooperación existe una suficiencia en la generación de política sobre la gestión de residuos, con objetivos claros y con el evidente mandato a la reducción en la producción de residuos, lograr el manejo adecuado de los residuos, lograr cambios culturales, aumentar el aprovechamiento y mejorar los procesos de disposición final, objetivos que se pueden sintetizar del análisis de política realizado en el numeral 2 de este documento.

Adicional a estas articulaciones, el MSPS se comunica con los ministerios de otros sectores como el de Transporte, para establecer las normas y regulaciones en el tema del movimiento de residuos peligrosos; con el Ministerio de Minas y Energía se regula el manejo de sustancias radiactivas y con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, lo relacionado con los plaguicidas para uso agrícola.

Por su parte el MVCT es el ente encargado de definir las políticas y planes para el desarrollo del sector de acuerdo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo. Entre sus funciones específicas, en relación con el sector residuos sólidos, están las de elaborar un plan de expansión de la cobertura del servicio de aseo urbano cada cinco años, determinar y orientar las inversiones públicas y privadas que deben realizarse para el cumplimiento del plan y la de asistir técnica e institucionalmente a los organismos locales para el adecuado cumplimiento de sus funciones. Tiene adscrita a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) que desempeña funciones normativas respecto de las materias relativas a la prestación de los servicios de aseo público.

3.1.2. Articulación vertical

- **Funciones Ambientales**

A nivel regional, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son entes corporativos de carácter público, creados por ley y dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica. De acuerdo a la ley, les corresponde ejecutar las políticas, planes y programas que hayan definido el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Nacional de Inversiones y el MADS en materia ambiental. Ejercen como máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, desempeñando funciones de promoción, asesoría, evaluación, control y seguimiento ambiental. También poseen facultades normativas limitadas, pudiendo fijar restricciones ambientales especiales en el área de su jurisdicción, siempre que ellas no sean menos estrictas que las definidas a nivel nacional.

Además de ejecutar las políticas, planes y programas definidos por los entes normativos y de planeación nacional, las CARS y los municipios, distritos o áreas metropolitanas de más de un millón de habitantes, deben ejecutar aquellos de orden regional. Así mismo, les corresponde otorgar las concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley (con excepción de aquellos casos en que la norma legal entrega esta competencia directamente al MADS – ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) y ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental. En particular, les corresponde evaluar, controlar y dar seguimiento ambiental al vertimiento de residuos sólidos; otorgar las licencias ambientales correspondientes a los sitios de disposición final y ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de tales instalaciones.

A nivel local la implementación de los planes de gestión de residuos corresponde directamente a los municipios por medio de la Alcaldía municipal y/o secretarias relacionadas con el tema, quienes tienen la responsabilidad de diseñar e implementar los PGIR (Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos) con información actualizada del municipio. Los procesos de operatividad de la gestión de residuos puede ser entregada a empresas prestadoras de servicios públicos de aseo de carácter público, privado o mixto.

- **Función de Promoción y Prevención en Salud**

En los niveles departamental y municipal la ejecución de las políticas, planes y programas trazados por el MSPS corresponde a las Direcciones Departamentales, Distritales y Locales de Salud mediante el ejercicio de las funciones de Inspección, Vigilancia y Control (IVC), en las actividades señaladas en el decreto 351 de 2014, como los servicios de atención en salud, servicios veterinarios, de estética y cosmetología y bioterios y laboratorios de biotecnología dejando para la intervención del INVIMA las plantas de beneficio animal; así mismo, se encuentran dentro de este grupo las funciones asignadas por la ley 715 de 2001 a las entidades territoriales, referentes a la ejecución de acciones de inspección, vigilancia y control sanitario de los factores de riesgo que puedan afectar la salud de la población, con lo que se configura así la articulación vertical intrasectorial en armonía con los lineamientos y orientaciones del MSPS.

Estas orientaciones del ministerio se encuentran consignadas en la Resolución 518 de 2015, en la cual se consignan las directrices para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Salud Pública de Intervenciones Colectivas – PIC. En este Plan se establece que las entidades territoriales, de acuerdo con sus competencias, necesidades, condiciones y características de la población y territorio, deberán adaptar y adoptar los contenidos allí establecidos, a través del Plan Territorial de Salud y coordinar su implementación en su área de influencia. De igual forma, establece estrategias de intervención colectiva e individual, que involucran tanto al sector salud como a otros sectores, con líneas operativas para su implementación: Promoción de la Salud, Gestión del Riesgo y Gestión de la Salud Pública.

La articulación vertical intersectorial se realiza con las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs) y las Corporaciones de Desarrollo Sostenible quienes formulan los planes departamentales de gestión de RESPEL y promueven la elaboración de los correspondientes planes municipales; y con las gobernaciones y alcaldías, para efectos de identificar las áreas potenciales en donde sea posible ubicar la infraestructura requerida para la gestión de RESPEL. En el reglamento para la prevención y manejo de RESPEL (art.25 Dec.4741 de 2005) se asignó a los municipios las obligaciones de identificar las áreas potenciales para ubicar la infraestructura requerida, en concordancia con los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) o los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y brindar su apoyo tanto a los programas de gestión de RESPEL, en su jurisdicción, como a las actividades de sensibilización, divulgación de la información e investigación.

- **Prestación de los Servicios Públicos Domiciliarios**

La operatividad de la gestión del manejo de residuos es asumida por cada municipalidad, funciones que pueden ser realizadas a través de terceros. Los municipios están en la obligación administrar los recursos destinados y recaudados para garantizar la correcta prestación de los servicios públicos promoviendo el aumento en la cobertura, su continuidad y la participación de los usuarios. Por su parte, las Empresas de Servicios Públicos, las cuales pueden ser de carácter público, privado o mixto, deben realizar el correcto manejo de los residuos y responder por los efectos ambientales y a la salud pública generados de las actividades efectuadas en los distintos componentes del servicio de aseo, velando por la vinculación de los usuarios y realizar las debidas prácticas de libre competencia (UNAL-MADS, 2013).

El papel de las Gobernaciones en esta función es la de prestar asistencia técnica y financiera para el correcto funcionamiento del sistema de servicios públicos. A su vez la CRA tiene injerencia en la regulación de los cobros de los servicios públicos, estableciendo el sistema tarifario de los recibos que pagan los usuarios del servicio.

- **Seguimiento, vigilancia y control**

A nivel Nacional la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), es un organismo de carácter técnico, creado por la Constitución de 1991, que por delegación de la Presidencia de la República de Colombia, ejerce inspección, vigilancia y control las entidades y empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios (Acueducto, alcantarillado, aseo, energía y gas) y de los servicios públicos a los que aplican las leyes 142 y 143 de 1994, 689 de 2001, Dec 2981 de 2013 y demás leyes

que las adicionen, modifiquen o sustituyan. De igual forma las CAR's tieneN la función de realizar el seguimiento ambiental a los usos del suelo, valorar el desarrollo de los PGIRS y expedir permisos, autorizaciones y sanciones.

3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Para plantear la clasificación de los residuos, con base en la cual se desarrollarán los análisis del presente estudio, resulta necesario hacer énfasis en el concepto de residuo, el cual está establecido como "todo material inútil o no deseado, originado por la actividad humana, en cualquier estado físico (sólido, líquido, gaseoso y sus respectivas mezclas) y que pueden ser liberados en cualquier medio receptor (atmosfera, agua, suelo). Incluye por tanto no sólo los residuos sólidos, sino también lo efluentes líquidos y las emisiones gaseosos"; y en concordancia con el concepto de la OCDE, la cual lo define los residuos "como aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no tienen, para quienes lo producen, ningún valor económico" (Aldea, A.; Torrejón, 2015). Por lo tanto, este documento se ajusta a estos conceptos, atendiendo las necesidades y cambios en el comportamiento económico mundial, en el cual se debe reconocer que los residuos o desechos considerados por unos, para otros pueden ser materias primas que pueden ser inmersas en nuevos procesos productivos o cadenas de valor.

Considerando lo anterior y partiendo de la clasificación y tipo de residuos establecida por la Normatividad relacionada con Residuos en Colombia, la tipología de residuos que se considerará en este estudio, obedece al comportamiento del tipo de gestión que se realiza para cada grupo de residuos; es decir, considerando las etapas de gestión que poseen mayor actividad técnica, tecnológica y administrativa y considerando los agentes involucrados en cada proceso. (*Tabla 4*):

Tabla 4. Clasificación de residuos según su tipo de gestión.

Grupo de Residuos	Subgrupo de Residuo	
Residuos sólidos urbanos o municipales (RSU)	Reciclables	Papel
		Cartón
		Plástico
		Vidrio
		Chatarra
	Orgánicos	Orgánicos
		Biomasa de corte de césped y poda de árboles
Residuos de Construcción y demolición (RCD)*	Inertes Pétreos no Asfalticos	Concretos
		Lozas
		Ladrillos
		Cerámicas
	Inertes Pétreos Asfalticos	Mezclas Pétreas con Asfalto
	Inertes Arcillosos	Arcillas no expandibles
		Arcillas expandibles
		Recebos

Grupo de Residuos	Subgrupo de Residuo	
	No peligrosos	Madera
		Plástico
		PVC
		Otros Residuos de Demolición de Estructura (No de Infraestructura)
	Residuos Peligrosos	Asbesto o Amiantos
		Lodos del Sistema Sanitario
	Horizonte Orgánico	Pedones de Suelo Orgánico (Tierra Negra)
		Cespedones (Pasto Kikuyo y Otras Especies)
	Metales	Acero
		Aluminio
		Cobre
		Bronce
Residuos Peligrosos (RESPEL)	Producción y comercialización de bienes	Envases de plaguicidas**
		Baterías Plomo Acido Usadas (BAPU)**
		Provenientes del sector de hidrocarburos
	Prestación de Servicios	Provenientes de la Prestación de Servicios de Salud - Hospitalarios
Residuos Posconsumo	Llantas Usadas	
	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES)	
	Envases y empaques de bebidas (E&E) (vidrio, plástico y Tetra Pak)	
	Baterías Plomo Acido Usadas (BAPU)**	
	Medicamentos Vencidos	
	Pilas y Baterías (secas) Usadas	
	Envases de plaguicidas**	
	Tonners y Cartuchos	

**Los RCD se considerarán como un solo grupo de residuos*

***Se analizarán de acuerdo a su carácter de peligrosos y de posconsumo*

Fuente: Presente estudio con información de MADS-UNAL, 2013

3.3.ETAPAS Y OPERACIONALIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS - GIR

La generación y manejo de los residuos ha tenido gran relevancia en la sociedad moderna, debido a los impactos ambientales negativos que potencialmente pueden generar y que se reflejan en los ámbitos sociales, políticos, económicos, físicos y bióticos (Ghiani et al, 2012; Ljunggren, 2003; Manfredi et al, 2010; Reis M, 2011; Taylor et al, 1991; Zhao Y. et al, 2012). El objetivo principal de toda política de gestión de residuos debe estar basado en una serie de principios, entre los que se encuentran los de cautela y acción preventiva, con la finalidad de reducir los riesgos derivados de su gestión sobre la salud humana y el medio ambiente; su aplicación debe, por tanto, reducir la producción de residuos así como el contenido de materiales peligrosos de los mismos (Arrieta, 2016).

A largo plazo, esta política supone integrar ya en la fase de producción, los problemas relacionados con los residuos y fomentar con ello un desarrollo sostenible, lo que se traduce en la aplicación de una jerarquía de actuaciones basada en la reutilización, valorización material (reciclado y compostaje), valorización energética y, finalmente, una eliminación que ha de ser segura y enfocarse a los residuos para los que no exista otra posibilidad de recuperación. La jerarquía de actuaciones indicada deberá aplicarse con cierta flexibilidad y teniendo en cuenta la solución menos perjudicial para el ambiente, así como los costos económicos y sociales (Fiorentino et al, 2015; Garcés et al, 2016).

Según Tchobanoglous, G et al (2008), en general, un sistema integral para la GIR se puede definir como un conjunto de técnicas idóneas, tecnologías y programas que permiten el logro de las metas y objetivos de la gestión. En este sentido, señala Tchobanoglous, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, sigla del inglés) identifica cuatro opciones básicas, o estrategias para la gestión integral de residuos: (i) reducción en la fuente, (ii) reciclaje y compostaje, (iii) combustión (uso de residuos para generar energía), y (iv) relleno sanitario.

El proceso de GIR para Colombia se define como el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos y a realizar el aprovechamiento, teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamientos con valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables (Decreto 2981 de 2013, hoy Decreto 1077 de 2015). De esta forma, la jerarquía de gestión de residuos tiene como objetivo fomentar la gestión de los desechos enfatizando en su minimización desde el origen y en la recuperación al máximo del valor de aquellos que no pueden dejar de generarse (*Figura 2*).

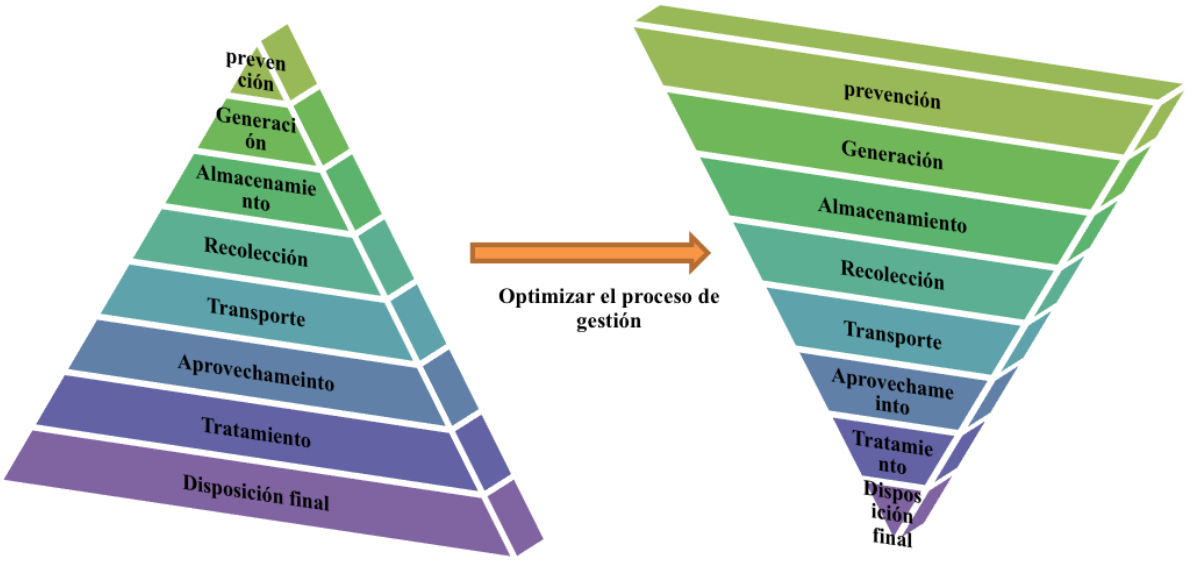


Figura 2. Jerarquía de la Gestión de Residuos. Fuente: Presente estudio

Este concepto se justifica debido a la necesidad de abordar los residuos de una manera integral, donde se considere la tecnología, la educación y las políticas asociadas. La GIR se basa en un alto grado de

profesionalismo de los gestores de residuos; y en la apreciación del papel fundamental de la comunidad, los empleados, y los ecosistemas locales; con objetivos claros de la gestión de residuos que se fundamenta en reducir, reutilizar, reciclar y recuperar. Estas opciones de aprovechamiento y tratamiento de los residuos van seguidas de otras opciones de eliminación como la incineración y el vertimiento de manera controlada buscando el aprovechamiento energético de estos sistemas.

3.3.1. Agentes responsables de la Gestión de Residuos

En el Sistema de Gestión de Residuos y, particularmente, en la gestión de los RESPEL, intervienen diferentes agentes públicos y privados, de carácter nacional e internacional, que configuran un entramado de intereses y relaciones de poder, entre los que se podrían citar a las empresas públicas o privadas prestadoras de algún servicio o con algún interés económico particular en etapas de la gestión; organizaciones o asociaciones comunitarias que intervienen en alguna etapa de la gestión o hacen veeduría a la prestación de los servicios; los productores o consumidores de bienes manufacturados que dependiendo del tipo de residuo son responsables de su gestión; y los entes de control como la Procuraduría, la Contraloría General de la República y la Defensoría del Pueblo.

Para que se garantice la adecuada implementación de los planes de gestión de residuos dentro del proceso de gestión, es fundamental identificar los límites y alcances de las responsabilidades dentro de las etapas de gestión de cada uno de los agentes. Por tal razón, dependiendo del grupo de residuos que se esté tratando, así como de las etapas de gestión a la que se haga referencia, la responsabilidad corresponde a tres agentes básicos: generador, poseedor, transportador y/o gestor. A continuación se describe cada uno de ellos y se relaciona su alcance de acuerdo al grupo de residuos (*Tabla 5*):

- Generador de Residuos: Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos.
- Poseedor de Residuos: El productor de residuos u otra persona física o jurídica que este en posesión de residuos.
- Transportador de residuos: Cualquier empresa de carácter público o privado que realice las actividades de recolección, transporte en vehículos identificados especializados.
- Gestor de Residuos: Persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, y que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Tabla 5. Agentes responsables del proceso de gestión en los diferentes grupos de residuos.

<table>
<tr><th rowspan="2">Grupo de Residuo</th><th colspan="8">Etapa del proceso de gestión</th></tr>
<tr><th>Prevención</th><th>Generación</th><th>Almacenamiento</th><th>Recolección</th><th>Transporte</th><th>Aprovechamiento</th><th>Tratamiento</th><th>Disposición final</th></tr>
<tr><td>RSU</td><td colspan="3">Generador</td><td colspan="5">Gestor</td></tr>
<tr><td>RCD Residencial < 1m^3</td><td colspan="3">Generador</td><td colspan="5">Gestor</td></tr>
<tr><td>RCD Industrial o residencial > 1m^3</td><td colspan="3">Generador</td><td colspan="2">Transportador</td><td colspan="3">Gestor</td></tr>
</table>

Grupo de Residuo	Etapa del proceso de gestión							
	Prevención	Generación	Almacenamiento	Recolección	Transporte	Aprovechamiento	Tratamiento	Disposición final
RESPEL (Dependiendo del tipo de residuo peligroso)	Generador							
		Poseedor						
				Transportador				
						Gestor		
POSCONSUMO	Fabricante o Importador							
	Consumidor			Gestor				
E&E (Esquema propuesto por MADS)	Productor							
	Consumidor			Recolectores		Industria Transformadora		SPA*

Fuente: Presente estudio con información Marco Normativo de Colombia relacionado con Residuos.
**Servicio Público de Aseo*

Adicionalmente es importante señalar el papel fundamental de otros agentes u organizaciones sociales en la planificación de las mejoras que deben realizarse constantemente al sistema de gestión de residuos. Las funciones y motivaciones de este grupo de actores son fundamentales para el diseño e implementación de nuevos instrumentos de gestión, así como la mejora de los ya existentes. Estos actores complementarios son:

- Desde el sector privado, las actividades industriales, comerciales y de servicios son, principalmente, generadores de RESPEL, al igual que los hogares. Sin embargo, también participan en los procesos de construcción de las políticas, planes y programas de gestión de RESPEL, generalmente a través de agremiaciones (p. ej. Andi, Andesco) o de organizaciones sociales como las ONG o de asociaciones comunitarias (usuarios) y de recicladores, con muy diversos grados de incidencia en las decisiones estatales.
- La academia y los centros y grupos de investigación, así como algunos *think tanks*[13], como Fedesarrollo contribuyen al conocimiento de la problemática.
- Las agencias internacionales de carácter bilateral o multilateral (p. ej. Banco Mundial, Naciones Unidas, OMS/OPS) inciden en la orientación de las políticas y en el desarrollo de proyectos para atención de casos puntuales en la problemáticas ambientales y sanitarias y en las respuestas tecnológicas y sociales.

A pesar que el esquema de gestión de residuos se considera de manera genérica para la manipulación de todo tipo de residuo, en algunos casos es importante resaltar las diferencias en algunas actividades de las etapas de gestión. A continuación se presentan estas particularidades para los grupos de residuos considerados.

[13] Hace referencia a centros de pensamiento o laboratorios de ideas en donde grupos de expertos realizan reflexiones y aportes sobre asuntos de política.

3.3.2. Gestión de Residuos Urbanos GRU

- **Estadísticas de producción y composición**

En Colombia, a partir de 1950 se inició un incremento significativo de la población, de manera que entre 1940 y 2013 la población pasó de 8.5 millones a 47.7 millones de habitantes, reflejado en que el sector urbano creció en un 500% y el rural creció solamente un 35%. Este incremento de población ha venido acompañado de un aumento en la producción y consumo de bienes y servicios; así en entre los años 2010 y 2013 el Producto Interno Bruto se ha visto incrementado en un 5.1% y el consumo per cápita en el 82% (Banrep, 2013; CEPAL, 2012).

Esta creciente urbanización del país, la migración de campesinos a las ciudades y el aumento del poder adquisitivo, han generado problemas; entre ellos se destaca el aumento en la producción de RSU, estimado en un 8% en las últimas décadas, y una consecuente mayor demanda de sitios y/o sistemas para su disposición final. Como resultado, en la actualidad, en el territorio colombiano se genera un promedio de 11,6 millones de toneladas/año de RSU, lo que implica una producción Per Cápita de RSU es de 0,57 Kg/día, variando entre 0,3 a 0,9 Kg/día según las condiciones socioeconómicas de la población (SSPD, 2013; DPN, 2015). La producción de RSU per cápita es de menos de la mitad del promedio de la OCDE, pero la mayoría de los residuos se eliminan en vertederos controlados. De estos residuos generados, el 41% se concentran en las cuatro grandes ciudades capitales, Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, mientras que el 59% restante se producen en los otros 1114 municipios del país (SSPD, 2011, SSPD, 2013). Se hace por tanto necesario que la política sobre residuos se reoriente, pasando de un criterio de control de la contaminación a uno de carácter preventivo (OCDE/ECLAC, 2014).

En cuanto a la composición de los RSU en Colombia, a diferencia de países con un mayor índice de desarrollo, se observa el predominio de los residuos orgánicos (*Tabla 6*) los cuales, sin un tratamiento adecuado, se constituyen en un peligro para el ambiente y afectación a la salud humana, debido a que su descomposición puede generar importantes contaminantes que afectan a las aguas superficiales y subterráneas cuando son lixiviados por la lluvia u otra fuente (Radenkova-Yaneva et al, 1995, Renou et al., 2008).

Tabla 6. Composición (%) de los RSU de Colombia y otros países

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	COLOMBIA	USA	OCDE	ALC**	MUNDIAL
Orgánicos (Madera, restos de comida, restos de poda)	63	20.8	27	54	**46**
Papel y Cartón	5	27.4	32	16	**17**
Plásticos	14	12.7	11	12	**10**
Vidrio	4	4.6	7	4	**5**
Metales	1	8.9	6	2	**4**
Otros*	**13**	**25.6**	**17**	**12**	**18**

** Incluye residuos sólidos patógenos, peligrosos y textiles. ** América Latina y el Caribe*

Fuente: EPA, 2014; Hoornweg and Bhada-Tata, 2012; MAVDT, 2008.

- **Etapas en la GRSU**

En relación al manejo de residuos sólidos en Colombia, el Departamento de Planeación Nacional (DPN), en su Estudio Sectorial de Aseo de diciembre de 2015, anuncia una crisis del sector debido al inadecuado manejo de los procesos que conforman la estructura de los planes de gestión integral de residuos sólidos en el país. Los datos de cobertura de la recolección de residuos son de 97,4 % en áreas urbanas y de 24, 1 % para áreas rurales; sin embargo, sólo el 17 % de los residuos recolectados en las dos áreas presentan separación en la fuente. Colombia muestra muy bajas tasas de aprovechamiento y valoración de residuos, solo un 17% del total son reciclados en todo el país (DNP, 2015) (*Figura 3*).

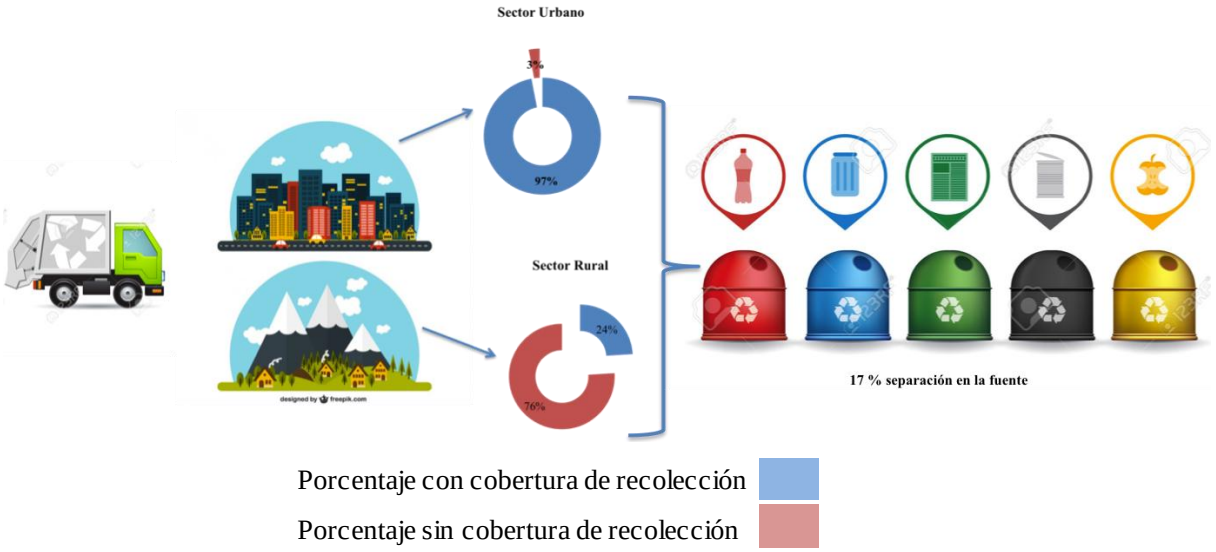


Figura 3. Cobertura de recolección de residuos en sector rural y urbano y porcentaje de separación de RSU. Fuente: Presente estudio con información del DNP 2015

Respecto a la disposición final de los residuos sólidos, el 97,2 % de los residuos son dispuestos en vertederos y el 2,8 % en sistemas inadecuados como los vertederos no controlados y la disposición en cuerpos de agua como ríos, lagos y el mar (*Figura 4*) (SSPD, 2013). Si se analiza la evolución de los datos de eliminación de residuos, en la década del 2010 se observa un crecimiento significativo del uso de vertederos teniendo en cuenta la variación entre los años 2002-2013 (*Figura 5*), estos valores son atribuibles a la entrada en vigor de un sistema jurídico[14] que obligó a todos los sistemas de gestión de RSU en el país a realizar la disposición final en vertederos y clausurar otros sistemas no adecuados. Si bien, a partir de esta legislación, la capacidad de eliminación de residuos ha aumentado en tanto que el número de vertederos incontrolados ha disminuido, los estándares ambientales no se cumplen

[14] Este sistema Jurídico lo constituyen los Decretos 1713 de 2002, derogado por el Decreto 2981 de 2013 y a su vez por el Decreto 1077 de 2015, y las Resoluciones del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 1045 de 2003 y 1390 de 2005 (Diario Oficial del Gobierno de Colombia 2002; 2003; 2005; 2013).

en el 30% de los vertederos y en varias grandes ciudades estos han llegado al límite de su capacidad (OCDE/ECLAC, 2014). Así para diciembre del 2015 el Departamento de Planeación Nacional, anunció que los rellenos sanitarios o vertederos de 321 municipios colapsarán en cinco años y no existen estrategias o planes para su reemplazo. En este comunicado también se dice que 111 municipios siguen disponiendo sus residuos en botaderos a cielo abierto, 46 en celdas transitorias, 5 municipios siguen arrojando los residuos en cuerpos de agua y 5 más realizando quemas y enterramiento. 803 municipios entregan sus residuos en 62 sitios de disposición regionales, lo cual satura la operación de estos.

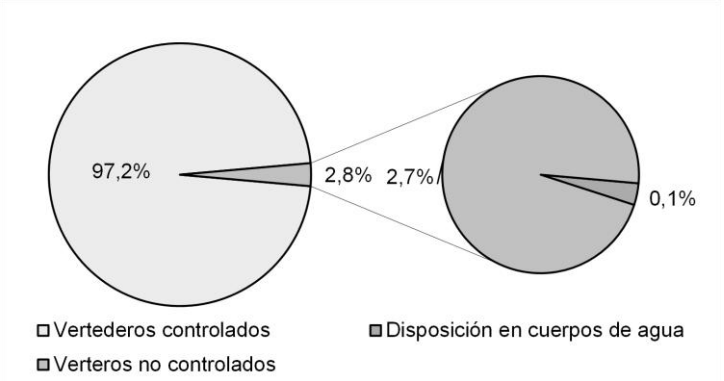
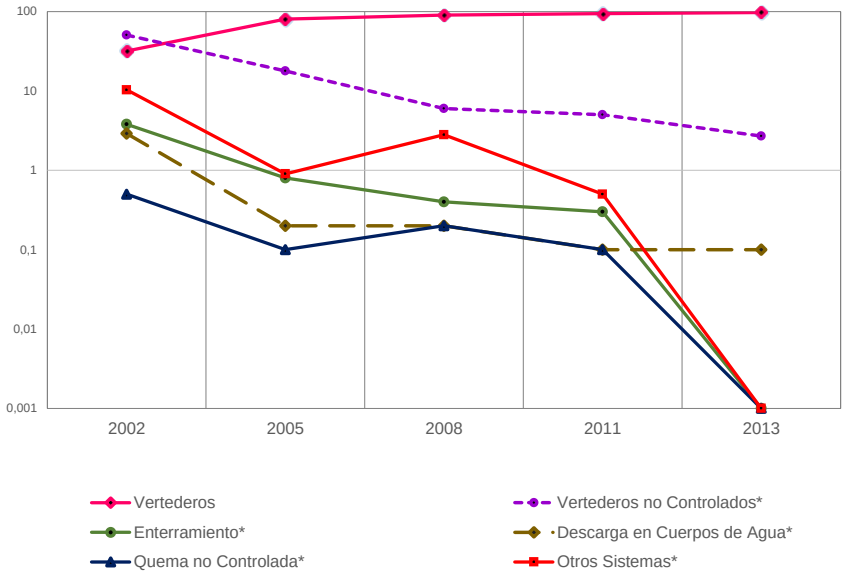


Figura 4. Sistemas de Disposición final de RSU en Colombia Fuente: (Arrieta, 2016)



* Sistemas considerados ilegales para el año 2014

Figura 5. Variación (%) de los Sistemas de disposición final de RSU en Colombia. Fuente: (Arrieta, 2016)

Este cambio significativo del sistema de disposición final, ha tenido como resultado la existencia de un grupo numeroso de vertederos legales y sitios clausurados (vertederos incontrolados, quema o

incineración no controlada, enterramiento y otros), sin embargo, se evidencia una tendencia en la gestión hacia la optimización de la disposición final, por sobre los objetivos de política de reducir la generación de residuos o aumentar el aprovechamiento. Así mismo, se requieren de estrategias oficiales de control con el fin de prevenir y corregir los impactos ambientales que ya se están presentando en el país (CGR, 2006; DNP, 2015).

3.3.3. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

De acuerdo con la normatividad, se entiende por Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a todo residuo sólido sobrante de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparación de las obras civiles o de otras actividades conexas (Ambiente, 2014).

En Colombia, la gestión de los RCD se reduce única y exclusivamente a la disposición final de estos en escombreras (autorizadas o ilegales) o a la reconformación y nivelación de predios. En este sentido, el manejo de los RCD en Colombia, a lo largo de la historia, ha reflejado un panorama de desorganización que incluso hoy en día se mantiene a pesar de las iniciativas institucionales y gubernamentales diseñadas con miras a reglamentar la gestión integral de este tipo de residuos (Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013).

La cuantificación de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en las ciudades colombianas representa dificultades significativas, debido al manejo que se le da a los mismos y a la dinámica que tiene el sector de la construcción. Más aun, en las ciudades "pequeñas" esta tarea se torna más compleja, en la medida en que la información sobre la gestión de este tipo de residuos con la que se cuenta es escasa y en algunas ocasiones poco confiable (Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013) (*Tabla 7*).

Tabla 7.Datos de generación de RCD en algunas ciudades de Colombia

CIUDAD	CANTIDAD TOTAL DE RCD GENERADA ANUALMENTE (2011)	
	TON	M^3
Bogotá	18.314.429,0	12.287.619,0
Medellín	1.778.522,0	1.185.681,0
Santiago de Cali	1.208.723,0	908.814,0
Manizales	459.000,0	306.000,0
Cartagena	285.000,0	190.000,0
Pereira	90.172,5	60.115,0
Ibagué	89.000,0	59.333,0
Pasto	24.000,0	16.000,0
Barranquilla	18.000,0	12.000,0
Neiva	2.900,0	1.933,0
Valledupar	300,0	200,0
San Andrés	292,0	195,0
TOTAL	***22.270.339***	***15.027.890***

Fuente: (Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013)

3.3.4. Gestión de Residuos Posconsumo

La gestión de residuos posconsumo tiene como principio la Responsabilidad Integral del Generador, que incluye también el concepto de responsabilidad extendida aplicado a los fabricantes o importadores de bienes de consumo con características peligrosas quienes serán responsables de la gestión de residuos producidos al término de la vida útil del producto (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible ha creado una estrategia con el fin de garantizar que la gestión y manejo de corrientes de residuos que han sido establecidas como de interés prioritario se efectúe de una manera productiva y eficiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

En esta gestión, los fabricantes e importadores de productos son responsables de establecer canales de devolución de residuos posconsumo, a través de los cuales los consumidores puedan devolver dichos productos cuando éstos se convierten en residuos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). Esto implica que los fabricantes e importadores deben hacerse cargo de los costos asociados a las acciones de recolección selectiva y gestión ambiental de dichos residuos.

Se habla de una recolección selectiva, ya que algunos de estos residuos son convencionales pero de manejo complejo y otros son residuos peligrosos, y se deben separar y entregar por el consumidor final en plan posconsumo porque no pueden mezclarse con los residuos que van al relleno sanitario. Los residuos son enviados a instalaciones que permiten llevar a cabo un aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final adecuada (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Actualmente la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) es la entidad encargada de supervisar estos planes y de realizar el seguimiento tanto de tipo documental como a través de las visitas técnicas a los puntos de recolección, centros de acopio, centros de almacenamiento y sedes de los titulares de los planes y/o sistemas.

3.3.4.1. Gestión de residuos de Envases y empaques (E&E)

En Colombia hay gran ausencia de datos en cuanto a residuos sólidos (Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013), por tal motivo, muchos de los datos que se conocen en el país corresponden a aproximaciones realizadas por diferentes estudios.

Dentro del reciclaje existe una gran variedad de productos que no son convertidos en materia prima, sino que son reutilizados y adquieren un valor mayor, dentro de éstos se encuentran empaques y envases de cartón, vidrio y plástico, y productos como ropa, artículos domésticos y otros, que conforman el mercado de los llamados cachivaches y su principal punto de comercialización son mercados de las pulgas y bodegas de venta de usados. La principal condición de este mercado es la calidad o buen estado (Aluna consultores Ltda., 2011) (*Tabla 8*).

Tabla 8. Porcentaje correspondiente a cada material del total generado al 2012

MATERIAL	TOTAL (T)	2012
Plástico	1.051.507	51%
Vidrio	188.343	9%
Metal	90.453	4%
Papel y cartón	748.286	36%
TOTAL	***2'078.589***	***100%***

Fuente: Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013

De acuerdo con las cantidades calculadas, para el año 2012 se produjeron alrededor de 1'050.000 toneladas de plástico, 750,000 toneladas de papel y cartón, 190,000 toneladas de vidrio y cerámica y 90,000 toneladas de metales. Es importante aclarar que estas cantidades, se supone, son calculadas a partir del total dispuesto tanto en sitios adecuados como no adecuados (Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013).

En el caso puntual del reciclaje de vidrio, en el mercado de envases están los mayores volúmenes de materiales reciclables y especialmente donde es menos peligrosa su recuperación para el reciclador raso (Aluna consultores Ltda., 2011).

En Colombia la industria más importante que consume la mayor parte de los productos reciclados es Cristalería PELDAR SA, que tiene tres líneas básicas: envases de vidrio, vidrio plano y cristalería. Esta empresa provee prácticamente el 100 % de la demanda de envase en todo el país (Aluna consultores Ltda., 2011).

Uno de los materiales que se encuentra dentro del grupo de residuos de Envases y Empaques es el Tetra Pak. De acuerdo a los resultados obtenidos por la Evaluación de la cadenas del reciclaje realizada en el año 2005 por el MAVDT, en Colombia se generan aproximadamente 7,200 toneladas anuales de esta mezcla de materiales, se recuperan y aprovechan 1,460 toneladas anuales, que corresponden a una tasa de aprovechamiento del 20 % (Aluna consultores Ltda., 2011).

Como es posible observar, uno de los mayores limitantes en este grupo de residuos radica en la falta de información respecto a la cantidad de residuos de envases y empaques que se producen anualmente en Colombia. Así mismo, no se cuenta con datos actualizados respecto al aprovechamiento, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos.

3.3.4.1. Gestión de residuos de llantas y neumáticos usados

La resolución 1457 de 2010 reglamenta y dicta otras disposiciones en cuanto a los residuos de llantas usadas en el país. Esta resolución, de acuerdo al Artículo 2, aplica a los productores de 200 o más unidades al año de llantas de carros, camiones, camionetas, buses, busetas y tracto camiones hasta rin de 22.5 pulgadas. El Artículo 11 estipula que durante los primeros 3 años, que están próximos a cumplirse, el plazo de almacenamiento podrá ser hasta de 10 meses. En el documento no está claro

cómo se va a vigilar a partir de los 10 meses que las llantas no sigan almacenadas. Hasta la fecha hay 2 programas posconsumo aprobados y 5 en trámite (Cortes, 2013, citado por MADS&UNAL 2013).

El consumo de llantas para el año 2008 fue de 4.493.092, correspondiente a 1.067.072 de busetas y camiones, 3.426.020 de autos y camionetas (Resolución 1457 de 2010). En el año 2012 entraron al país 16.3 millones de llantas y se exportaron1.7 millones, una diferencia que vale la pena resaltar ya que evidencia que Colombia es prioritariamente importador de llantas. Hasta mayo del 2013 se importaron 6.7 millones de llantas y hasta la misma fecha sólo se exportaron 423,435, dando cuenta de una disminución importante en las exportaciones.(MADS&UNAL, 2013).

Las llantas de automóviles ocupan el 74,77% del consumo total de llantas en el país. El 25% restante de lo que compran los colombianos se distribuye en llantas para bicicleta, para maquinaria agrícola y de ingeniería, para motos, para buses y camiones, llantas macizas de caucho, y cada categoría con su neumático correspondiente. Se incluyeron los neumáticos en el diagnóstico ya que éstos representan también una fuente de contaminación, análoga a las llantas15.

Para el año 2011 se acumularon un poco más de 5 millones de llantas consumidas en el territorio nacional. Considerando los mismos pesos promedio que se usaron para el estudio de la Resolución 1457 de 2010 (7Kg para autos, 15Kg para camioneta y 50Kg para camiones), el acumulado al 2011 teniendo en cuenta sólo autos, camiones y camionetas sumaría 43,600 toneladas.

La generación de llantas desde el sector privado que en la capital corresponde al 91% del parque automotor se divide en las corrientes: llantas de autos, camiones y buses, motos y de maquinaria agrícola e ingeniería (no cuantifica neumáticos) (Ocade Ltda, Saniplan y Ambiental S.A.2007). La organización de la gestión integral de su producto una vez fuese convertido en residuo por los usuarios se inicia con la resolución 1457 de 2010. Según información de la ANLA, en el 2012 a través de los 2 programas posconsumo existentes se recogieron 33,127 toneladas de llantas usadas (Cortes, 2013). Una vez las llantas son recogidas o llevadas a los sitios de recolección dispuestos en distintas ciudades del país, son remitidas a las empresas que las disponen de manera adecuada garantizando que se aproveche la mayor cantidad de material cumpliendo todas las normas ambientales correspondientes (ANDI, 2013). A noviembre de 2016 se contaba con 177 puntos de recolección en 20 departamentos del país para el sistema de recolección selectiva de la ANDI.

Con relación al aprovechamiento las llantas usadas, éstas pueden ser coprocesadas, trituradas (mecánica y criogénica), para fabricar el asfalto, para fabricar baldosas y pistas deportivas y además se usan para fines de artesanía, como bebederos en las fincas o materas y en trapiches como fuente energética.

3.3.4.1. Gestión de Baterías Usadas Plomo Ácido (BUPA)

La gestión de las BUPA está reglamentada por la Resolución 361 de 2011, que modifica las metas de recolección mínima estipuladas en la Resolución 372 de 2009. Con la expedición de esta norma se

[15] DANE en la Encuesta Anual Manufacturera citado por MADS-UN 2013

comenzaron a gestar los planes posconsumo que actualmente operan. Los principales productores de Baterías de Ácido Plomo (BAP) en Colombia son Willard, Faico, MAC S.A. Ésta última es la única que realiza procesos de reciclaje de baterías usadas. La demanda de baterías plomo ácido está ligada al consumo de vehículos, por lo tanto existe un ingreso al país importante de BUPA a través de la importación de vehículos. Según el BBVA Research (2012), en el año 2011 se importaron 211,240 vehículos con la siguiente composición porcentual: 58% autos, 13% camperos y 29% comerciales y en ese mismo año las exportaciones fueron de 13,000 vehículos, cifra muy inferior a la del 2007 de 71,000. En el 2011 fueron 352.531 vehículos consumidos en territorio colombiano. (MADS- UN 2013).

La generación de BAPU se calculó según método de Aguilar (2002) en su estudio para Panamá. El parque automotor en Colombia, según un estudio del banco BBVA, corresponde a que por cada 1,000 habitantes hay 80,2 carros. Por lo tanto, si se hace el cálculo con 45 millones de habitantes se tendrían 3,600.000 carros (BBVA Research, 2012). La Cámara Sectorial Automotriz tiene un dato más preciso; reportan que en el año 2012 el parque automotor sumaba 4.107.927 vehículos sin contar motocicletas. La cantidad de BUPA que necesitarían ser dispuestas sería 718.888 cada año (Cámara Sectorial Automotriz, 2013 citado por MADS-UN 2013).

A la fecha hay 40 planes posconsumo en seguimiento y 9 en trámite. A través de estos programas posconsumo se han recolectado 3.800 toneladas de BUPA pero el almacenamiento ha presentado varios problemas debidos a las fugas del material interno. MAC S.A. implementa su programa de Logística Reversiva con una infraestructura amplia de vehículos totalmente adecuados con los requisitos técnicos y legales para el transporte terrestre de este tipo de residuos. Dentro del proceso la empresa puede registrar debidamente la trazabilidad del proceso en todas las etapas de éste. Adicionalmente cuentan con el personal adecuado para atender cualquier accidente que se presente durante el transporte. Son varias las empresas vinculadas al programa de Logística Reversiva y sus centros de almacenamiento están ubicados en Bogotá, Barranquilla, Pereira, La Estrella (Antioquia) y Yumbo (Valle del Cauda)[16].

3.3.4.2. Gestión de residuos de envases de plaguicidas

La aplicación de los programas de posconsumo de plaguicidas en Colombia está regulada por la Resolución 1675 del 2 de Diciembre de 2013, expedida por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.

Estos planes se constituyen en el instrumento de gestión que contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

[16] Datos consultados en: http://www.bateriasmac.com/es-co/respaldo/cuidado-de-la-bateria

Incluyen los envases, empaques, embalajes y productos de plaguicidas desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil, sin perjuicio del uso agrícola, veterinario, doméstico, salud pública e industrial. Igualmente se deben gestionar los plaguicidas en desuso (vencidos o fuera de las especificaciones técnicas, envases o empaques que hayan contenido plaguicidas, remanentes, sobrantes, subproductos de estos plaguicidas). En los programas de recolección para dar cumplimiento al plan deben gestionarse todos los tipos de envases, empaques y embalajes, sin importar el material (plástico, metal, vidrio, etc.) del que esté hecho.

Es responsabilidad de los fabricantes, importadores y los participantes de la cadena comercial de los plaguicidas, incluido el consumidor final, participar en el proceso de devolución de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas producto del posconsumo (ANDI, 2002).

El sector azucarero colombiano en asocio con la Corporación Campo Limpio, la Fundación Bioentorno y la empresa Colecta, coordinan el programa de manejo de los envases, empaques y embalajes que quedan después de la aplicación de agroquímicos en el cultivo de la caña de azúcar en el valle del río Cauca.

Se tienen aprobados 138 planes de posconsumo de residuos de plaguicidas, de estos, 123 tienen un operador logístico para la recolección, transporte y disposición final y 15 realizan estas actividades de forma independiente. Las empresas que realizan la operación logística de los residuos de posconsumo de plaguicidas que cuentan con mayor reconocimiento en Colombia son: Bioentorno. Corporación Campo Limpio. Aprovet. Colecta.

Para la gestión de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas se cuenta con 854 puntos de recolección y 71 centros de acopio. De los residuos de posconsumo de plaguicidas, el 44.93% son tratados térmicamente, el 2.17% son aprovechados y el 52.90% usa técnicas de disposición final combinadas[17].

3.3.5. Gestión de Residuos Peligrosos (RESPEL)

La gestión de RESPEL en Colombia se realiza en el contexto de los Convenios Internacionales ratificados por el país y, obviamente, en el marco de las políticas ambientales y sanitarias del orden nacional. En relación con los Convenios Internacionales se señalan, por ejemplo:

- Convenio de Basilea (1989) ratificado Ley 253 de 1996 orientado al control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- Convenio de Rótterdam aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos
- El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) 2001, que entró en vigor en Colombia en 2004. Los COP comprenden una serie de sustancias con propiedades tóxicas, persistentes, bioacumulables y que se movilizan a grandes distancias en el medio ambiente.

[17] Datos consultados en: www.campolimpio.org; www.croplifela.org; y www.andi.com.co

- Convenios OIT, Organización Mundial del Trabajo en cuanto a seguridad en el medio laboral En sus planteamientos se han priorizado la minimización o la reducción de la exposición a sustancias especialmente peligrosas, como las carcinógenas, mutagénicas y tóxicas para la reproducción, sustancias tóxicas persistentes y bioacumulativas, disruptores endocrinos y metales pesados como el mercurio
- Estrategia Internacional para la Gestión de Sustancias Químicas (SAICM, sigla del inglés) Declaración que reafirma el compromiso expresado por la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en su Plan de Aplicación de Johannesburgo, el cual busca minimizar en gran medida los efectos negativos derivados de la producción y utilización de productos químicos en la salud humana y el medio ambiente para el 2020

En la política ambiental para la Gestión Integral de RESPEL (GI-RESPEL) en Colombia, la integralidad hace referencia a un conjunto de estrategias jerarquizadas para realizar una adecuada y segura gestión a los residuos peligrosos, la cual hace un mayor énfasis en la prevención y minimización y, en mucho menor medida, en la disposición final de los RESPEL.

Se pueden distinguir dos etapas básicas en la gestión de RESPEL: (i) la etapa de gestión interna, es decir, los procesos y operaciones que realiza el generador de RESPEL dentro de sus instalaciones, en el marco del Plan de Gestión Integral de RESPEL (PGI-RESPEL); y (ii) la etapa de gestión externa, que se inicia en la entrega de los RESPEL al gestor para desarrollar los procesos contemplados en el PGI-RESPEL, fuera de las instalaciones del generador. En la *Figura 6* se presentan en forma esquemática los procesos típicos de la GI-RESPEL en cada una de las etapas mencionadas.

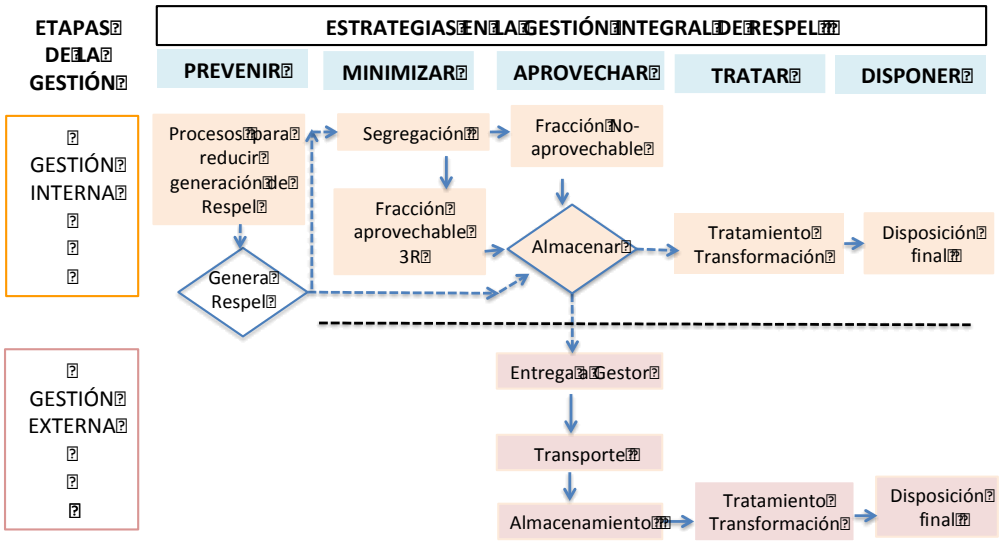


Figura 6. Etapas, procesos y estrategias de la gestión integral de RESPEL. Fuente: Presente estudio

En la etapa de gestión interna juegan un rol determinante los procesos y las operaciones orientadas a las estrategias de prevención y minimización. Es importante aclarar que la prevención hace alusión a los procesos previos a la generación de RESPEL y potencialmente contribuye a la reducción de la cantidad y peligrosidad de residuos, mientras que la minimización surte el beneficio de reducir la

cantidad de residuos que son objeto de procesos posteriores como el aprovechamiento o la disposición final pero, evidentemente, no reduce la cantidad de residuos generados. Los procesos de planificación de inventarios para examinar la posibilidad de utilizar materiales y formas de energía de menor peligrosidad (Tchobanoglous, 2008), en la producción de bienes y servicios; y las modificaciones en el diseño, manufactura, venta y uso de materiales y productos, hacen parte de la estrategia preventiva.

Así mismo, el proceso de segregación, es fundamental para hacer viable la minimización de los residuos, dado que al separar los materiales que pueden ser aprovechables, por ejemplo, mediante las opciones denominadas como 3R (Reciclaje, Re-uso y Reutilización) es posible reducir la cantidad de residuos que requieren tratamiento o disposición final. Otros procesos propios de la etapa de gestión interna son el almacenamiento temporal, la movilización interna de RESPEL, los tratamientos de tipo físico, químico y biológico y la incineración.

El proceso clave que delimita la gestión interna de la externa es la entrega de los residuos por parte del generador al receptor, este último, según el art.1 del Dec.4741 de 2005, quien es el "*titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos*".

Como se observa, en la etapa de gestión interna de los RESPEL se desarrollan los procesos conducentes a la prevención y minimización de la cantidad y peligrosidad de los residuos, en otras palabras, apuntan a las estrategias prioritarias de la política ambiental. La fracción aprovechable resultante de la segregación interna de los RESPEL puede ser objeto de acopio y entrega a un receptor (externo) para su devolución aplicable a productos posconsumo, o tomar la ruta del transporte, almacenamiento temporal y tratamiento/transformación o disposición final. Estos mismos procesos pueden ser realizados por el generador, dentro de sus instalaciones previo cumplimiento de todas las condiciones ambientales y sanitarias exigidas al gestor.

- **Diagnóstico de la gestión de RESPEL en el país**

Con base en la revisión de los informes de consultoría y estudios más actualizados elaborados por la OCDE (2014), la Universidad Nacional-MADS (2013), el IDEAM (2013) y Asocars-MADS (2014), es posible sintetizar los avances y las limitaciones en la gestión de los RESPEL en el país, tanto desde la perspectiva de las etapas de la gestión como de la implementación de la política y de la normativa, por parte de las Autoridades Ambientales (AA), así:

Gestión en la prevención y minimización de RESPEL: Aunque se han realizado importantes esfuerzos en la prevención y en la minimización de los RESPEL, etapas clave en el proceso de gestión, los resultados, según OCDE (2014) son aún precarios dado que, por ejemplo, la meta de reducción del 5% en la generación de RESPEL para el 2010, no se cumplió. Sobre este particular se puede señalar que la economía de corte extractivista que conforma la base del PIB nacional contribuye con más del 50% de los RESPEL y muestra una tendencia ascendente toda vez que en el caso de la extracción de gas y petróleo la producción de RESPEL se incrementó en un 73% entre 2009 y 2011.

Desde el punto de vista de la actuación de las autoridades ambientales, según Asocars-MADS (2014) 24 de las 30 Autoridades Ambientales (AA) evaluadas reportaron haber promocionado o desarrollado

actividades orientadas a evitar, controlar, sustituir o reducir la generación de los residuos peligrosos, excluyendo las actividades relacionadas con los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE y Posconsumo.

Las principales limitantes que informan las AA con respecto a la implementación de las actividades de prevención y minimización son, en orden de importancia: (i) La falta de personal, (ii) La insuficiencia presupuestal, (iii) El bajo interés de los actores en el sistema de gestión., (iv) La rotación de personal (v) la insuficiencia de recursos físicos o logísticos y (vi) la necesidad de apoyo y lineamientos desde el nivel nacional. En menor medida se reportan aspectos como vacíos normativos, procesos administrativos complejos y problemas de orden público o seguridad.

Generación de RESPEL: En relación con el registro de los generadores de RESPEL, se logró poner en marcha el instrumento de captura de la información articulado al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), con base en la resolución 1362 de 2007 expedida por MAVDT. Se reconoce un sub-registro mayor al 50% y se detectan inconsistencias en la información (OCDE, 2014); no obstante, los datos disponibles publicados por el IDEAM (2015) permiten una primera aproximación en relación con la contribución de los sectores a la generación de RESPEL en el país, así como de su distribución geográfica, como se expresa enseguida, con referencia al 2013:

- Corrientes de RESPEL: El 70% de los residuos sólidos y semisólidos generados se concentran en cuatro corrientes: (i) las mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua; (ii) los desechos clínicos resultantes de la atención médica; (iii) los desechos resultantes del uso de dispositivos de control de la contaminación industrial para depurar los gases industriales; y (iv) los residuos de las operaciones de eliminación de desechos industriales.
- Según UNAL-MADS (2013) algunas de las corrientes que aportan menos del 3% de los RESPEL se consideran de interés especial por los impactos o efectos a la salud y el ambiente además de que algunas son reguladas por diferentes Convenios internacionales de los cuales Colombia hace parte: (i) desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de biocidas y productos farmacéuticos (Y4+A4030); (ii) montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de estos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A (A1180); (iii) sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por PBC o PBB (Y10+A3180); (iv) desechos o residuos que tengan como constituyentes Hg, compuestos de Mercurio (Y29); y (v) residuos o desechos que contengan como constituyente Asbesto (Y36+A2050).
- En relación con los actividades económicas, la industria hidrocarburífera aportó el 42.1% de los RESPEL; las industrias básicas del hierro y el acero el 7,9%; y las actividades de clínicas y hospitales, el 7%, razón para priorizar el análisis de algunas de estas corrientes.
- Distribución geográfica de aportes de RESPEL: Como consecuencia de lo anterior, las AA con jurisdicción en las regiones en donde se desarrollan actividades petroleras reportan los mayores volúmenes de RESPEL, entre ellas, la Corporinoquia, Cormacarena, CAM y Cortolima. Igualmente, en la jurisdicción de Corpocesar, en donde se desarrollan proyectos carboníferos de gran minería, se registran aporta significativas de RESPEL y, finalmente, en los corredores urbano industriales del Distrito Capital, la región cundi-boyacense y los

desarrollos industriales de la vía 40 en Barranquilla y Mamonal, en Cartagena, son productotes importantes de RESPEL.

Gestión y manejo integral de RESPEL: En el año de referencia (2013) se produjeron cerca de 261 mil toneladas de RESPEL, de las cuales el 22,5% (58.583,4 Ton) fueron objeto de aprovechamiento y/o valorización externa, el 44,8% (116.739,9 Ton) de tratamiento externo y el 32,8% (85.520,7 toneladas) fueron llevadas a disposición final interna y externa.

El 72,5% de las AA reportó haber promocionado o desarrollado actividades orientadas a promover la gestión y manejo integral de los residuos peligrosos generados, a través de convenios, estrategias mesas de trabajo, programas, proyectos, comités, acuerdos, consejos y agendas ambientales. En estos procesos, las AA han logrado articular mayoritariamente al sector productivo, con énfasis en los servicios, empresas e industrial manufacturera, las asociaciones gremiales, el sector institucional y la academia, así como se progresa en la vinculación de ONG, las empresas gestoras y el Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPML). Como resultado de la gestión de las AA, las corrientes de residuos o desechos peligrosos más intervenidas en el proceso de gestión son, en su orden:

a) Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas Y1 + A4020
b) Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos Y3
c) Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos Y4 + A4030
d) Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) A1180
e) Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados Y8 + A3020
f) Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua Y9 + A4060
g) Mercurio, compuestos de mercurio Y29
h) Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados, Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas Y43 + Y44 + A4110

A continuación se detallarán algunos aspectos de la gestión de dos de las corrientes priorizadas dentro del grupo de los RESPEL:

3.3.5.1. Gestión de residuos Hospitalarios

En virtud de que los desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas representan una de las corrientes con mayor representatividad tanto en la cantidad de residuos peligrosos generados como en la prioridad que las autoridades ambientales y sanitarias otorgan a su gestión, se considera importante para los propósitos del presente estudio señalar algunas

de las conclusiones del Diagnóstico Nacional sobre la gestión de Residuos Hospitalarios (Swiiscontact-OPS, 2012).

- **Gestión interna**

Desafortunadamente, no se dispone de datos sobre costos detallados de la gestión integral, ni de los presupuestos asignados para el manejo de residuos hospitalarios. Las Secretarías de Salud, en general, carecen de información sobre el presupuesto asignado a la salud ambiental y a la gestión de residuos hospitalarios; mientras que algunas de las IPS informaron que dedican entre 0.05 a 0.08% de su presupuesto a la gestión integral de residuos, las Secretarías de Salud reportaron que aproximadamente un 0.1% de su presupuesto se dedica a la gestión integral de residuos hospitalarios.

Se identifica la debilidad institucional de la salud ambiental en los diferentes entes territoriales, para ejercer una adecuada Inspección, Vigilancia y Control (IVC) de los residuos hospitalarios y no se proporciona asesoría, acompañamiento y supervisión a los generadores, en forma adecuada.

Las funciones de IVC a cargo de las autoridades sanitarias y ambientales es deficiente, con alto cruce de competencias, deficiente capacitación técnica para sus labores, sin sistema unificado de información, escasa asistencia y acompañamiento de los Ministerios a los entes territoriales, insuficiente personal o con tiempo mínimo dedicado a la gestión de residuos hospitalarios, sin equipos para muestreo y atención de emergencias, presupuesto precario, ineficacia jurídica para imposición de sanciones y alta rotación del personal de contrato. Las autoridades sanitarias no cuentan con efectivos mecanismos para hacer cumplir las normas, debido a su incapacidad de sanción y trámites

- **Gestión externa**

Las conclusiones están basadas en las encuestas realizadas a las entidades de vigilancia y control, como secretarías de ambiente, corporaciones regionales y entidades de salud, en el estudio realizado por el MAVDT del año 2009, las visitas a Corporaciones y en actas de auditoría a los gestores externos realizadas por las IPS.

No existe un registro único nacional de gestores para las diferentes etapas de la gestión: transporte, tratamiento y disposición final. La articulación entre el MAVDT, MADS y MSPS es limitada y se hace más notoria en el tema del transporte de residuos peligrosos y de las visitas a generadores. Los pequeños generadores tienen problema por la frecuencia de recolección y precios altos

Los costos de disposición residuos hospitalarios no peligrosos fluctúan entre $ 50 y $250 por kilogramo, en tanto que los costos de la gestión de los residuos peligrosos varían según las regiones entre $1250 y 11000 por kilogramo, con un valor promedio de $2964/kg. Este servicio incluye la recolección, el tratamiento y su disposición final.

3.3.5.2. Gestión de residuos relacionados con Hidrocarburos

Los residuos derivados de las actividades de extracción de crudo y, particularmente, la corriente (Y9+A4060) definida como: mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos, se

componen principalmente de borras o lodos aceitosos, lodos que contienen hidrocarburos y mezclas de emulsiones de hidrocarburos y agua. Esta corriente representa el grupo de mayor aporte al total de RESPEL en el país; así lo establece el IDEAM (2013), con base en el registro oficial de generadores.

Mediante el balance anual de generación de RESPEL, en 2011 se totalizaron 227.407 Ton en la corriente citada, en el 2012 la generación se incrementó a 261.995 Ton y, luego, en 2013 disminuyó a 241.620 Ton. Desde el punto de vista de su distribución espacial, los RESPEL de hidrocarburos se concentran en las jurisdicciones de las CAR en las que existen las mayores reservas hidrocarburíferas: Corporinoquia, Cormacarena, Corporación del Alto Magdalena y Cortolima (IDEAM, 2013).

- **Gestión interna**

En 2013, el 45,4% de los RESPEL generados a nivel nacional correspondieron a la corriente Y9+A40460, esto es, 109.695 Ton. La gestión interna comprende tanto el aprovechamiento y la valorización del residuo como su tratamiento. En este sentido, las cifras indican que cerca de una cuarta parte de estos RESPEL (24,2%) fueron aprovechados al interior de las instalaciones de los generadores del sector de hidrocarburos. Ahora bien, en ese año (2013) la cantidad de RESPEL que fue sometido a tratamiento interno (238.426 Ton) supera en mucho a la producción del 2013, dado que en los balance anuales se considera el término del almacenamiento interno, en otras palabras, en ese año se trataron internamente residuos que se habían generado en años anteriores y que permanecían almacenados.

- **Gestión externa**

En relación con la gestión externa de los RESPEL de estas actividades, se observa un comportamiento similar al de la gestión interna, en cuanto a su representatividad nacional. Los RESPEL de la corriente Y9+A4060 representaron el mayor número de toneladas (24.683 Ton), con respecto al total nacional, que fue gestionado mediante aprovechamiento/valorización externa.

Entre los tipos de aprovechamiento/valorización externa utilizados, se encuentran: el uso como combustibles, excluyendo la incineración directa (79.6 Ton); la regeneración y otros re-usos de los aceites usados (5.311 Ton), el tratamiento de suelos para su mejoramiento ecológico o agrícola (37.4 Ton) y otras técnicas variadas (375.2 Ton).

Como parte de esta etapa de la gestión, se anota que el 64,3% de los RESPEL tratados externamente, corresponde a la corriente Y9+A4060. Por otra parte, las tecnologías de tratamiento usadas fueron: (i) biológicas, en 537.2 Ton; (ii) fisicoquímicas en 6309 t; (iii) térmicas en 41.393; y (iv) tecnologías avanzadas para tratar 13.251 Ton.

La disposición final se puede realizar como parte de la gestión interna o de la externa. En este caso la corriente en mención fue la que acumuló el mayor número de toneladas dispuestas en las dos etapas de la gestión: 44.716 Ton., que representan más de la mitad (53.3%) de los RESPEL dispuestos en el país. Se utilizaron celdas de seguridad para disponer 1977 Ton; rellenos de seguridad en 618 Ton., y técnicas diversas en 42.121 Ton.

3.4. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN ASOCIADOS CON LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y SANITARIAS Y FORMULADOS PARA LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS

Entendiendo la estructura y funcionamiento de los sistemas de gestión de los residuos en el país, el siguiente paso en el análisis del estado de la gestión es la revisión de las herramientas que materializan las acciones para el cumplimiento de los objetivos de política ya expuestos en el numeral 2. Es así que los responsables de la administración de los residuos fomentan el logro de los objetivos de control de la contaminación por desechos a través de una variedad de instrumentos políticos.

Desde la constituyente del 1991, en Colombia se han ido desarrollando diferentes instrumentos para la gestión ambiental, que buscan responder a problemáticas ambientales concretas. Para el presente análisis las alternativas de instrumentos han sido reagrupados en las categorías que se enlistan a continuación, siendo los de Comando y Control los de mayor aplicación, pues debido a que están basados en la promulgación de normas y en la ecuación coerción sanción; es decir, se trata de la forma tradicional de hacer cumplir la ley llevada al campo de la conducta ambiental (Rodríguez-Becerra & Espinoza, 2002). Los instrumentos de gestión que se han priorizado en el país son:

- Instrumentos de Comando y Control: Abarca los instrumentos de regulación directa y los administrativos y de planificación, relacionados con las acciones para hacer cumplir la normatividad.
    - Regulación directa: (i) Regulaciones de calidad ambiental; (ii) estándares de calidad y tecnológicos; (iii) regulaciones sobre productos; (iv) licencias y permisos ambientales; y (v) regímenes de sanciones.
    - Administrativos y de planificación: (i) planes de gestión; (ii) guías ambientales; y (iii) manuales.
- Instrumentos voluntarios: Son acciones autónomas dirigidas a mejorar el desempeño interno de un sector económico, de una empresa o de actores externos.
- Instrumentos de gestión del conocimiento: incluyen las acciones relacionadas con la educación, la investigación, la asistencia técnica y la información ambiental, entre los que se pueden citar:
    - Sistemas de información ambiental
    - Registros de información
    - Programas de capacitación

3.4.1. Instrumentos de gestión en RSU

Según la Constitución Política Nacional, *los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional*, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 365. Así mismo, en su Artículo 311, se afirma que en Colombia la gestión de residuos sólidos es responsabilidad de los municipios; esta responsabilidad puede realizarse directamente y/o a través de terceros.

A partir de allí se estableció las normativas de servicios públicos (Ley 142 de 1994 y Decreto 1713 de 2002), los cuales establecen los alcances de las responsabilidades a nivel ambiental y de salud pública de los prestadores del servicio público de aseo, así como las competencias de los municipios.

A continuación se presentan los instrumentos de gestión que se aplican actualmente para la gestión de Residuos Sólidos en Colombia:

a) Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS - 2000

El Reglamento, tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias, señaladas en el artículo 14, numerales 14.19, 14.22, 14.23 y 14.24 de la Ley 142 de 1994, que adelanten las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces (Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico - Ministerio de Desarrollo Económico, 2000).

b) Plan de acción para el Impulso a la Política para la Gestión Integral de Residuos

Considerando la necesidad de desarrollar instrumentos técnicos, de direccionar los esfuerzos de la gestión y los recursos económicos para que los municipios de Colombia dispongan de sitios adecuados para la disposición final de los residuos sólidos, con el fin de prevenir y mitigar dichos impactos ambientales y sanitarios (Ministerio del Medio Ambiente, 2002a)

- ***Guía Ambiental para el Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto - 2002***

Esta guía tiene por objeto orientar a las administraciones municipales o entes con responsabilidades asignadas en la materia, para la correcta ejecución de los procedimientos de cierre y saneamiento, que entre otros aspectos de interés sanitario y ambiental, incluye, el manejo de gases y lixiviados, el control de la escorrentía superficial, el control de incendios y el control de vectores transmisores de enfermedades. Así mismo, presenta una orientación clara y sencilla sobre las actividades a desarrollar para la transición del botadero a cielo abierto en relleno sanitario, al identificar aquellas variables y definir criterios que en su adopción y aplicación, permitan desarrollar las tareas pertinentes de una forma costo-efectiva para los intereses de la sociedad (Ministerio del Medio Ambiente, 2002a).

- ***Guía Ambiental para Rellenos Sanitarios***

Tiene como objetivo principal suministrar información técnica y ambiental que conduzca a una adecuada selección del sitio y el tipo de relleno a utilizar para la disposición final de residuos no aprovechables y al dimensionamiento de sus requerimientos en recursos, equipos, control ambiental y costos durante su construcción y operación, clausura y postclausura (Ministerio del Medio Ambiente, 2002b)

Constituye en un valioso instrumento técnico y ambiental con ilustraciones y textos claros y sencillos, que orienta a los municipios a realizar en forma adecuada, la localización, el diseño, la construcción, la operación y la clausura de los rellenos sanitarios municipales y regionales, cuya aplicación garantiza la prevención y mitigación de los impactos ambientales (Ministerio del Medio Ambiente, 2002b).

- ***Guía Metodológica para definir esquemas de regionalización de Residuos Sólidos***

Articula los diferentes aspectos a los que se enfrenta un estructurador de un proyecto regional desde la identificación de alternativas, la elaboración, la implementación y el seguimiento de la misma. Como resultado de la aplicación de la herramienta en casos piloto, se identificaron ocho (8) pasos para la estructuración de un esquema regional, (i) Identificación y selección de las posibles alternativas de agrupación, (ii) Evaluación de los posibles sitios para la ubicación de infraestructura, (iii) Recolección de información primaria en campo, (iv) Análisis de mercado y de viabilidad financiera de las alternativas seleccionadas, (v) Elaboración de propuesta a nivel de pre factibilidad, (vi) Presentación de propuesta y concertación con los municipios, (vii) Elaboración de propuesta a nivel de factibilidad y (viii) Implementación, seguimiento y resultados (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2014).

- ***Reglamentación del Servicio Público de Aseo***

En concordancia con la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, y con el objetivo de establecer normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios, en agosto del año 2002, se expide el Decreto 1713 de 2002 "*Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos*".

En el año 2013, se reglamenta la prestación del servicio público de aseo a través del Decreto 2981 de 2013, hoy Decreto único reglamentario 1077 de 2015, derogando así el Decreto 1713 de 2002 y estableciendo como ámbito de aplicación al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables, a los usuarios, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, a las entidades territoriales y demás entidades con funciones sobre este servicio.

Este decreto no aplica a la actividad disposición final, la cual seguirá rigiéndose por lo dispuesto en el Decreto 838 de 2005 o la norma que lo modifique adicione o sustituya. Tampoco aplica a la gestión de residuos peligrosos, la cual se rige por lo dispuesto en las normas ambientales.

- ***Parámetros para ubicación de Rellenos Sanitarios***

Con el objetivo de promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario, el 23 de marzo de 2005 se expide el Decreto 838 de 2005 *"Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones."*.

A través de este decreto se reglamenta el procedimiento, criterios, metodología, prohibiciones y restricciones para la localización de áreas para la disposición final de residuos sólidos a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

De acuerdo con la metodología establecida, el lugar es evaluado según una serie de criterios establecidos en su Artículo 5, con un puntaje máximo de evaluación de 1.000 puntos. El puntaje obtenido por cada área potencial no indica el descarte o rechazo de alguna de las mismas, sino que indica una posición dentro de un orden de elegibilidad, de mayor a menor, de acuerdo con el valor del puntaje obtenido, y con base en este orden se incorporarán al POT, EOT o PBOT, según sea el caso, de cada entidad territorial (Presidencia de la República - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).

En el año 2015 se emite el Decreto 1736 del 28 de agosto de 2015 en el que se modifica el artículo 2.3.2.3.2.2.5 *"Prohibiciones y restricciones en la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos"* del Decreto 1077 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio*."

- ***Plazos y medidas para transición a Rellenos Sanitarios***

Buscando brindar una herramienta temporal que facilitara a los municipios la transición hacia formas adecuadas de disposición final mientras lograban incluir la disposición final en rellenos debidamente licenciados por parte de la autoridad ambiental (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2014), en septiembre del año 2005 se promulga la 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"* (subrayado por fuera del texto).

En el artículo 5 de la Resolución 1390 del 27 de septiembre de 2005, se establece la construcción de celdas para la disposición final transitoria para municipios con una población menor o igual a 100.000 habitantes, que no cuenten con alternativas de sitios de disposición final adecuada para sus residuos sólidos, en un plazo máximo de tres (3) meses, a partir de la vigencia de la Resolución, y con una capacidad de disposición equivalente a la generación de residuos sólidos correspondiente a un período de hasta treinta y seis (36) meses, al vencimiento del cual, no se podrá disponer más residuos sólidos en dichas celdas.

Sin embargo, los plazos de operación establecidos a través de la anterior Resolución, para las celdas de disposición final transitorias que cumplen con las condiciones del Artículo 1. De la misma, fueron modificados en el año 2008 a través de la Resolución 1684 del 25 de septiembre de 2008, hasta el 29 de septiembre de 2009, siempre y cuando la autoridad ambiental previa solicitud del interesado, verifique el cumplimiento de las condiciones definidas en el Artículo 1 de dicha Resolución. Dentro del término establecido, se debían culminar las actividades de reacomodación de la totalidad de los residuos, la cobertura de los mismos e inicio de la restauración paisajística en las zonas aledañas a la celda para la disposición final transitoria.

Del mismo modo, las actividades de cierre, clausura y restauración ambiental de las celdas transitorias establecidas por la Resolución 1390 de 2005, son modificadas en el año 2009 por la Resolución 1822 del 22 de septiembre de 2009, y en el año 2010 con la Resolución 1529 del 6 de agosto de 2010.

La Resolución 1822 de 2009, mantiene el plazo establecido para las actividades de cierre, clausura y restauración ambiental de las celdas transitorias, que no podrán superar el término de un año contado a partir del 30 de septiembre de 2009. Sin embargo, *permite que se pueda continuar con la disposición final de residuos sólidos provenientes del servicio de aseo* siempre y cuando cumplan los requisitos y reúnan las características técnicas indicadas en la norma.

Finalmente, el plazo para las actividades de cierre, clausura y restauración ambiental de las celdas transitorias es modificado por la Resolución 1529 de 2010, y no podrán superar el término de 12 meses contado a partir del 30 de septiembre de 2010.

Adicionalmente se definió que dentro de dicho término, debería haberse obtenido la Licencia Ambiental conforme a lo establecido en el Decreto 1220 de 2005 o el que lo modifique o derogue, para el relleno sanitario que sustituiría la disposición de residuos en las mencionadas celdas, o en su defecto, haberse contratado dicha disposición en un relleno sanitario que cuente con la debida licencia ambiental.

c) Plan Nacional de Desarrollo

En el año 2011, se expide El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 a través de la Ley 1450 de 2011. Este plan tiene como objetivo: *"consolidar la seguridad con la meta de alcanzar la paz, dar un gran salto de progreso social, lograr un dinamismo económico regional que permita desarrollo sostenible y crecimiento sostenido, más empleo formal y menor pobreza y, en definitiva, mayor prosperidad para toda la población"* (Congreso de Colombia, 2011).

A través de este Plan, se ratifica las medidas incluidas en el anterior Plan Nacional de Desarrollo 2006- 2010 (Ley 1151 de 2007); relacionadas con la prohibición de imponer restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia por parte de las autoridades ambientales, personas prestadoras o entidades territoriales y se mantiene el incentivo para los municipios donde ubiquen rellenos sanitarios de carácter regional (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2014).

- ***Prohibición de imponer restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia***

A través del Decreto 2436 del 3 de julio de 2008 se definen los casos que se consideran como restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y se establece que las autoridades ambientales, personas prestadoras o entidades territoriales no podrán imponer dichas restricciones.

- ***Alternativas para la disposición final***

Considerando que pese a las extensiones en el plazo para las actividades de las actividades de cierre, clausura y restauración ambiental de las celdas transitorias, y a que el MAVDT además de la expedición del marco normativo expuesto, gestionó recursos a través de la Banca Multilateral para programas de apoyo a los municipios en la elaboración de PGIRS, cierre y clausura de botaderos a cielo abierto, construcción de rellenos sanitarios y el fortalecimiento institucional, al año 2011 algunos municipios no contaban con sitios de disposición final de residuos sólidos debidamente licenciados y

continúan disponiendo en celdas transitorias, se expide la Resolución 1890 del 23 de septiembre del 2011.

Dicha Resolución, tiene como fin, fortalecer las medidas de control y seguimiento a las autoridades ambientales competentes sobre las celdas transitorias, para los municipios y distritos que estén utilizando o hayan utilizado como sistema de disposición celdas para la disposición final transitoria de sus residuos sólidos.

- ***Incentivo al aprovechamiento de Residuos Sólidos***

El 9 de junio del año 2015, con la Ley 1753 de 2015 se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 "Todos por un nuevo país". A través del artículo 88 de dicha Ley, Eficiencia en el manejo integral de residuos sólidos, se modifica el artículo 251 de la Ley 1450 de 2011.

Con la modificación se impulsa la creación de un incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos en aquellas entidades territoriales en cuyo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se hayan definido proyectos de aprovechamiento viables. El valor por suscriptor de dicho incentivo, se calculará sobre las toneladas de residuos no aprovechables por suscriptor del servicio público de aseo, como un valor adicional al costo de disposición final de estos residuos. El Gobierno Nacional reglamentará la materia y su implementación podrá ser de forma gradual (Congreso de la República de Colombia, 2015).

Los recursos provenientes del incentivo serán destinados a la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo para el desarrollo de infraestructura, separación en la fuente, recolección, transporte, recepción, pesaje, clasificación y otras formas de aprovechamiento; desarrolladas por los prestadores de la actividad de aprovechamiento y recicladores de oficio que se hayan organizado bajo la Ley 142 de 1994 para promover su formalización e inclusión social. Dichos recursos también se emplearán en la elaboración de estudios de pre-factibilidad y factibilidad que permitan la implementación de formas alternativas de aprovechamiento de residuos, tales como el compostaje, el aprovechamiento energético y las plantas de tratamiento integral de residuos sólidos, entre otros (Congreso de la República de Colombia, 2015)

d) Metodología de costos y tarifas aplicables al servicio público de aseo

Este instrumento de tipo económico se amplía en el numeral 4.3.1.1.

e) Exigibilidad de Licencias Ambientales

- ***Rellenos sanitarios***

El Decreto 1220 de 2005 "por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales", establece que dentro de los proyectos, obras y actividades sujetas a licencia ambiental, se encuentran: *la construcción y operación de rellenos sanitarios*.

Así mismo, se establece que las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, serán las entidades encargadas de otorgar o negar la licencia ambiental para los proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.

Así mismo, las licencias ambientales de dichos proyectos relacionados solamente podrán ser solicitadas y otorgadas a: a) Empresas de servicios públicos debidamente registradas; b) Personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos; c) Municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de los servicios públicos, conforme a lo dispuesto a la Ley 142 de 1994; d) Organizaciones autorizadas conforme a la Ley 142 de 1994 para prestar servicios públicos en municipios menores, en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas; e) Entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante períodos de transición previstos en la Ley 142 de 1994.

De acuerdo con esta norma, cuando el aprovechamiento y/o el almacenamiento temporal de residuos sólidos requieran del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, deberán contar con los permisos, concesiones y/o autorizaciones necesarias. Asimismo, la disposición final de los subproductos no aprovechables que se generen en desarrollo de estas actividades, deberá realizarse en un sistema de disposición final autorizado por la autoridad ambiental competente.

En el año 2010 se expide el Decreto 2820 de 2010 "por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales", es decir, que a través de este, se deroga el Decreto 1220 de 2005.

La exigibilidad de la licencia ambiental se mantiene en la actualización de la norma. Sin embargo se modificación el literal, así: *La construcción y operación de rellenos sanitarios; no obstante la operación únicamente podrá ser adelantada por las personas señaladas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994*.

Nuevamente en el año 2014, se emite un nuevo Decreto, Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014, reglamentando el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Lo relacionado a la licencia ambiental en la construcción y operación de rellenos sanitarios se mantiene igual a lo dispuesto en el Decreto 2820 de 2010.

- ***Plantas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables***

En el año 2010 se expide el Decreto 2820 de 2010 "por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales", es decir, que a través de este, se deroga el Decreto 1220 de 2005.

En esta normatividad se incluye la exigibilidad de la licencia ambiental para: *la construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año*. Al igual que con la construcción y operación de rellenos sanitarios, esta licencia ambiental es emitida por las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002.

La exigibilidad de la licencia ambiental se mantiene en el Decreto 2041 de 2014.

f) Diagnóstico Ambiental de alternativas para rellenos sanitarios

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial formula los términos de referencia, que son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales que deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

El diagnóstico ambiental de alternativas debe ser presentado ante la autoridad ambiental competente junto con el estudio de impacto ambiental para el trámite de la licencia ambiental. Esto, de acuerdo con lo establecido por el Decreto 2041 de 2014.

Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia podrán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar, sin embargo es un referente del contenido y alcance mínimo de este tipo de Estudios Ambientales (Ministerio de Ambiente, 2006).

g) Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA

Bajo los lineamientos del Plan de Desarrollo 2010-2014, esta estrategia de planeación y coordinación interinstitucional se denomina Programa de Agua y Saneamiento para la Prosperidad - Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA y están concebidos como planes de acción para lograr la armonización integral de los recursos y la implementación de esquemas eficientes y sostenibles en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico, teniendo en cuenta las características locales, la capacidad institucional de las entidades territoriales y de las personas prestadoras de los servicios públicos para la implementación efectiva de esquemas de regionalización (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2014).

En el artículo 21 de la Ley 1450 de 2011 se establece que los Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento se ajustarán de conformidad con la reglamentación que para el efecto expida el Gobierno Nacional (Congreso de Colombia, 2011).

En el año 2012, se ajustan los planes a través del Decreto 2246 del 31 de Octubre 2012, a partir del análisis de sus avances y desarrollo, atendiendo a las necesidades propias y teniendo en cuenta las capacidades institucionales de cada región.

En la normatividad se establecen como deben ser las estructuras participativas, los recursos disponibles, su articulación con el sistema nacional de regalías, recursos de apoyo financiero e instrumentos para el manejo de los recursos.

- ***Esquemas Regionales***

La Ley 1753 de 2015 establece que por motivos de interés social y cuando las características técnicas y económicas de los servicios de agua potable y saneamiento básico lo requieran, se podrán implementar esquemas regionales eficientes y sostenibles para la prestación de estos servicios en los municipios, incluyendo sus áreas rurales, a través de áreas de servicio exclusivo, de conformidad con la reglamentación que para tal fin defina el Gobierno nacional (Congreso de la República de Colombia, 2015).

h) Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

Son los instrumentos de planeación municipal o regional que contienen un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados (Ministerio de Vivienda, 2016).

Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de primera generación fueron formulados como resultado de la reglamentación establecida por el entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial (MADT) en el año 2003, es decir, de acuerdo con lo exigido en la 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".*

De los PGIRS recopilados se determinó que el 57% de los documentos se encuentran completos respecto a lo exigido en la Resolución 1045 de 2003 (Metodología PGIRS) y el restante 43% estaban incompletos. En su mayoría, el incumplimiento corresponde a la ausencia de un Plan Financiero Viable (Ministerio de Vivienda, 2016).

Para el año 2014 la metodología fue actualizada a través de la Resolución 754 del 25 de noviembre de 2014 *"Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos".*

- ***Articulación del servicio público de Aseo***

Los programas de prestación del servicio público de aseo deberán estar articulados con los objetivos, metas, programas, proyectos y actividades definidas en el PGIRS.

i) Guías Técnicas Colombianas

En cuanto a la gestión de Residuos en Colombia se han formulado las siguientes Guías Técnicas Colombianas (GTC):

- ***GTC 86: Guía para la implementación de la Gestión de Residuos***

Presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos, considerando las siguientes etapas de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos; todas estas actividades enmarcadas dentro de un ciclo de mejoramiento continuo.

Por ser de carácter general, está orientada para ser aplicada por generadores de residuos de tipo doméstico, industrial, comercial, institucional o de servicios.

- ***GTC 24: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente y la recolección selectiva***

Brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos en las diferentes fuentes de generación: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Igualmente da orientaciones para efectuar una recolección selectiva con el propósito de facilitar el aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

- ***GTC 53-2: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento De Los Residuos Plásticos***

Provee información que permite realizar una gestión integral de los residuos plásticos provenientes de la posindustria o del posconsumo, incluyendo lo relacionado con las etapas de separación en la fuente y la recolección selectiva. No establece parámetros de seguridad industrial o higiene ocupacional asociados con la gestión integral. Es responsabilidad del usuario de esta guía el establecer las prácticas de seguridad del proceso y la salud y la seguridad de los empleados.

- ***GTC 53-4: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Reciclaje de Papel y Cartón***

Tiene como propósito establecer directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón producto de los desperdicios de procesos industriales y de la recuperación posconsumo, para ser utilizada como materia prima en la industria papelera. Contiene las fuentes de generación, presentación diferenciada para recolección, transporte y acondicionamiento de los residuos como materia prima en los procesos industriales. La guía especifica la clasificación de los materiales y especifica los aspectos técnicos de selección y calidad para su comercialización y uso como materia prima en la fabricación de papel.

- ***GTC 53-5: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento de Residuos de Papel y Cartón Compuesto con otros Materiales***

Tiene como objeto el brindar pautas que permitan a través de los diferentes métodos de aprovechamiento, realizar un manejo adecuado de los residuos de los papeles y cartones compuestos.

Pretende aportar herramientas para realizar un manejo integral de los residuos de papel y cartón compuestos, tanto al nivel industrial como al de posconsumo. Comprende las etapas de separación en la fuente, recolección selectiva y metodologías de aprovechamiento.

- ***GTC 53-7: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos no peligrosos***

Suministra información sobre métodos de aprovechamiento de los residuos orgánicos no peligrosos. El criterio empleado para la selección de los métodos descritos en esta guía se basa principalmente en el alto nivel de utilización que tienen a nivel nacional e internacional.

Pretende aportar herramientas para el aprovechamiento dentro de un programa de gestión integral de los residuos orgánicos. Los residuos orgánicos clasificados como peligrosos están fuera del alcance de esta guía y se deben someter a métodos de tratamiento adecuados que garanticen su uso seguro.

Tabla 9. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los Residuos Sólidos Urbanos

Tipo de instrumento	Nombre del instrumento
Comando y Control	• Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS - 2000
	• Reglamentación del Servicio Público de Aseo: - Decreto 1713 de 2002 - Decreto 1077 de 2015
	• Planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos: - Decreto 838 de 2005 - Decreto 1735 de 2015
	• Plazos y medidas para transición a Rellenos Sanitarios: - Resolución 1390 de 2005 - Resolución 1684 de 2008 - Resolución 1822 de 2009 - Resolución 1529 de 2010
	• Prohibición de imponer restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia: - Decreto 2436 de 2008
	• Alternativas para la disposición final: - Resolución 1890 de 2011
	• Exigibilidad de licencia ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios: - Decreto 1728 de 2002 - Decreto 1180 de 2003 - Decreto 1220 de 2005 - Decreto 2820 de 2010 - Decreto 2041 de 2014
	• Exigibilidad de licencia ambiental para la construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año: - Decreto 2820 de 2010 - Decreto 2041 de 2014
	• Diagnóstico Ambiental de Alternativas para rellenos sanitarios - Decreto 2041 de 2014
	• Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento PAP-PDA. Esquemas regionales para la gestión de residuos: - Artículo 21, Ley 1450 de 2011 - Decreto 2246 de 2012 - Ley 1753 de 2015
	• Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS: - Resolución 1045 de 2003 - Resolución 754 de 2014
Gestión del conocimiento	• Guía Ambiental para el Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo

Tipo de instrumento	Nombre del instrumento
	Abierto - 2002
	• Guía Ambiental para Rellenos Sanitarios
	• GTC 86: Guía para la implementación de la Gestión de Residuos
	• GTC 24: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente y la recolección selectiva
	• GTC 53-2: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento De Los Residuos Plásticos
	• GTC 53-4: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Reciclaje de Papel y Cartón
	• GTC 53-5: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento de Residuos de Papel y Cartón Compuesto con otros Materiales
	• GTC 53-7: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos no peligrosos

Fuente: Presente estudio a partir de normatividad revisada.

3.4.2. Instrumentos de gestión en RCD

El instrumento normativo que constituye la primera iniciativa encaminada a reglamentar el manejo de los RCD en Colombia es la Resolución 541 de 1994, "Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación", la cual establece los lineamientos y especificaciones de carácter técnico-normativo bajo los cuales se debe manejar los RCD generados, y además fue el punto de partida para que las ciudades y municipios formularan decretos y resoluciones de carácter distrital y municipal orientados a reglamentar de manera más especifica la gestión para estos residuos (Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS, 2013).

a) Guía Técnica para el manejo de escombros en las obras de construcción

Es un manual técnico que se presenta a manera de guía y como herramienta de apoyo de las partes interesadas, constructores y autoridades en el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente. Contiene inicialmente algunas apreciaciones generales sobre lo que se considera como obras de construcción urbana, tanto privadas como públicas, y finalmente una guía para el manejo de escombros y materiales de construcción dentro de las mismas. Se indican algunos ejemplos y aplicaciones que deben ser tenidas en cuenta, con el fin de garantizar el manejo de los escombros y los materiales de construcción sin alterar las condiciones ambientales urbanas (Ministerio de Medio Ambiente, 1995a).

b) Términos de referencia para la elaboración de los estudios de impacto ambiental para la solicitud de la Licencia Ambiental de las escombreras

El documento se presenta como una ayuda a la elaboración del estudio de impacto ambiental de la escombrera, que deberá ser efectuado por la persona natural o jurídica, pública o privada, que tenga en sus manos el manejo de la escombrera, para obtener la licencia ambiental del proyecto.

Estos términos se establecen acatando las directrices del Decreto 1753 (de 1994) del Ministerio del Medio Ambiente, este tipo de obras requieres de una licencia ambiental ya que "…pueden producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje…" Esta Licencia Ambiental es la autorización para la ejecución del proyecto de la escombrera, y se otorgará previa presentación de un estudio de impacto ambiental por parte del interesado al ministerio o entidad competente(Ministerio de Medio Ambiente, 1995b)

De acuerdo con la normativa vigente, la disposición final de escombros no requiere licencia ambiental: sin embargo, en aplicación del principio de rigor subsidiario consagrado en el artículo 63 de la Ley 99 de 1993 se puede establecer esta exigencia, cuando así lo demande la preservación o restauración del medio ambiente (Corpocaldas, 2011). Es por ello que algunas autoridades ambientales exigen la licencia ambiental para la adecuación y operación de escombreras en sus jurisdicciones, como es el caso de Corpocaldas.

No obstante, Los Municipios deben seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución, que se denominarán Escombreras Municipales. Esta selección se hará teniendo en cuenta los volúmenes producidos y características de los materiales y elementos así como las distancias óptimas de acarreo, de acuerdo con lo dispuesto en la resolución 541 de 1994. Razón por la cual se habla de las escombreras autorizadas para definir aquellas que tienen una operación legal y escombreras no autorizadas, para aquellas que no lo son.

c) Criterios generales para la construcción y operación de escombreras

El manual se presenta con el fin de dar al municipio las herramientas generales necesarias para proyectar el desarrollo de la escombrera, en el cual se parte de la identificación de alternativas y localización del sitio que se destinará para el proyecto, se presentan los términos y criterios generales que debe contener un proyecto de una escombrera, al igual que los aspectos relacionados con su operación y control. Finalmente se hace referencia al manejo ambiental del proyecto como parte fundamental de los procesos de disposición de escombros y desechos de materiales de construcción (Minesterios de medio ambiente, 1996).

d) Aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros

A través de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, se establecen como infracciones, en lo referente a escombros, los siguientes numerales del artículo 6 de la norma en mención: 3) Disponer residuos sólidos y escombros en sitios de uso público no acordados, ni autorizados por autoridad competente. 4) Disponer basura, residuos y escombros en bienes inmuebles de carácter público o privado, como colegios, centros de atención de salud, expendios de alimentos, droguerías, entre otros. 5) Arrojar basura y escombros a fuentes de aguas y bosques. 8) Dificultar, de alguna manera, la actividad de barrido y recolección de la basura y escombros 10) Realizar quema de basura y/o escombros sin las debidas medidas de seguridad, en sitios no autorizados por autoridad competente. 15) Fomentar el trasteo de basura y escombros en medios no aptos ni adecuados.

El comparendo ambiental es un instrumento de cultura ciudadana para el manejo adecuado de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante

sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas, que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos, y propiciando el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas. El marco normativo es la Ley 1259 de 2008, que es de aplicación nacional y es deber de todos los municipios expedir acuerdos municipales para la aprobación de su reglamentación.

Los agentes de tránsito, los inspectores de policía y corregidores son los encargados de imponer directamente el comparendo ambiental a los infractores. Dependiendo de la gravedad y reincidencia de la infracción, ésta puede variar entre una amonestación, prestación de servicio social, asistencia a capacitaciones, pago de multas hasta por 20 SMMLV, o incluso la suspensión o cancelación del registro o licencia en el caso de establecimientos de comercio, edificaciones o fábricas. Los dineros recaudados por concepto de multas deben destinarse a la financiación de programas de cultura ciudadana para concientizar a la población sobre el manejo adecuado de residuos sólidos (basuras y escombros), así como para programas de limpieza de vías, caminos, parques, quebradas y ríos.

e) Pedagogía sobre manejo de basuras y escombros

En el artículo 16 de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, se afirma: "En toda jurisdicción municipal se impartirá de manera pedagógica e informativa, a través de los despachos u oficinas escogidas para tal fin y medios de comunicación, Cultura Ciudadana sobre las normas que rigen el acertado manejo de la basura y de los escombros"

f) Recolección de RCD y Costos asociados al servicio público de aseo

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013, hoy Decreto 1077 de 2015, En el caso de los residuos de construcción y demolición así como de otros residuos especiales, el usuario que solicite este servicio será quien asuma los costos asociados con el mismo.

Este servicio podrá ser suministrado por la persona prestadora del servicio público de aseo de conformidad con la normatividad vigente para este tipo de residuos. El precio por la prestación del servicio público de aseo para el manejo de residuos de construcción y demolición, así como de otros residuos especiales, será pactado libremente por el usuario que lo solicite y la persona prestadora del servicio (Presidencia de la República, 2013).

g) Guía para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (PGIRCD) – Bogotá D.C

El objetivo de la guía es facilitar al generador de RCD formular el plan de gestión integral en la obra, permitiendo que el constructor evidencie el potencial que tienen estos residuos en el momento de ser transformados en nuevos productos y subproductos utilizados en el sector de la construcción. De esta forma se logra una minimización en volumen de RCD llevados a los sitios de disposición final, que por características de selección no pueden ser susceptibles de aprovechamiento (D. D. E. Ambiente, 2014).

Tabla 10. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los RCD

Tipo de instrumento	Nombre del instrumento
Comando y Control	• Términos de referencia para la elaboración de los estudios de impacto ambiental para la solicitud de la Licencia Ambiental de las escombreras
	• Criterios generales para la construcción y operación de escombreras
	• Aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros: - Ley 1259 de 2008
Gestión del conocimiento	• Guía Técnica para el manejo de escombros en las obras de construcción
	• Pedagogía sobre manejo de basuras y escombros: - Artículo 16, Ley 1259 de 2008
	• Guía para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (PGIRCD) – Bogotá D.C

Fuente: Presente estudio a partir de normatividad revisada.

3.4.3. Instrumentos de gestión en Posconsumo

A continuación de relación por tipo de residuo de posconsumo, los instrumentos que se han desarrollado e implementado para su gestión:

3.4.3.1. Instrumentos de Gestión para Envases y Empaques

Para el segundo semestre del año 2015, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana, puso a disposición del público, para consulta pública el documento de trabajo en el cual se presenta el avance en la implementación de la herramienta de Análisis de Impacto Normativo (AIN) para el proyecto piloto que busca generar una estrategia que permita implementar una gestión integral para los envases y empaques (M. D. E. Ambiente & Sostenible, 2015).

Este documento fue previamente sometido a consulta pública para grupos de actores identificados: sector productivo, sector académico, entidades gubernamentales involucradas en el tema y actores del servicios público de aseo. No obstante, se decidió ampliar la consulta para que las demás personas interesadas que desearan participar tuvieran la oportunidad de hacerlo (M. D. E. Ambiente & Sostenible, 2015).

Actualmente la norma está pendiente por ser sancionada y promulgada, por lo que aún no se cuenta con la versión final de la misma.

a) Guías Técnicas Colombianas

En cuanto a la gestión de Residuos de Envases y Empaques en Colombia se han formulado las siguientes Guías Técnicas Colombianas (GTC):

- ***GTC 53-3: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento De Envases de vidrio***

Describe el proceso de reciclaje del vidrio proveniente de envases posconsumo (casco ecológico) para su aprovechamiento, con el fin de reincorporarlo al ciclo económico y productivo. Especifica la clasificación por colores, aspectos técnicos de selección y calidad para su comercialización y uso como materia prima.

- ***GTC 53-8: Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de empaques y embalajes***

Presenta directrices para reducir el impacto ambiental de los residuos de envases y del embalaje, de cualquier material, mediante la consideración de los aspectos relacionados con su minimización, identificación con propósitos ambientales, reutilización y aprovechamiento. Está dirigida a los fabricantes, comercializadores y usuarios de dichos envases o embalaje. Debe ser aplicada, en conjunto con la reglamentación vigente en la materia y la GTC 86, Guía para la implementación de la gestión integral de residuos.

3.4.3.1. Instrumentos de Gestión para Llantas Usadas

a) Sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas

Aunque hasta el momento no se ha documentado la utilización de instrumentos económicos en el ámbito de la gestión de residuos especiales como las llantas usadas, en Colombia existe una norma que rige la recolección selectiva de estos residuos, aplicable para los productores de 200 o más unidades al año de llantas de automóviles, camionetas, buses, busetas y tractomulas hasta rin 22.5", así como llantas no conformes. Estos productores, según la Resolución 1457 de 2010 del MAVDT (ahora MADS), están en "la obligación de formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente" (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Los productores deben formular Sistemas de Recolección Selectiva que contemplen aspectos como la identificación de los lugares de recolección (domicilio de personas naturales o jurídicas), las cantidades de llantas usadas previstas a recoger y gestionar anualmente, la descripción de las operaciones de manejo de las llantas usadas (recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización), los instrumentos previstos para incentivar la devolución de las llantas por parte de los consumidores, y mecanismos de comunicación, seguimiento y financiamiento de la operación del Sistema, entre otras características.

Además, los Sistemas de Recolección Selectiva deben:

a) Permitir a los consumidores devolver las llantas usadas a través de puntos accesibles de recolección y en las cantidades que sean necesarias, teniendo en cuenta aspectos tales como la densidad de la población, entre otros.
b) No generar costos para el consumidor al momento de la entrega de las llantas usadas, ni la obligación de comprar llantas nuevas.

c) Contemplar alternativas de aprovechamiento y/o valorización.

Para los consumidores, a su vez, la norma establece la obligación de retornar las llantas usadas en los puntos de recolección establecidos por los productores, así como seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de llantas.

El incumplimiento de las disposiciones presentadas en la Resolución 1457 de 2010 acarrea las sanciones dispuestas en la Ley 1333 de 2009, la cual establece el Procedimiento sancionatorio ambiental en Colombia, que pueden ir desde medidas preventivas hasta medidas sancionatorias, incluyendo multas hasta por 5000 SMMLV.

Las ciudades con mayor experiencia hasta el momento en el desarrollo de estos Sistemas de Recolección Selectiva son Bogotá y Medellín. Para la primera, la Secretaría Distrital de Ambiente expidió la Resolución 6981 de 2011, en la cual brinda los lineamientos para incentivar el aprovechamiento de este tipo de residuos, ciudad que ya contaba con 92 sitios de recepción y almacenamiento hacia el año 2014. En Medellín, fue pionera la empresa Mundo Limpio con el sistema de recolección selectiva, que hacia 2014 ya había alcanzado el reciclaje de más de 10.000 llantas. Entre las principales críticas a esta normatividad, Muñoz (2014) expone las siguientes:

a) La normatividad no contempla la generación de llantas usadas por parte de moticicletas ni bicicletas, lo cual ignora el acelerado crecimiento de esos mercados en el país, que puede llegar a pasar de más de 217 motocicletas en 2011 a más de 2.2 millones en 2030 (Gómez & Obando, 2014).
b) Entre los productores para los cuales aplica la normatividad, no están incluidos los talleres automotores (montallantas), los cuales hasta el momento no asumen ninguna responsabilidad en el manejo de este tipo de residuos, sumado a la falta de conocimiento de la disposición final o aprovechamiento adecuados. Esto se agrava con la falta de cultura de la ciudadanía para entregar las llantas en los puntos autorizados, lo que conlleva que entreguen estos residuos a establecimientos que no se encuentran en el programa de posconsumo y que finalmente los dispondrán de forma inadecuada.
c) Pese a que la normatividad es favorable al aprovechamiento de este tipo de residuos, aún no existe una demanda sólida para éstos, ya que muchas industrias, especialmente de la construcción, se conservan escépticas en cuanto a la calidad de los materiales que incorporan el caucho reciclado. Esto quiere decir que la medida no ha funcionado sin una correcta campaña de sensibilización hacia el uso de este tipo de materiales.

b) Guía para el manejo de llantas usadas

Es una publicación de la Cámara de Comercio de Bogotá y el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) en 2006 como un instrumento de concientización de los usuarios de llantas en relación con su responsabilidad en la conservación de los recursos naturales y la minimización de los impactos ambientales. Aunque la guía es un documento del ámbito Distrital resulta de interés en el presente estudio puesto que contiene una revisión del ciclo de vida de las llantas, de las buenas prácticas de operación para prolongar su vida útil y un análisis de la problemática ambiental inherente a su disposición inadecuada.

Tabla 11. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los Residuos de posconsumo

Grupo de residuo	Tipo de instrumento	Nombre del instrumento
Envases y Empaques E&E	Gestión del conocimiento	• GTC 53-3: Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía Para El Aprovechamiento De Envases de vidrio
		• GTC 53-8: Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de empaques y embalajes
Llantas usadas	Comando y Control	• Sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas
		• Normas de emisión en hornos de Clinker - Resolución 1488 de 2003
	Gestión del conocimiento	• Guía para el manejo de llantas usadas

Fuente: Presente estudio a partir de normatividad revisada.

3.4.4. Instrumentos de gestión en RESPEL

El manejo integral de los RESPEL es muy reciente en Colombia y su desarrollo normativo e institucional se estructura desde el año 2005 con el decreto 4741, la política ambiental de RESPEL del mismo año y los planes de acción inherentes a la misma. Antes de esta fecha, una vez que los residuos se habían generado, los esfuerzos se orientaron principalmente en la búsqueda de sitios para su disposición final. Al crear al interior del SINA (Sistema Nacional Ambiental) un marco normativo y de política para garantizar un manejo de los residuos peligrosos en Colombia (RESPEL), se han propuesto estrategias de articulación de los diferentes actores involucrados en el ciclo de vida de los RESPEL, entre ellas los denominados instrumentos de gestión ambiental, sobre los cuales trata el presente documento. Las prioridades de la gestión integral de los RESPEL son la prevención y la minimización de la generación de residuos, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.

La intencionalidad primordial en la decisión de activar los instrumentos de la gestión ambiental es el logro de los objetivos de la política, en este caso, de la Política Nacional de Gestión de Residuos o Desechos Peligrosos (PNG-RESPEL) y estos objetivos se refieren según Rodríguez&Espinoza (2002) a la fijación de las condiciones ambientales, a través del establecimiento de normas de calidad ambiental y normas de emisión; la promoción de procesos de prevención; la concientización ciudadana; la intervención en patrones de consumo y, desde luego, la retroalimentación para el mejoramiento del ciclo de las políticas.

En esta sección del informe se presenta un panorama general de los instrumentos de regulación directa; de los instrumentos administrativos y de planificación; y de los que clasifican en la categoría de la educación, en la implementación de PNG-RESPEL, partiendo de los que aplican de manera general a todo el amplio grupo, hasta los que fueron diseñados para alguna de las corrientes de los RESPEL.

3.4.4.1. Instrumentos de aplicación general a los RESPEL

En el desarrollo de las políticas de gestión integral de residuos en Colombia y, particularmente, de la gestión de los residuos peligrosos, se ha establecido un conjunto de instrumentos de gestión que son aplicables a todos los grupos de RESPEL. En esta sección se presentan estos instrumentos y en las siguientes, los instrumentos de gestión que conciernen específicamente a los grupos de RESPEL en atención en salud, extracción de petróleo crudo, envases y contenedores de desechos de plaguicidas, residuos de baterías de ácido plomo y de residuos de llantas.

a) Licencias Ambientales

El decreto 2041 de 2014, "Por el cual se reglamenta el Titulo VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales", establece que las Corporaciones Autónomas Regional, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental y harán control y seguimiento a proyectos, obras o actividades relacionadas con la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos, y la construcción y operación de rellenos de seguridad para residuos hospitalarios en los casos en que la normatividad sobre la materia lo permita.

Los Protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país se ajustarán a lo establecido por el IDEAM. (Resolución 0062 de 2007 IDEAM).

b) Reglamento de la Gestión Integral de RESPEL

En el Decreto 4741 de 2005 se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, en el que se definen las obligaciones de los generadores de RESPEL y de las autoridades ambientales así como los mecanismos de vigilancia y control y el régimen sancionatorio. En dicha norma se establece que el generador debe elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los residuos o desechos peligrosos. A su vez las AA deben ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental

c) Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con el apoyo del Consejo Colombiano de Seguridad expidió estas Guías de carácter informativo con el objetivo de ofrecer una herramienta de consulta y orientación mediante el suministro de elementos de gestión ambiental de tipo técnico, metodológico y legal, que apuntan a que las organizaciones que desarrollan actividades de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas y residuos peligrosos mejoren su desempeño ambiental.

d) Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos

En la Resolución 1362 de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de los generadores de RESPEL a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. Posteriormente, en 2007, el IDEAM establece los estándares para el acopio de datos, procesamiento y difusión de información para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, mediante la resolución 0043.

El sistema de registro permite a los generadores de residuos peligrosos tener un número de registro, y reportar la información que será capturada en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos a nivel nacional, administrados por el IDEAM, con la colaboración de las AA deben garantizar la operación, recepción, captura, procesamiento, actualización y difusión de la información que entreguen los generadores.

3.4.4.2. Instrumentos de aplicación a los RESPEL en atención a salud y otras actividades

a) Normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos

Las normas citadas se promulgaron, por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, inicialmente, mediante la Resolución 058 de 2002 y han sido objeto de modificaciones y actualizaciones posteriores contenidas en la Resoluciones 886 de 2004, 909 de 2008, 910 de 2008 y 760 de 2010. Las normas se establecen con el fin de "mitigar y eliminar el impacto de actividades contaminantes del medio ambiente¨; en ellas se contemplan las restricciones normativas en cuanto a emisiones de contaminantes atmosféricos durante la incineración de residuos hospitalarios provenientes de la prestación de los servicios de salud y de los residuos provenientes de mataderos y/o plantas de sacrificio.

b) Licencias ambientales

De conformidad con el Art. 9, literal 10 del decreto 2820 de 2010 "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales" se establece la competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, para otorgar o negar la licencia ambiental para la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos, y la construcción y operación de rellenos de seguridad para residuos hospitalarios en los casos en que la normatividad sobre la materia lo permita.

c) Gestión Integral de Residuos Hospitalarios (GIRH) y similares

Con el decreto 2676 de 2000, se inició un proceso normativo y de desarrollo de instrumentos aplicables a la GIRH, producto de la articulación de los Ministerios de Ambiente y de Salud. En el citado decreto se establecieron las competencias de las autoridades sanitarias y ambientales para el

cumplimiento de las funciones de Inspección, Vigilancia y Control (IVC) en la GIRH que, además, se enmarca en el acuerdo de la agenda interministerial para llevar a cabo el Plan Nacional de GIRH como un componente del Plan Nacional de Salud Ambiental (PLANASA).

La gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, se reglamentó en el Decreto 351 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social con el fin de armonizar la normatividad referida a la gestión de residuos, pero especialmente a la gestión de los residuos peligrosos, bajo los principios de bioseguridad, gestión integral, precaución, prevención y la comunicación del riesgo y constituye el fundamento para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos hospitalarios y similares, por parte de los generadores.

d) Guía práctica para la elaboración e implementación de los PGI-RH y similares en un laboratorio

Es una propuesta del Instituto Nacional de Salud para "orientar y facilitar la elaboración y estructuración del documento técnico o manual del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios (PGIRH) de un laboratorio, con el propósito de guiar a los trabajadores de salud, especialmente el personal dedicado a estas labores, en el tema de gestión de residuos y hacer más amigable su desarrollo, según la Resolución 1164 de 2002 de los Ministerio de Medio Ambiente y Salud"

e) Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares para pequeños generadores

Tiene como objetivo fundamental: "Brindar a los generadores los lineamientos básicos para la elaboración del plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares". La guía está orientada a los "prestadores de servicios de salud que realicen acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, que no generen más de 100 kilogramos de residuos peligrosos al mes (Kg/mes)"

f) Manual de procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares

Este manual fue adoptado por el Ministerio de Medio Ambiente, en 2002 por medio de la Resolución 1164 con el propósito de "proveer a las instituciones prestadoras de salud (IPS) a los demás generadores de residuos hospitalarios y similares, y a los prestadores del servicio especial para el manejo, tratamiento y disposición final, los procedimientos, procesos y actividades necesarias para el desarrollo de la gestión integral de residuos hospitalarios. Así mismo aporta a las autoridades ambientales y sanitarias pertinentes, las pautas para la evaluación, seguimiento y monitoreo ambiental y sanitario"

3.4.4.3. Instrumentos de aplicación a los RESPEL en actividades de extracción de hidrocarburos

a) Normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos

Como se mencionó en la sección 3.4.3.2 literal c, estas normas se promulgaron inicialmente mediante la y han sido objeto de modificaciones y actualizaciones posteriores contenidas en la Resoluciones 886

de 2004, 909 de 2008, 910 de 2008 y 760 de 2010. En este caso particular, las normas establecen las restricciones de emisiones atmosféricas para la incineración de residuos de destilación y conversión de las refinerías de petróleo y residuos del craqueo de la nafta.

b) Licencias y permisos ambientales

En el artículo 8 del Decreto 2820 de 2010, se define la competencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actual MADS) para otorgar o negar de manera privativa la licencia ambiental para proyectos, obras o actividades en el sector de hidrocarburos y, concretamente, para las actividades de extracción del crudo, de interés en este estudio.

c) Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (M-N INA Res. 0421 de 2014)

En relación con la gestión de los residuos sólidos y peligrosos se solicita información al interesado en obtener la Licencia en los siguientes aspectos:

- Clasificación de los residuos sólidos (aprovechables, especiales, de construcción y demolición, ordinarios, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013, hoy Decreto 1077 de 2015) y residuos peligrosos.
- Estimación de los volúmenes de residuos sólidos y peligrosos a generase en desarrollo del proyecto.
- Propuesta de manejo de cada tipo de residuo: almacenamiento, transporte interno y externo, aprovechamiento (reutilización, reciclaje, incineración con fines de generación de energía, compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos) y tratamiento.
- Alternativas de disposición final seleccionadas e infraestructura asociada cuando el manejo no lo haga un tercero.

Para el manejo de los residuos sólidos la empresa deberá considerar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (en adelante PGIRS) del municipio, la resolución 541 del 14 de diciembre de 1994 "por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación" y las demás normas vigentes sobre la materia.

d) Términos de referencia de planes de manejo de pozos petroleros

Estos términos son de carácter general y solamente se enuncia la necesidad de presentar en los programas de manejo de las actividades constructivas y de adecuación de los pozos las propuestas de manejo de los residuos peligrosos, así se observa en los términos de referencia revisados, para elaborar el Plan de Manejo Ambiental para la perforación de pozos de desarrollo o producción y sus líneas de flujo (Hter 310) y en Plan de Manejo Ambiental para la perforación de pozos exploratorios (Hter 210).

e) Plan Nacional de Contingencia (PNC) contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas

El PNC se adoptó mediante del Decreto 321 de 1999, del Ministerio del Interior, y su objeto general es el de prevenir, mitigar y corregir los daños que pueden provocar los derrames de hidrocarburos, derivados y las sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres y así mismo poner a disposición del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres "una herramienta estratégica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional, de los efectos nocivos provenientes de derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional

f) Guía básica ambiental para la explotación de campos petroleros y de gas (1997)

Esta guía es el resultado del trabajo conjunto entre el Ministerio de Medio Ambiente y el sector petrolero y su propósito es el de mejorar la eficiencia del procesos de licenciamiento ambiental de estos proyectos y su planificación ambiental. La guía contiene una sección dedicada al tema del manejo de los residuos sólidos en la que se definen criterios técnicos y administrativos para su gestión en el marco de la política de producción más limpia.

g) Guía ambiental para la perforación de pozos y actividades asociadas (1999)

Contempla dos grandes grupos de actividades petroleras: pozos exploratorios y pozos para el desarrollo y explotación de campos nuevos o existentes. En la sección 6 de la guía se desarrolla la temática correspondiente a la gestión ambiental de residuos sólidos a partir de la identificación de los residuos típicos que se originan en estos proyectos y, luego, se presentan los criterios para su gestión atendiendo los requerimientos de la política y la normativa ambiental aplicable en el país.

3.4.4.4. Instrumentos de gestión de envases y contenedores de plaguicidas

Los envases y contenedores de desechos de plaguicidas tienen la característica de ser tóxicos. Tanto en las normas internacionales como en las leyes colombianas se reconocen como sustancias peligrosas todas aquellas que sean tóxicas, corrosivas, explosivas, reactivas, inflamables, infeccionas o radiactivas. También se consideran peligrosos los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellas.

En muchos países del mundo, los envases vacíos de plaguicidas después de la práctica de triple lavado se consideran como "residuos especiales", pero en Colombia aún no. De acuerdo con MADS estos residuos incluyen los envases, empaques, embalajes y productos de plaguicidas desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil, sin perjuicio del uso agrícola, veterinario, doméstico, salud pública e industrial. Igualmente se deben gestionar los plaguicidas en desuso (vencidos o fuera de las especificaciones técnicas, envases o empaques que hayan contenido plaguicidas, remanentes, sobrantes, subproductos de estos plaguicidas).

a) Límites máximos permisibles de emisión en incineración de residuo

En la Resolución 0970 de 2001 se establecen los límites máximos permisibles de emisión, bajo las cuales se debe realizar la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de clinker de plantas cementeras. Así mismo se define que "para la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos rotatorios de producción de cemento, se establecen los siguientes requisitos:

- Los plásticos contaminados con plaguicidas, podrán ser eliminados en hornos rotatorios de producción de clinker de las plantas de cemento mezclados en proporciones hasta del 40%, con el combustible tradicional.
- La concentración de plaguicidas presente en los plásticos contaminados que podrán ser eliminados en los hornos rotatorios de producción de clinker de las plantas de cemento, no debe ser superior a 1.000 ppm (0,1% en peso)"
- Igualmente se proporcionan las especificaciones mínimas de diseño que deben cumplir los hornos rotatorios de producción de clinker de las plantas cementeras que puedan ser utilizados para la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas

b) Plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicida)

La aplicación de los programas de posconsumo de plaguicidas en Colombia está regulada por la Resolución 1675 del 2 de Diciembre de 2013, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.

Estos planes se constituyen en el instrumento de gestión que contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo. Para entregar los residuos de envases de plaguicidas en los planes posconsumo establecidos se debe tener en cuenta envases de plaguicidas de uso agrícola y veterinario y los envases de uso de plaguicidas de uso industrial (Cajas, pastillas, cartuchos, bombas manuales o contenedores metálicos de los productos en una bolsa resistente).

c) Guías para la Gestión Ambiental Responsable de los Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola en Colombia

Estas guías se conciben con la intención de incidir positivamente en la minimización de los riesgos asociados a los procesos de almacenamiento, transporte, aplicación de plaguicidas y manejo de los desechos con el fin de incorporar estos criterios en la planeación y la gestión ambiental. Las guías contienen un acopio de la normativa aplicable, en términos generales a la gestión ambiental de los plaguicidas y, particularmente, con referencia a los envases, empaques y embalajes de plaguicidas posconsumo, se anota que: "deben ser entregados por sus consumidores, al mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido, llevándolos al centro de acopio, expendios de insumos agrícolas o sitio definido por un mecanismo de devolución establecido para tal fin y que, en ese sentido, se ajustará a lo dictaminado en la Resolución 693 de 2007 en relación con la devolución de "plaguicidas en desuso, sus envases o empaques y los embalajes que se hayan contaminado con plaguicidas para su retorno a la cadena de producción-importación-distribución comercialización".

d) Reglas para el Control y Vigilancia epidemiológica

El control y la vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente están regulados por el Decreto No. 1843 de 1991 expedido por el Ministerio de Salud (hoy en día en actualización). El artículo 153 de esta norma establece que: Los empaques o envases vacíos de plaguicidas, no podrán reutilizarse y que cualquier tratamiento diferente que se quiera dar a los envases o empaques debe ser autorizado por la respectiva Dirección Seccional de Salud de acuerdo con las indicaciones del Ministerio de Salud.

e) Registro de comercializadores de insumos agropecuarios y semillas para siembra a través de establecimientos de comercio

De conformidad con la norma del ICA, resolución 1167 de 2010, los distribuidores de insumos agropecuarios y semillas para siembra deben registrarse y cumplir con las obligaciones derivadas de la aplicación de esta resolución, entre las cuales, se señala la del cumplimiento del plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas (art.11) y la de comunicar a sus clientes que deben hacer el triple lavado, los sitios y horarios de recolección de envases.

f) Publicidad y propaganda sobre plaguicidas

El art. 182 del Decreto 1843 de 1991, exige que "quienes se dediquen a la publicidad o propaganda sobre plaguicidas en cualquier medio de comunicación, deberán cumplir desde el punto de vista sanitario, los requisitos y normas contenidas en el presente Decreto y lo pertinente del Capítulo V del Decreto 2092 de 1986". En los artículos 184 y 185 se regula lo referente a la publicidad en prensa, radio, hojas volantes, folletos plegables así como la publicidad de los plaguicidas de categorías I y II.

3.4.4.5. Instrumentos de gestión de RESPEL de baterías ácido-plomo

a) Términos de referencia para la formulación de planes de gestión de devolución de productos posconsumo de BUPA

La ANLA en el año 2013 expide los términos de referencia (GDP-TER) como instrumento para orientar la formulación de los planes de gestión en los cuales se incluyen las obligaciones para los productores e importadores de estos productos, referentes a las estrategias de gestión que deben adelantar. Se debe indicar y describir de manera detallada cada instrumento de gestión en cada una de las etapas y actividades que comprende el Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de BUPA, discriminando, ubicación, nombre de la instalación, operaciones que realiza con los residuos posconsumo y las licencias, permisos o autorizaciones ambientales de que disponga según el caso

b) Planes de gestión de devolución de productos posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido (BUPA)

La aplicación de los programas de posconsumo de BUPA en Colombia está regulada por la Resolución 361 de 2011 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,

modificatoria de la Resolución 372 de 2009, en la cual se establece el contenido de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de BUPA, como instrumento de gestión que configura el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos de aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Se obliga tanto a los fabricantes de baterías plomo ácido del parque vehicular, con sede en el territorio nacional (Colombia), como a los importadores de baterías plomo ácido, según numeral arancelario 8507.10.00.00 (acumuladores de plomo) que importen trescientas (300) o más unidades al año; a formular, presentar y desarrollar sus Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de BUPA. Estos planes deben incluir con precisión las obligaciones de los distribuidores y comercializadores de baterías plomo ácido y la metodología para el cálculo de las metas de recolección, así como algunos aspectos técnicos del manejo de las BUPA en los centros de acopio. Adicionalmente, se define la información que deben presentar los fabricantes e importadores de baterías plomo ácido en los informes de actualización y de avance del Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de BUPA

c) Seguimiento de los planes de gestión de Devolución de Productos Posconsumo de BUPA

De acuerdo con la Resolución 361 de 2011 las personas naturales o jurídicas que importan o fabrican baterías plomo ácido, estarán obligadas a presentar a la ANLA, cada año, un informe con los avances del plan de gestión la cantidad de baterías correspondientes a la meta de recolección mínima para el periodo reportado en el informe de avance; cantidad (peso y unidades) de baterías plomo ácido recogidas y gestionadas; porcentaje de recolección alcanzado, respecto a la meta establecida según el parágrafo 1 del artículo sexto de esta Resolución; ubicación (Departamento, Municipio, dirección y teléfono) de todos los centros de acopio que se encuentren en operación; e identificación (Nombre y ubicación) de las personas naturales o jurídicas que han realizado actividades de transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluyendo el reciclaje) de los residuos de baterías usadas plomo ácido.

Adicionalmente, se solicita (i) La entrega de los instrumentos de gestión desarrollados para lograr la devolución de los residuos por parte de los consumidores, (ii) Los resultados de los indicadores de desempeño ambiental, propuestos en el plan, (iii) La cantidad de baterías correspondientes a la meta de recolección mínima para el siguiente informe de avance y (iv) cualquier otra información que sea útil para verificar el cumplimiento de las obligaciones que se derivan de la ejecución del Plan de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de BUPA.

d) Manual de producción más limpia y buenas prácticas ambientales del sector de fabricación y reciclaje de baterías

Publicado, en 2008, por el MAVDT y la autoridad ambiental del ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ el manual pretende ofrecer “una herramienta para la implementación de programas y procedimientos que permitan de manera sencilla tomar medidas de mejoramiento en cuanto a la disminución de consumo de los recursos naturales y el adecuado manejo de residuos líquidos, sólidos y de sustancias químicas”. El capítulo 3 del manual se refiere concretamente a la

generación de residuos ordinarios, especiales y peligrosos, aprovechables o no aprovechables y contempla el marco normativo y los programas para el manejo de este tipo de residuos.

e) Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de baterías usadas de plomo ácido

En 2008, la Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con la Cámara de Comercio de Bogotá publicó el manual citado que, además, es un producto de la mesa Distrital de Baterías Usadas, en la que participan múltiples actores de la cadena de este residuo "como los importadores, fabricantes, generadores y aprovechadores, con el objetivo de consolidar estrategias conjuntas que promuevan la minimización en la generación de este residuo peligroso y como segunda instancia, su aprovechamiento. En la guía se incluyen aspectos de impacto ambiental, de salud pública y el marco normativo.

f) Plan de capacitación, prevención de riesgos y manejo de contingencias en cada una de las etapas del plan de gestión de devolución de productos posconsumo de BUPA

En los GDP-TER se establece la obligación de elaborar los planes de capacitación programados en el marco de la implementación de la gestión de devolución de productos posconsumo, incluyendo sus temáticas, personal involucrado, cronogramas, fechas de ejecución y, frecuencia de implementación. Es necesario desarrollar, y presentar, las medidas para la prevención de riesgos en cada una de las actividades involucradas en el plan, especificando por etapa el riesgo asociado, las medidas, el manejo adecuado, las personas involucradas y los temas sobre los cuales es necesario aplicar la capacitación.

g) Mecanismos de comunicación con el consumidor

Como lo exigen los GDP-TER se deben diseñar las estrategias y los medios a través de las cuales se informará a los consumidores sobre el mecanismo y procedimiento para la devolución de las BUPA, la localización de los centros de acopio, las medidas de precaución, a seguir para prevenir riesgos a la salud y al ambiente u otra información que se considere relevante a fin de disminuir el riesgo y/o lograr la mayor devolución de los residuos por parte del consumidor. Se pueden implementar campañas de información, sensibilización y educación, uso de la página web, afiches y material de divulgación. Estímulos económicos (bonos de descuento) Página web mediante la cual se informará la ubicación de los centros de acopio a nivel nacional. Afiches Material de divulgación y línea telefónica de atención al cliente.

h) Registro y control para verificar los resultados del Plan de Gestión

Para este fin se deben presentar diligenciados los formatos de registro, de acopio, de salida de las baterías plomo ácido en el centro de acopio, de constancia de devolución de las baterías plomo acido, de seguimiento de las actividades de transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización y disposición final de los residuos. Por otro lado se requieren los documentos de transporte, certificados de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización y disposición final, expedidos por los receptores seleccionados, resultados de las auditorías practicadas por el responsable del plan, respuestas de las consultas periódicas, fotografías y cualquier otro registro.

Tabla 12. Síntesis de los instrumentos de gestión implementados para los RESPEL

Grupo de RESPEL	Tipo de instrumento	Nombre del instrumento
Generales	Comando y Control	• Protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país. - Resolución 0062 de 2007 IDEAM
		• Licencia ambiental art.9 decreto 2041 de 2014
		• Reglamento parcial de la prevención y manejo de residuos peligrosos Decreto 4741 de 2005.
		• Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos
	Gestión del conocimiento	• Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos - Resolución 1362 de 2007 MAVDT
Desechos clínicos y afines	Comando y Control	• Normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos - Resoluciones 058 de 2002 y actualizaciones Res.886 de 2004, 909 de 2008, 910 de 2008 y 760 de 2010.
		• Licencia ambiental. Art. 9, literal 10 del decreto 2820 de 2010
		• Gestión Integral de Residuos Hospitalarios (GIRH) y similares: decreto 2676 de 2000
		• Guía práctica para la elaboración e implementación de los PGI-RH y similares en un laboratorio
		• Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares para pequeños generadores.
		• Manual de procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. - Resolución 1164 de 2002
Mezclas y emulsiones de agua e hidrocarburos o aceites y agua**.**	Comando y Control	• Normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos - Resoluciones 058 de 2002 y actualizaciones Res.886 de 2004, 909 de 2008, 910 de 2008 y 760 de 2010.
		• Licencias y permisos ambientales - Artículo 8, Decreto 2820 de 2010
		• Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (M-N INA Res. 0421 de 2014)
		• Términos de referencia de planes de manejo de pozos petroleros (Hter 310 y Hter 210)
		• Plan Nacional de Contingencia (PNC) contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas. Decreto 321 de 1999
		• Guía básica ambiental para la explotación de campos petroleros y de gas (1997)

Grupo de RESPEL	Tipo de instrumento	Nombre del instrumento
		• Guía ambiental para la perforación de pozos y actividades asociadas (1999)
Envases que contienen desechos de plaguicidas	Comando y Control	• Límites máximos permisibles de emisión en incineración de residuos - Resolución 0970 de 2001
		• Plan de gestión de devolución de productos Posconsumo de plaguicidas - Resolución 1675 de 2013
		• Guías para la Gestión Ambiental Responsable de los Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola en Colombia
		• Control y Vigilancia epidemiológica - Decreto 1843 de 1991 MS
	Gestión del conocimiento	• Registro de comercializadores de insumos agropecuarios y semillas para siembra a través de establecimientos de comercio. Res.1167 de 2010 ICA • Manual Técnico Andino para PQUA
		• Publicidad y propaganda sobre plaguicidas. - Art. 182 Decreto 1843 de 1991
Baterías ácido plomo (BAPU)	Comando y Control	• Términos de referencia para la formulación de planes de gestión de devolución de productos Posconsumo de BUPA. GDP-TER. ANLA
		• Planes de gestión de devolución de productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido (BUPA). - Resolución 361 de 2011
		• Seguimiento de los planes de gestión de Devolución de Productos Posconsumo de BUPA. Resolución 361 de 2011
		• Manual de producción más limpia y buenas prácticas ambientales del sector de fabricación y reciclaje de baterías. 2008 MAVDT. Área Metropolitana del Valle de Aburrá
	Gestión del conocimiento	• Establecidos en GDP-TER:
		• Plan de capacitación, prevención de riesgos y manejo de contingencias en cada una de las etapas del plan de gestión de devolución de productos Posconsumo de BUPA
		• Mecanismos de comunicación con el consumidor
		• Registro y control para verificar los resultados del Plan de Gestión.

Fuente: Presente estudio a partir de normatividad revisada.

3.4.5. Análisis y evaluación general de la situación actual de la implementación de instrumentos en la gestión de residuos en Colombia

En Colombia el análisis relacionado con residuos ha marcado una clara separación entre la visión de los residuos como desechos, los cuales solo tienen como destino la eliminación (NO aprovechables) y los residuos como objetos de actividades de recuperación y valorización (Aprovechables).

Independientemente del sistema de gestión que tome cada residuo, los instrumentos de mayor uso en el país son los de regulación directa de comando y control, los cuales han fijado estándares de emisiones y procedimientos como los planes de cumplimiento (Sánchez E, 1995; Montes C, 2009).

Para comprender el desempeño que han tenido los instrumentos de gestión de residuos en el país en la solución de las problemáticas ambientales y sanitarias, es necesario realizar este análisis desde el cumplimiento de los objetivos de política y verificar en qué forma se han dado respuestas a éstos. Es así, que de acuerdo a la revisión y análisis de política realizado en el numeral 2.1.2, se pueden identificar claramente cinco objetivos generales a los que le apunta el país en materia de manejo de residuos y, para los cuales, es necesario establecer unas relaciones de causalidad para entender el contexto y sentido de aplicación de los instrumentos.

De acuerdo a la lógica de la jerarquía de manejo de problema ambientales y de salud, la prevención es la ruta más costo efectiva para alcanzar las metas permisibles en contaminación. La siguiente figura (*Figura 7*) señala la causalidad de las acciones de gestión que permitirían lograr articuladamente los objetivos de política, lógica con la que se deberán analizar los instrumentos de gestión con los que cuenta el país y que fueron abordados en los numerales anteriores.

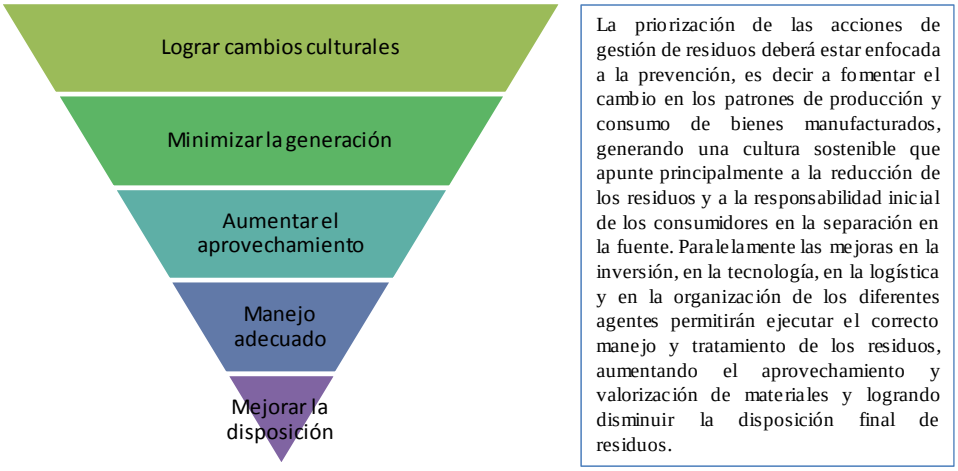


Figura 7. Orientación de los instrumentos de gestión hacia la jerarquía de los objetivos de política de residuos. Fuente: presente estudio.

Para realizar la evaluación general del desempeño de los instrumentos de gestión en el control de los problemas ambientales y sanitarios, se relacionó cada instrumento con la orientación hacia los objetivos de política. De los 63 instrumentos de gestión de residuos (RSU, RCD, POSCONSUMO Y RESPEL) identificados y descritos se tiene que el 84% de estos corresponden a estrategias de Comando y Control, el 11% a gestión del conocimiento y tan solo el 5% a instrumentos de tipo económico (*Figura 8*a). Así mismo, si se tiene en cuenta una clasificación más detallada de los instrumentos de gestión, los de regulación directa son considerablemente los más implementados en el país. La distribución de estos instrumentos en los grupos de residuos analizados evidencia que tendencia de la gestión hacia los residuos sólidos urbanos, tal como se señala en la *Figura 8*b.

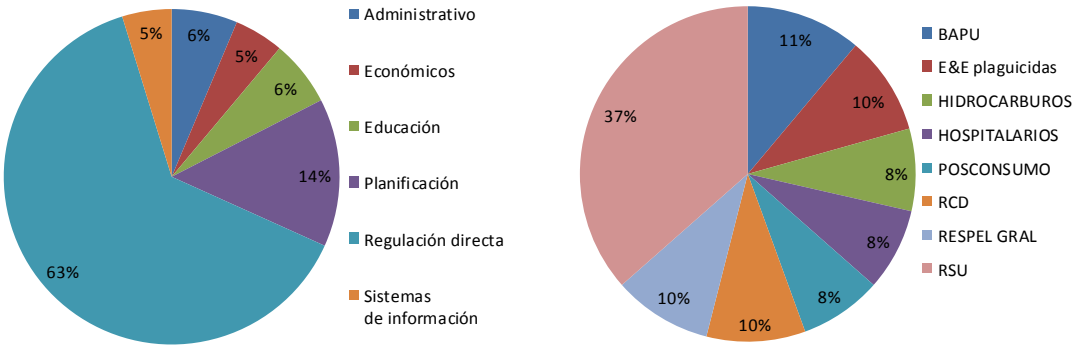


Figura 8. Distribución de los instrumentos de gestión aplicados en residuos por tipo de instrumento y grupo de residuo. Fuente: presente estudio.

Estas tendencias explican que la gestión de residuos en el país está inclinada hacia el establecimiento de normas y sanciones para su cumplimiento, siendo a la postre ineficiente por los costos de vigilancia y control que se deben emplear y, posiblemente, como se desarrollará en el producto 3 del estudio, puede tener una baja eficacia en el control de los problemas ambientales y de salud, situación que se hace más visible en el esquema de la gestión de residuos sólidos urbanos donde se establece el proceso de manejo de la prestación de un servicio público, el uso de los instrumentos de gestión se limitan a la regulación y sanción de la prestación de dicho servicio, es decir, se asume el residuo como un desecho el cual debe ser recolectado y llevado a una disposición final, concentrando todos los mecanismos (Normativa, operacional, económica, etc) en la cobertura de la prestación del servicio público, dejando sin número de posibilidades para el diseño e implementación de instrumentos que permitan la participación y responsabilidad de toda la población para lograr el objetivo de la política de gestión de residuos sobre prevenir y disminuir su generación.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos generales de la política asociada a la gestión de residuos, se encontró que el 68% de los instrumentos está orientado hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos en todas sus etapas de gestión, que, sumado al 17% de los instrumentos enfocados a mejoras en la disposición final de los residuos, se evidencia la finalidad principal del sistema de gestión hacia el control de los problemas ambientales y en la salud que se han generado durante todo el ciclo. Esta situación contrasta con los objetivos de política preventiva, para los que la implementación de instrumentos de gestión sólo se realiza en un 5% (*Figura 9*a). La *Figura 9*b presenta la distribución porcentual de los instrumentos orientados a las políticas de Manejo adecuado y Mejora en la disposición (de tipo reactivo) frente al tipo de instrumento, siendo los de regulación directa y planificación los más numerosos.

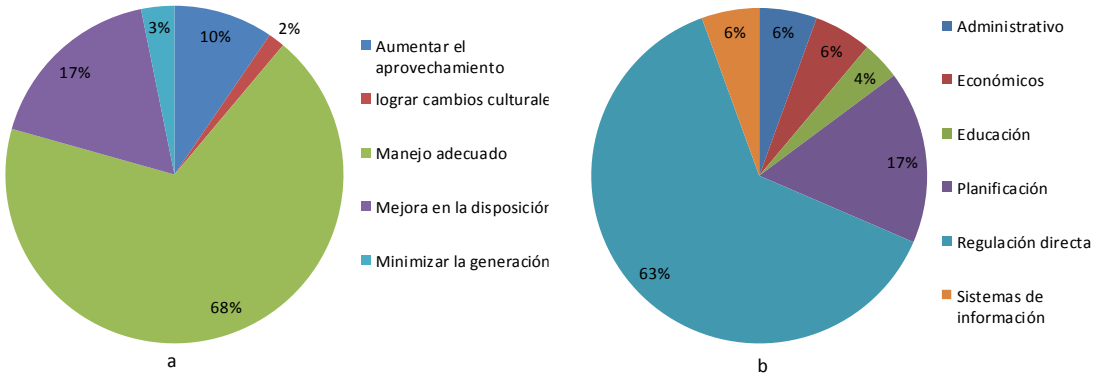


Figura 9. Distribución de los instrumentos de gestión aplicados en residuos de acuerdo a los objetivos de política y al tipo de instrumento (sólo para Manejo adecuado y Mejora en la disposición). Fuente: Presente estudio.

El presente análisis refleja, de manera exploratoria y general, que si bien se cuenta con un amplio número de instrumentos de regulación directa, los cuales han sido materia de actualización e innovación en algunos casos, existen grandes vacíos en la implementación de instrumentos complementarios como los sistemas de información y los educativos. Esto se evidencia perfectamente en la pobre orientación de los instrumentos hacia el cambio cultural de los individuos, base primordial para el correcto funcionamiento del sistema.

La realidad de la implementación de los instrumentos de gestión señala la necesidad de direccionar las nuevas iniciativas de diseño e implementación que cubran los objetivos de prevención planteados en la política. No obstante, dependiendo del tipo de residuo que se esté gestionando la orientación de los instrumentos varia significativamente dependiendo de su grado de desarrollo normativo y administrativo, tratando de llenar los vacíos expuestos.

De acuerdo al alcance del presente estudio, se evidencia entonces la necesidad de implementar instrumentos económicos que complementen algunos de los instrumentos de comando y control y de gestión del conocimiento existentes, de la misma manera que es notoria la necesidad de acompañamiento de estos instrumentos actuales y los económicos que se generen, con instrumentos de tipo preventivo, educativo y de cambios en el comportamiento de los agentes.

4. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Así como los instrumentos normativos y de comando y control implementados para lograr los objetivos de gestión integral de los residuos, expuestos en los numerales anteriores, de acuerdo a la orientación del presente estudio, detallaremos el subgrupo de los instrumentos de política basados en el mercado y en el comportamiento económico de los individuos, para lograr la complementariedad en la gestión que se persigue.

Se debe entender entonces, que los instrumentos económicos (IE) no pretenden competir con los instrumentos de comando y control sobre cuál es más efectivo para lograr los objetivos en calidad ambiental frente al uso y aprovechamiento que, de los recursos naturales, realizan las actividades de producción de bienes manufacturados y también las de consumo de estos bienes. Estos, por el contrario, pretenden lograr los objetivos de calidad ambiental de forma persuasiva más no impositiva, al introducir mayor flexibilidad, eficacia y costo-eficiencia en las medidas de control de la contaminación, al permitir a los que contaminan, escoger sus propias alternativas de internalización (Bernstein, 1995).

En este capítulo se abordarán las bases conceptuales para entender el funcionamiento de los IE, se planteará la clasificación y definición de los IE con posibilidad de analizar en el estudio y se explorarán las aplicaciones y experiencias de IE en el área de la gestión de residuos en países desarrollados (OCDE) y en países vecinos a Colombia, que guardan similitudes en cuanto a su desarrollo.

4.1. BASES CONCEPTUALES DE LOS IE

El carácter público de los bienes y servicios ambientales, desde la perspectiva económica, supone un problema para llegar a su correcta distribución o asignación social, teniendo en cuenta que para los bienes públicos no existen derechos de propiedad que permitan una interacción entre oferta y demanda y, por tanto, una formación de precios de mercado. A la luz de la teoría económica, la consecuencia inevitable es el permanente deterioro de estos bienes y servicios (externalidades) al no existir ningún tipo de restricción para su uso.

Por su parte, los instrumentos económicos (IE) son aquellas decisiones de política que tienen como objetivo la corrección en el origen de las fallas de mercado (externalidades), mediante la persuasión de las decisiones de los privados, al involucrar en estas las variables ambientales (Borregart et al, 1995); por lo tanto, buscan incidir en los cambios de comportamiento de los individuos al enviar señales vía precios y, con ello, generar las repercusiones positivas en los objetivos ambientales fijados (Casey, et al. 2006).

La base teórica detrás de los IE parte del concepto de contaminación como una externalidad negativa, toda vez que la actividad económica de ciertos agentes provoca la pérdida de bienestar de otros y, que además, no está compensada en el sistema de precios (Pearce & Turner, 1995). Esto acarrea una distorsión en la cual la sociedad asume los costos que el agente contaminador no contabiliza. En la *Figura 10* se puede apreciar cómo, en un mercado en competencia perfecta, cambian los puntos

óptimos conforme se agrega la externalidad negativa al Costo Marginal Privado (CMgP) para obtener el verdadero costo de producción, o sea el Costo Marginal Social (CMgS); el contemplar los verdaderos costos de producción (o sea internalizar la externalidad), conlleva a que los consumidores adquieran una menor cantidad del bien, pagando un precio más alto. El punto (Q^*,P^*) es un óptimo social, teniendo en cuenta que, si se han contemplado todos los costos de producción, distribución y consumo, el valor del bienestar que genera su consumo es mayor o igual al valor del bienestar al que renuncia la sociedad para proporcionarlo (Azqueta, 2002). (Beneficio Marginal Privado BPMg)

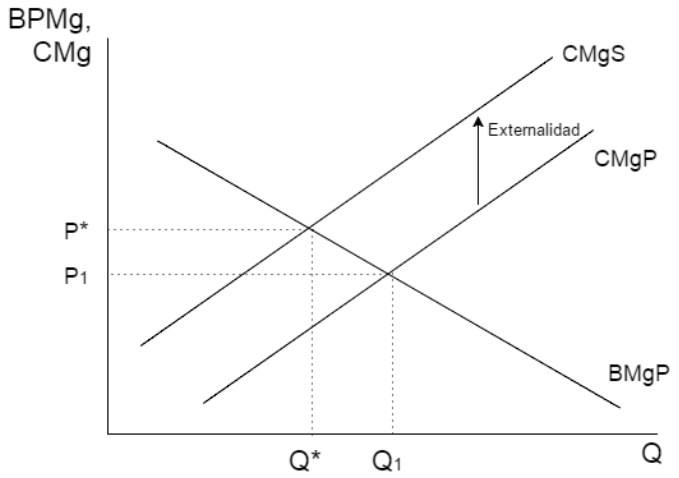


Figura 10. Representación económica de la externalidad en la producción. Fuente: Pearce & Turner (1995)

Debido a la imposibilidad de eliminar ese tipo de externalidades, se habla en cambio de llevarlas a un nivel óptimo o costo-efectivo, tal que alcance el punto en el cual los costos marginales de reducción sean iguales a los daños marginales que acarrean los agentes contaminadores, que en la Figura 10 está representado en el punto Q*.

La tendencia de las firmas es a producir en el punto Q_1, ya que allí el Beneficio Marginal es 0 (o sea que hay un máximo en la función de beneficio privado, suma de las áreas A, B y C en la *Figura 11*, sin contemplar el costo de la externalidad). Pero, para la internalización del costo de contaminación, es necesario llegar al nivel óptimo de externalidad, que como se puede ver en la *Figura 11*, es aquél mediante el cual la sociedad maximiza la suma de beneficios menos la suma de costos, o sea el beneficio neto (área A). Por su parte, el nivel óptimo del costo de contaminación (de externalidad) Q* corresponde al área B. Y estos son, por tanto, la razón para el diseño de un IE.

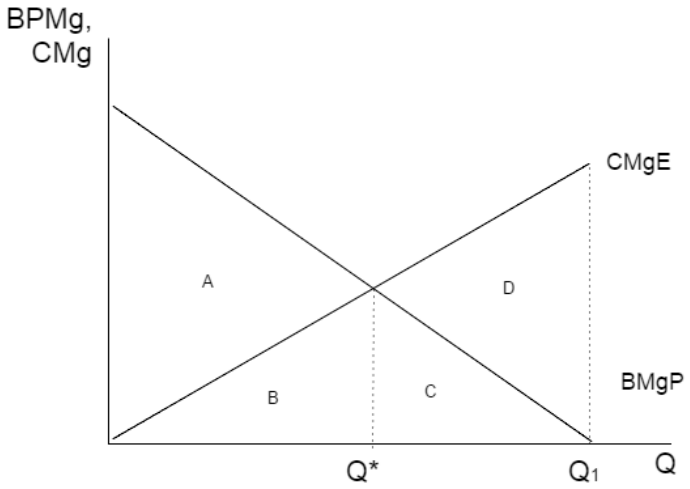


Figura 11. Definición económica de contaminación óptima. Fuente: Pearce & Turner (1995)

Dentro de las ventajas que se tienen en la aplicación de IE, está la adopción del principio "el que contamina paga" resaltado por la OCDE desde 1972, el cual permite determinar que aquellos que generan la contaminación soportan los costos asociados a la misma; así mismo internaliza la externalidad que se provoca por la contaminación e incorpora los costos en las decisiones del privado. Otra de las ventajas es el estímulo para la adopción de tecnologías que permitan disminuir la afectación ambiental que ocasionan los procesos productivos. Por último, está la aceptación que tienen los IE, dado que los generadores (productores y consumidores) deben contribuir a sanear el medio afectado y lo harán de forma diferenciada, con lo cual se llega a una disminución de los costos totales por el control de la contaminación. Para el análisis en la implementación de los IE se requiere llegar a determinar el costo-beneficio y la costo-efectividad, que significa que los beneficios se calculan y comparan con los costos totales en que incurre la sociedad por la acción; en cuanto al análisis que incorpora la efectividad se relaciona con la forma más económica que permita conseguir los objetivos determinados por la calidad ambiental y lograr un objetivo ambiental para un gasto fijado.

Así mismo, los IE representan aspectos micro y macro económicos. En los primeros tienen que ver con comportamientos de los individuos o consumidores y compañías que hacen parte de la industria del control de contaminantes, así mismo se parte del conocimiento de las curvas de costo marginal de reducción de la contaminación y el daño marginal de la contaminación; en el aspecto macro se incorpora los análisis de desempeño económico de los países, como son la renta nacional y los indicadores de desempleo e inflación.

En el caso particular de la gestión de residuos, el objetivo ambiental de la implementación de alguna de las alternativas de los instrumentos económicos consiste en el apoyo que estos brindan a las actividades de recuperación de residuos con potencial para ser aprovechados, tendiendo como base las externalidades positivas que se generan al reincorporar estos materiales a los ciclos productivos (Güerre, 1997), y en las externalidades negativas que se evitan al realizar la disposición final de los materiales y que ocasionan impactos ambientales y afectaciones a la salud. De esta forma, los efectos económicos, sociales y ambientales de la internalización se pueden medir en los costos evitados de la pérdida de materias primas reciclables y en la disminución de los costos ambientales y de salud que

asume la sociedad, adicional al potencial en la generación de recursos financieros que fomenten las actividades de recuperación de materiales y de transición hacia tecnologías más limpias (fórum ambiental).

En la *Tabla 13*, se sintetizan las principales ventajas y desventajas de la implementación de los instrumentos económicos en la gestión ambiental, propuestas por Bernstein (1995):

Tabla 13. Principales ventajas y desventajas de los instrumentos económicos

Ventajas de los IE	Desventajas de los IE
Permiten que los individuos respondan flexible e independientemente de acuerdo con los precios del mercado para lograr los objetivos del manejo ambiental al menor costo.	Aunque reducen los costos de vigilar el cumplimiento, pueden aumentar los costos administrativos tanto para el gobierno como para la industria (en algunos casos).
Incentivan constantemente a reducir la contaminación y por consiguiente a desarrollar y adoptar nuevas tecnologías y procesos para minimizar los residuos.	Sus efectos sobre la calidad ambiental no son tan predecibles como los de C&C, debido a que los contaminadores pueden elegir sus propias soluciones.
Pueden incrementar los ingresos para financiar las actividades del control de la contaminación.	En algunos casos, pueden los contaminadores optar por contaminar y pagar el cobro cuando éste no se ha establecido en el nivel apropiado.
Admiten el crecimiento de las industrias existentes y la entrada de nuevas industrias de mejor modo que un enfoque normativo.	Estos instrumentos requieren de instituciones complejas para implementar y hacerlos cumplir adecuadamente.
Se excluye la necesidad de disponer de grandes cantidades de información para determinar el nivel de control apropiado para cada planta o producto.	En algunos casos, los instrumentos económicos no le permiten a las autoridades ambientales tener mayor control sobre los contaminadores.

Fuente: Bernstein (1995).

4.1.1. Clasificación de Instrumentos Económicos

A pesar de existir diferentes taxonomías o clasificaciones de instrumentos económicos, siendo las principales de ellas basadas en los ajustes vía precios y en la creación o ajustes a mercados, y dada la variedad de IE disponibles, se hace necesario, para el análisis de este estudio, identificar aquellos que de forma directa e indirecta aplican para el cumplimiento de los objetivos de política para la gestión de Residuos Sólidos, expuestos en el numeral 2, y que, puntualmente, teniendo en cuenta su potencial de recaudo, de generación de cambios en el comportamiento y reconversión tecnológica, así como de mejoras ambientales, permitan una efectiva reducción en la generación de residuos, aumento de su aprovechamiento, cambios culturales y optimización en la gestión.

Por lo anterior, la taxonomía que permite categorizar los IE de la gestión de Residuos, se realiza a partir del siguiente planteamiento:

Instrumentos financieros: Son aquellos instrumentos diseñados para cubrir parte de los costos en la gestión de los residuos sólidos y eventualmente procesos de reinversión[18]:

- La **tasa** (**tarifa**) a usuarios por prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.
- Los **subsidios** que permitan desincentivar la disposición de los residuos, mejorar la gestión y el reciclado, y que actúen como un incremento en el flujo de ingreso.
- Los **impuestos** tendientes a internalizar las externalidades asociadas a la producción y disposición de residuos, y que aplicados sobre los productos actúen como tarifas directas sobre los usuarios.

Instrumentos no financieros: Son aquellos instrumentos que buscan cambios en el comportamiento de los usuarios, entre los que se tiene:

- La **creación de mercados** permite generar alertas a todos los sectores involucrados en el ciclo productivo y en la generación de residuos. Su objetivo es promover el mercado más competitivo para la gestión de residuos.
- Los programas de **reembolso de depósitos** que permiten combinar aspectos de la tarifa, cuando se adquiere un producto, y de los subsidios, cuando un producto tiene una devolución o tiene un trato adecuado de disposición.

Entre tanto, los criterios de priorización de los IE deben tener en cuenta los siguientes dos aspectos: el primero es el denominado por la economía ambiental como "fuente de contaminación difusa" que hace complejo el monitoreo de la fuente contaminante, con lo cual una tarifa no es muy eficaz cuando la disposición ilegal u otra forma son una posibilidad, y el segundo aspecto tiene que ver con la concepción que se tiene sobre la gestión de residuos como un servicio público.

Para aclarar un poco más el alcance de cada uno de los instrumentos económicos, en la *Tabla 14* se presentan las subcategorías de los IE antes identificados, justo con su concepto o descripción:

Tabla 14. Clasificación y descripción de las alternativas teóricas de instrumentos económicos.

IE	Subcategoría	Descripción
INSTRUMENTOS FINANCIEROS		
Tasas	Tasas por óptimo de contaminación	Es un cobro realizado para el control del incremento de unidades de contaminación, cuando se establece un límite

[18] De acuerdo a los establecido por la sentencia de la Corte Constitucional N° C-545/94 se puntualiza sobre algunos conceptos de los instrumentos de tributación:

- Impuesto: *"El contribuyente está obligado a pagar el impuesto sin recibir ninguna contraprestación por parte del Estado. No hay una relación do ut des, es decir, los impuestos representan la obligación para el contribuyente de hacer un pago, sin que exista una retribución particular por parte del Estado".*
- Tasa*: "es el tributo cuya obligación tiene como hecho generador la prestación efectiva y potencial de un servicio público individualizado en el contribuyente. Su producto no debe tener un destino ajeno al servicio que contribuye al presupuesto de la obligación."*
- Tarifa*: "Tabla de impuestos, tasas u otras contribuciones"* que determina el modelo del cobro.

IE	Subcategoría	Descripción
		permisible de carga contaminante para un recurso, área geográfica o región.
	Tasas por contaminación puntual	Son cobros basados en la calidad y/o cantidad de los contaminantes descargados por una unidad productiva o individuo.
	Tasas (Tarifas) por uso o servicio	Son pagos directos por el costo de la colección y/o tratamiento de los contaminantes, es decir por el uso y recuperación del servicio de sumidero.
	Tasas administrativas	Son cuotas pagadas a las Autoridades Ambientales por la administración de servicios de tratamiento, servicios como el registro de productos, permisos o trámites, o la aplicación e imposición de regulaciones ambientales.
	Diferenciación de tasas o tributos	Hace referencia a la aplicación de dos tasas complementarias, una positiva y otra negativa, para el desestimulo de productos contaminantes y el estímulo de productos limpios.
Subsidios	Fondos o donaciones	Corresponden a transferencias realizadas en dinero, bienes o servicios para los que no se requiere un reembolso por parte del beneficiario cuyo fin dice relación con la protección del medio ambiente
	Créditos blandos	Hace referencia a los créditos prestados por las entidades financieras a las empresas, concedidos a largo plazo y con un tipo de interés bajo.
	Garantías de préstamos	Corresponden a las garantías que concede el Estado a los bancos u otras entidades financieras por los préstamos facilitados a empresas.
	Exenciones tributarias	Son disminuciones de impuestos resultantes de la prestación de un servicio o producción con fines de protección ambiental. Entre estas se pueden incluir la depreciación acelerada de activos
Impuestos	Impuestos por productos o insumos	Son cobros que se suman al precio de los productos o de sus insumos que causan contaminación ya sea en la fase de fabricación o de su consumo.
	Impuestos por contaminación	Son cobros que se aplican a la descarga de contaminantes pero no están relacionados con la obtención de un beneficio y no tienen destinación específica.
INSTRUMENTOS NO FINANCIEROS		
Creación de mercados	Permisos negociables	Consiste en la creación de mercados en los que la autoridad determina un nivel de contaminación que se traduce en permisos que pueden ser transados por los contaminadores.
	Seguros de riesgo	Consiste en que los riesgos de penalidades por daños se transfieren de un contaminador a una compañía de seguros, generando un incentivo
Depósito-reembolso	Depósito-reembolso	Consiste en el pago de un sobreprecio en la adquisición de productos potencialmente contaminantes, con la condición de ser retornado al final de su vida útil a cambio del reembolso del sobrecosto.

Fuente: Presente estudio a partir de Bernstein (1995), Borregard et al (1995) y CEPAL (2015)

Existen otros instrumentos económicos, que si bien no se pueden catalogar dentro de la clasificación presentada, son posiblemente aplicables a la gestión de los residuos, por lo que se tendrán también en cuenta. Este grupo adicional de IE incluye:

- **Los acuerdos voluntarios**: El gobierno apoya un programa de etiquetado o clasificación por desempeño ambiental que requiere que los productores revelen información sobre los contenidos de sus productos o procesos, destinados a uso final, los cuales implementan voluntariamente los sectores productivos para elevar la protección del medio ambiente más allá de las normas o estándares.
- **Bonos de eficacia**: Son pagos que se hacen a la autoridad previo al comienzo de una actividad productiva potencialmente contaminante, los cuales son devueltos en la medida en que la actividad cumple eficientemente con los reglamentos ambientales sobre contaminación. Funciona como el sistema de depósito reembolso.
- **Asignación de responsabilidades**: De acuerdo a las consecuencias conocidas de los contaminadores actuales y potenciales se garantiza el pago compensatorio de manera preventiva, asignándole responsabilidad sin la intermediación de tribunales después de ocurrido el daño.

Debe aclararse que los tipos de instrumentos mencionados no son excluyentes en su implementación, sino todo lo contrario: es deseable su complementariedad para garantizar que todos los sectores de la sociedad se empoderen de los mecanismos que propenden por su derecho constitucional a un ambiente sano, entre estos y los instrumentos de comando y control ya analizados.

4.2. REVISIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Con el ánimo de ejemplificar los conceptos antes expuestos y mostrar su aplicación dentro de la política ambiental, en este apartado, se presentarán varias experiencias internacionales de IE, los cuales han sido ejecutados para mejorar la GRS u otros indicadores ambientales. Con base en la clasificación antes expuesta y considerando que los países de la OCDE, con relación a otras regiones del mundo, tienen mayor experiencia en la aplicación de IE, se expondrán algunas experiencias, ampliando algo de sus objetivos y características, así como algunos elementos de éxito y dificultades en su implementación, no siendo esta una lista absoluta sino una ejemplificación de las alternativas de aplicación al caso colombiano. Así mismo, con el objetivo de tener una referencia que permita reconocer los aprendizajes acumulados en la región, se decidió investigar la implementación de IE en países latinoamericanos dada similitud del contexto socioeconómico e institucional con la realidad nacional.

4.2.1. Revisión de experiencias en países OCDE desarrollados y con características similares a las de Colombia

Es sin duda notable el avance de los países pertenecientes a la OCDE frente a la implementación de instrumentos económicos y, a su vez, frente a la evolución que estas herramientas de gestión han logrado desde su aparición en la década de los 70´s del pasado siglo. De acuerdo al estudio elaborado

por MADS, MHCP y Colciencias (2013), los primeros IE en usarse fueron las tasas o tarifas; luego en los 80´s se ampliaron los impuestos y tasas ya con una destinación específica, y se realizó una mejor integración de los IE aplicados al ambiente dentro del esquema tributario de los países, logrando mayor recaudo con más uniformidad y equidad; ya en los 90´s y durante los años del nuevo siglo, la reorganización de los sistemas tributarios permitió la implementación de reformas fiscales verdes, con la favorabilidad de enfocar los esfuerzos en lograr eficientemente los objetivos de descontaminación y protección ambiental deseados.

A pesar que las diferencias jurídico-administrativas, financieras y de organización social son significativas entre los países desarrollados y los que estamos en vía de desarrollo, las experiencias vivenciadas por los primeros son una pertinente hoja de ruta para orientar las decisiones nacionales de política y gestión ambiental y con ello avanzar en la organización adecuada de los instrumentos de gestión para el control de la contaminación.

4.2.1.1. Impuestos, tasas y tarifas

- **Impuesto por incineración de residuos (Suecia)**

Con el propósito de reducir los gases de efecto invernadero, provocados por la incineración de residuos sólidos los países de la OCDE han utilizado varios instrumentos de política ambiental incluyendo los IE (Schlegelmilch, Meyer, & Ludewig, 2003). En particular, el gobierno sueco decidió implementar un IE que incentivara a las personas a separar en la fuente y reutilizar papel, cartón, vidrio o plástico. El instrumento consiste en la aplicación de un impuesto de 400 coronas suecas (alrededor de 47 dólares) por tonelada incinerada, cobrado a las empresas que llevan a cabo esta actividad (Finnveden, Björklund, Reich, Eriksson, & Sörbom, 2007). Con esta medida, el gobierno espera que el mayor costo de incineración sea transferido a las familias por medio de la tarifa de aseo, la cual es cobrada por m3 o por kilogramo recogido. En consecuencia, se crea un incentivo hacia la separación en la fuente y el mayor aprovechamiento de residuos dando como resultado una menor cantidad de basuras incineradas y de esta forma se logra el efecto ambiental buscado.

Con la implementación de este instrumento, se facilitan tres aspectos. El primero se refiere al recaudo, que se hace de forma sencilla, ya que el gobierno municipal cobra el impuesto por medio de la tarifa del servicio de aseo. El segundo tiene que ver con el sistema de comando y control ejercido por el Gobierno que, para este caso, se trata del seguimiento a la cantidad de residuos reutilizados e incinerados, en consecuencia, el monitoreo de la efectividad del instrumento aplicado. Por último, los recursos recaudados por medio del impuesto se pueden aprovechar para la inversión en tecnologías más limpias (Finnveden et al., 2007), que ayuden a minimizar los gases efecto invernadero y de esta forma este problema ambiental sea atacado desde dos perspectivas diferentes.

- **Impuesto a refrescos y otras bebidas en vidrio o metal (Finlandia)**

Finlandia es uno de los países con mayor tributación ambiental, en parte esto se debe a que desde hace varias décadas se han promulgado medidas en este sentido, de hecho, a mediados de los 70, se promulgó el impuesto a los residuos. Este gravamen es un tipo de impuesto que genera un desestimulo

para que los agentes cambien el comportamiento y utilicen adquieran menos bebidas con este tipo de empaque.

El impuesto se aplica con el objetivo de reducir la generación de residuos y de aumentar el reciclaje, en consecuencia, la base impositiva son todos los envases no reutilizables de cerveza y refrescos y la tarifa depende del tipo de bebida y recipiente, en este sentido se grava con 71 centavos de dólar/litro a los refrescos y otras bebidas en vidrio o metal; 47 centavos de dólar/litro a los refrescos en plástico y 24 centavos de dólar/litro a la cerveza (Comisión Europea, 2000).

Este tipo de impuesto es de fácil recaudación en tanto el comprador paga el impuesto en el precio del bien, además, para generar el incentivo de reciclar los contenedores, se ofrece un depósito reembolsable, costeado con la tributación mencionada, que paga 0.11 dólares por envase recolectado. Según los datos obtenidos por la comisión europea, esta medida se considera exitosa en tanto se ha logrado una recuperación del 75% en envases no retornables y envases de vino, 50% en envases de cerveza importada y entre el 95%-98% de envases reutilizables (Almeida, 2014; Comisión Europea, 2000b).Subsidios, exenciones e incentivos

4.2.1.2. Subsidios

- **Subsidios para el reciclaje (Inglaterra)**

Inglaterra es uno de los países que más ha avanzado en el reciclaje, tanto de residuos domésticos como industriales, de hecho, es uno de los países con mayores tasas de reutilización de residuos, cerca del 43.5% (United Kingdom: Parliamentary Office of Science and Technology, 2005). Uno de los elementos de éxito han sido los subsidios otorgados a las familias para el reciclaje y compostaje, el cual fue promulgado en 2003 mediante el Household Waste Recycling Act.

Este subsidio se ofrece directamente a las familias que participen en el programa de reciclaje, aunque el monto depende de la región en la que se aplica el incentivo en promedio es de £0,58 por familia por cada factura del servicio público. En general, se observa que las familias responden positivamente a este IE, de hecho, en Londres el reciclaje ha aumentado en un 2% al año desde 2004 (Defra (waste strategy division), 2006).

El subsidio se aplica con el objetivo de aumentar el reciclaje y de esta forma reducir las emisiones de gases efecto invernadero, la utilización de energía y materia prima como consecuencia de producir bienes utilizando materiales recién obtenidos. No obstante, este tipo de IE tienen como debilidad la falta de sostenibilidad, puesto que las familias se vinculan a estos programas condicionadas al subsidio y no a contribuir voluntariamente, en consecuencia, pese a que los hacedores de política piensan en que estos incentivos son transitorios terminan siendo permanentes. Otra debilidad de estos esquemas se fundamenta en el hecho de que debe existir la infraestructura adecuada para almacenar y procesar el material reciclado, así como generar mercados que demanden este tipo de materiales y los pueda utilizar en su proceso productivo. Para el caso inglés, el gobierno ha logrado superar esta barrera al punto que entre 2009 y 2010 se reciclaron 9.4 millones de toneladas de residuos domiciliarios (Defra

(waste strategy division), 2006; Holmes, Fulford, & Pitts-tucker, 2014; United Kingdom: Parliamentary Office of Science and Technology, 2005).

4.2.1.3. Licencias negociables (permisos transables)

- **Manejo de vertederos (Inglaterra)**

No existen muchas experiencias referentes a este tipo de IE, sin embargo, el Reino Unido es considerado pionero en la implementación de estas medidas. Allí coexisten dos sistemas diferentes. El primero, llamado asignación de vertedero bajo esquema de comercio LATS (por sus siglas en inglés) ha sido implementado desde el primero de abril de 2004. El funcionamiento radica en que cada autoridad municipal tiene un límite de residuos biodegradables anuales que deben cumplir, en caso contrario se debe pagar una multa de £150 por tonelada de más. Aunque los municipios pueden cooperar entre ellos, cada uno de responder por la meta fijada entonces, como es de esperarse, cada vertedero asigna sus recursos de la manera más efectiva e intercambia con otras autoridades el espacio disponible para que en el agregado se pueda cumplir con el objetivo global (Serre, 2008).

El segundo esquema, llamado Packaging Recovery Notes (PRN), funciona como un certificado que puede ser emitido por un reciclador certificado cuando ha recuperado, reciclado y empacado una tonelada de material. Este reciclador puede vender el PRN, pero para obligar a las compañías a usar el PRN el Estado les impone la compra de estos bonos, por lo tanto, se cumple con el objetivo ambiental de aumentar el reciclaje de materias primas (Serre, 2008).

En ambos casos, son iniciativas nacionales las que incentivan el comportamiento regional, lo cual hace que este tipo de IE sean de difícil implementación puesto que es necesario que las instituciones funcionen de manera coordinada y que los sistemas de comando y control, al menos en el caso aquí descrito, tengan la capacidad de vigilar la cantidad de desechos dispuestos en los vertederos, cobrar la multa en caso que se presente, supervisar que los recicladores avalados emitan solo los bonos que deben y verificar que las empresas adquieran la cantidad de solicitado. Por otro lado, los IE económicos basados en creación de mercado tienen la capacidad de, si la regulación funciona correctamente, crear los incentivos necesarios para cambiar el comportamiento de los agentes, pues es la dinámica de la oferta y la demanda la que envía las señales pertinentes, por ejemplo para el caso del Reino Unido, se han logrado superar las complicaciones antes mencionadas por su gran capacidad institucional, de allí se desprende que esta experiencia, junto con la holandesa, sea una de las pocas exitosas, ya que para el 2015, según The Environment Exchange, se logró recolectar 1.168.399 millones de toneladas.

4.2.1.4. Sistemas Deposito-reembolso

- **Cargo por sesión de vehículos usados (Holanda)**

Uno de los IE utilizados en los países de la OCDE es el de sistemas de depósito-reembolso, para el caso holandés el instrumento funciona ya que la persona, cuando compra un vehículo nuevo, paga un

cargo extra que será devuelto al final de la vida útil de este si se lleva el automóvil al centro de reciclaje para que sea reutilizado en otro proceso productivo, con lo cual se cumple el objetivo ambiental de disminuir la cantidad de basura llevada al relleno sanitario porque se aumentan los residuos reciclados.

Si bien este instrumento es de difícil aplicación, debido a los innumerables problemas que se pueden presentar durante la posesión del vehículo; en primer término, debe existir la certeza de que el dinero efectivamente será reembolsado para que no se pierda el incentivo (Mazzanti & Zoboli, 2006). En segundo término, la cantidad de dinero no puede ser muy alta como para que el comprador se rehúse a pagar por el bien, ni muy baja como para desalentar la entrega en el centro de reciclaje. Finalmente, el costo de reciclar los residuos debe ser menor que el beneficio generado por esta acción, de otro modo no se produciría el interés en realizar esta actividad. Para ello es de vital importancia vincular a las empresas productoras de vehículos a ofertar carros con materiales aprovechables y a demandar estos materiales para realizar su proceso productivo (Mazzanti & Zoboli, 2006).

- **Sistema de depósito-reembolso para envases de bebidas (Alemania)**

Otra experiencia exitosa en el marco de los IE de tipo deposito-reembolso se encuentra en Alemania. Allí, mediante la ordenanza sobre la prevención de residuos de envases promulgada el 1 de enero de 2003 se implementó este IE para recuperar los envases con capacidad entre 1 y 3 litros de vidrio, aluminio o plástico. En este caso el IE reembolsa a la persona una suma de dinero[19] cuando devuelve el envase al vendedor (Ministry for the environment nature conservation and nuclear safety, 2013),

Este tipo de instrumento puede ser de fácil aplicación si existe un contexto institucional capaz de divulgar el mismo y con la posibilidad de pagar el reembolso, de otro modo el IE no sería eficaz y perdería legitimidad, con lo cual no se genera el cambio de conducta de los agentes. Sin embargo, la implementación de este IE, en el caso alemán, ha sido exitoso porque ha logrado formar redes de recolección y distribución hacia las empresas, quienes deben absorber los materiales reciclados e incorporarlos en la cadena de producción, además ha conseguido involucrar a la ciudadanía y los comerciantes, prueba de ello es que para el 2005 se recicló alrededor del 83,6% de envases de vidrio, 77,8% de envases de aluminio, 50,3% de envases de plástico y el 62,4% de envases en otros materiales (Almeida, 2014), convirtiéndose en un referente a nivel mundial en este tipo de instrumentos.

- **Sistema de depósito-reembolso para envases de vidrio (México)**

Otra experiencia en el marco de los IE de tipo deposito-reembolso se encuentra en México. Allí, solo se utiliza para botellas de vidrio de cerveza, aunque se intentó implementar para envases tipo PET en 2002, sin embargo, esta iniciativa no prosperó por presiones políticas. Para este caso, el gobierno mexicano cobra un depósito de 4 pesos mexicanos por cada botella que se lleve al centro de acopio.

[19] Las tarifas del reembolso son las siguientes: Envases no retornables 25 centavos de euro, envases reutilizables de cerveza de 0.33 litros o 0.5 litros 8 centavos de euro, envases reutilizables de agua, bebidas suaves o jugos de 0,5; 0,7 o 1 litro 15 centavos de euro.

Para el caso mexicano, este tipo de instrumento, no ha sido de fácil aplicación ya que la capacidad institucional para enfrentar el reto de implementar un esquema de este tipo ha ocasionado que no se cumplan con las metas propuestas de recolección. Además, no ha sido posible aumentar la cobertura a otros materiales, como el plástico, por las presiones de grupos económicos que están en contra de la medida. Otro de los retos que se deben superar en este país, es lograr formar redes de recolección y distribución hacia las empresas, quienes deben absorber los materiales reciclados e incorporarlos en la cadena de producción, además de incrementar los centros de acopio y recolección que tengan la capacidad de almacenar el material valorizado.

En la *Tabla 15* se resumen los aspectos descritos anteriormente, además se muestran otras experiencias de gestión de residuos sólidos con el objetivo de evidenciar el amplio panorama que existe dentro de los IE y de esta forma identificar aspectos relevantes para la aplicabilidad de estos en Colombia.

Tabla 15. Síntesis de experiencias internacionales en la aplicación de Instrumentos Económicos: Países OCDE similares a Colombia y OCDE desarrollados

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
Impuestos	Reducir los gases de efecto invernadero por la incineración de residuos sólidos	Impuesto por incineración	Suecia	El instrumento consiste en la aplicación de un impuesto de 400 coronas suecas (alrededor de 47 dólares) por tonelada incinerada, cobrado a las empresas que llevan a cabo esta actividad (Finnveden, Björklund, Reich, Eriksson, & Sörbom, 2007). Con esta medida, el gobierno espera que el mayor costo de incineración sea transferido a las familias por medio de la tarifa de aseo, la cual es cobrada por m3 o por kilogramo recogido.	Recaudo sencillo, fácil de controlar y capacidad para invertir en tecnologías limpias.	Incentivo a ocultar información de la cantidad de desechos incinerados y a que se generen rellenos sanitarios ilegales
	Reducir la generación de residuos	Impuestos a productos envasados en vidrio y lata	Finlandia	El impuesto se aplica con el objetivo de reducir la generación de residuos y de aumentar el reciclaje, en consecuencia, la base impositiva son todos los envases no reutilizables de cerveza y refrescos y la tarifa depende del tipo de bebida y recipiente, en este sentido se grava con 71 centavos de dólar/litro a los refrescos y otras bebidas en vidrio o metal; 47 centavos de dólar/litro a los refrescos en plástico y 24 centavos de dólar/litro a la cerveza.	Recaudo sencillo, fácil de controlar y capacidad para invertir en tecnologías limpias.	Vincular a las empresas que demanden este tipo de material
	Minimizar los costos de eliminación por medio del aumento del reciclaje y mejor disposición de residuos sólidos	Impuestos a rellenos sanitario	Francia Reino Unido Suecia Cataluña Madrid	Impuesto cobrado por disposición de residuos en rellenos sanitarios y por incineración. En general los recursos recaudados son invertidos en el fondo para promover la modernización de la gestión de residuos o para el presupuesto general.	Por medio del recaudo se financia nueva infraestructura o tecnología para la gestión de residuos sólidos	Por medio de este impuesto es difícil lograr un cambio en los agentes.
Tasas por uso o servicio (Tarifas)	Hacer una correcta gestión de residuos sólidos	Tarifa que se cobra al Usuario Basada en el Valor de la Propiedad	París/ Francia	La ciudad de Paris, al igual que la mayoría de las demás ciudades francesas grandes, está recuperando sus costos de gestión de residuos por medio del Impuesto por Recolección de Residuos a los Hogares. Ya que los ingresos provenientes de este "impuesto" realmente están asignados para la disposición de un servicio específico (es decir la recolección y tratamiento de los residuos) se puede considerar un cobro de tarifa a los usuarios, que es variable pero que no crea un incentivo ambiental. La legislación nacional ordena que el monto del impuesto sea determinado sobre la misma base que el impuesto predial que se paga por las construcciones (es decir el valor del edificio). El valor se reduce a la mitad y se multiplica por un coeficiente que determinan los municipios para calcular la tarifa.	El propio sistema se costea a sí mismo, además hay beneficios a las personas que reciclen	Invertir las ganancias extra en tecnología para mejorar la gestión de residuos sólidos.
		Cobro de Tarifa a los Usuarios que se Basa en el Consumo de Agua y en la Generación de Residuos	Barcelona/ España	La Ciudad de Barcelona cobra una Tarifa Municipal por Tratamiento de Residuos (TMTR) adicional. La TMTR se recauda de manera especial para financiar el tratamiento de residuos municipales. Se debe diferenciar de la tarifa por residuos municipales, que de manera voluntaria cobra cada municipio a los hogares y negocios comerciales para financiar la recolección de residuos.	El propio sistema se costea a sí mismo, además hay beneficios a las personas que reciclen	Invertir las ganancias extra en tecnología para mejorar la gestión de residuos sólidos.

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
		Modelo de Precios Unitarios dependiendo del Tamaño del Contenedor	Ciudad de Berlín/ Alemania	En la Ciudad de Berlín, la gestión de los residuos municipales se financia por medio de una tarifa que se basa en el volumen de los contenedores de residuos. Las casas pueden escoger entre los volúmenes de 60, 120, 240, 660 y 1,100 litros. Las tarifas por recolección a la semana de residuos sólidos, para los diferentes tamaños, pueden totalizar hasta 63.50, 75.30, 98.60, 220.80 y 303.80 Euros, respectivamente. Esta tarifa se tiene que pagar trimestralmente. Sin embargo, si los propietarios de las casas habitación deciden reducir la frecuencia de recolección de residuos para que sea un intervalo de 2 semanas las tarifas por los contenedores de residuos se reducen a la mitad.	Hay un incentivo para el cambio en el comportamiento para que las personas generen menos residuos.	Mayor divulgación del programa
			San Francisco/ Estados Unidos	Los residuos domésticos en san Francisco se recolectan en tres contenedores diferentes. Uno se usa para desechos residuales, uno para metales (por ejemplo latas de aluminio), plástico (por ejemplo botellas, material de empaque, etc.), papel y vidrio y un tercero para residuos biodegradables. La tarifa es de US$27.55 al mes por el contenedor de desechos residuales (32 galones/ca. 120 l). Los contenedores para reciclar y de residuos biodegradables se recogen sin cobrar. Si los residentes pueden reducir desechos, pueden obtener un bote de 20 galones (aproximadamente. 75 l) para desechos residuales por un cobro de US$21.21 al mes.	Se genera un incentivo para que las personas reciclen y generen menos residuos.	Vincular a las empresas y a los centros de acopio en el programa de reciclaje.
		Cobro de tarifa única	Santiago de Chile	En la ciudad de Santiago los costos por la recolección de residuos, su transporte y los servicios generales de limpieza se recuperan de las casas habitación por medio de un cobro a los usuarios a tarifa única, que se cobra trimestralmente. Esta tarifa se determina para que cubra los costos reales de esos servicios. Se ajusta anualmente y es el resultado de los costos del servicio reales del año anterior divididos entre la cantidad de usuarios.	Es de fácil recaudación y las ganancias extra se pueden invertir en nueva tecnología para la gestión de residuos.	No genera incentivos en las personas para reutilizar los residuos.
		Modelo Híbrido de Precios Unitarios dependiendo de la Cantidad de Bolsas	Ciudad Argentona /España	A inicios de 2010, en la Ciudad de Argentona, en la provincia de Cataluña, se lanzó un sistema de tarifas variables basadas en volumen. Antes de 2010 se cobraba una tarifa única a los usuarios de 151 Euros por año por cada casa residencia. Desde febrero del 2010 los residentes pagan una tarifa variable que está constituida por dos componentes: una tarifa general de 95 Euros al año para los residentes y por las actividades comerciales dependiendo de la categoría de negocio, que se recauda por facturación y una parte variable que se recauda en el precio de las bolsas estandarizadas para residuos que son de uso obligatorio, tanto para casas habitación como negocios comerciales. Los residuos únicamente se recolectan en estas bolsas estandarizadas que tienen el logo del consejo.	Se genera un incentivo para el cambio en el comportamiento de los agentes y que se produzcan menos residuos sólidos	

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
	Realizar la correcta gestión de los residuos sólidos	Cobro de tarifa única	Santiago de Chile	En la ciudad de Santiago los costos por la recolección de residuos, su transporte y los servicios generales de limpieza se recuperan de las casas habitación por medio de un cobro a los usuarios a tarifa única, que se cobra trimestralmente. Esta tarifa se determina para que cubra los costos reales de esos servicios. Se ajusta anualmente y es el resultado de los costos del servicio reales del año anterior divididos entre la cantidad de usuarios.	Es de fácil recaudación y las ganancias extra se pueden invertir en nueva tecnología para la gestión de residuos.	No genera incentivos en las personas para reutilizar los residuos.
	Disminuir la cantidad de residuos y aumentar el reciclaje	Cargos por disposición	Chile	Los cargos por disposición representan un cobro específico al generador de residuos sólidos para realizar la disposici6n final de estos. Por un lado, estos cargos representan un incentivo a los generadores para realizar mayores esfuerzos de abatimiento: es decir, para reducir la generación y para aumentar el reciclaje, dado que aumenta el costo de la disposición final.	Si hay una institucionalidad capaz de mantener los sistemas de comando y control, este IE tiene la capacidad de incentivar el reciclaje y la disminución de residuos, además puede recaudar fondos.	Se genera un incentivo perverso para el "midnight dumping", el cual consiste en la disposición ilegal, con el agravante de que se hace de una forma no conveniente.
Tasas	Proveer a las industrias con un incentivo económico para emplear prácticas de manejo de desechos tales como la reducción y reciclaje.	Tasas por eliminación de desechos sólidos peligrosos	Países bajos	En los países bajos, a las firmas que tratan, almacenan o eliminan los desechos químicos recogidos de fuentes principales contaminación se les cobra de acuerdo con el volumen de desechos, además de la tarifa de recolección.	Las ganancias del cargo son invertidas en mejoras tecnológicas para el tratamiento de residuos peligrosos.	El cargo es muy bajo como para generar un cambio en los agentes.
		Tasas por producto	Francia	Se exige a los fabricantes e importadores de lubricantes una sobre tasa. Esta se usa en conjunto con las regulaciones sobre la recolección, el almacenamiento y la eliminación de aceites usados. El recaudo es usado por la agencia nacional para la recuperación y eliminación de desechos y para crear la infraestructura y tecnología necesaria para la gestión de este tipo de desechos.	Las ganancias del cargo son invertidas en mejoras tecnológicas para el tratamiento de residuos peligrosos.	El cargo es muy bajo como para generar un cambio en los agentes.
Subsidios	Minimizar los costos de eliminación por medio del aumento del reciclaje y mejor disposición de residuos sólidos	Ayudas a la inversión	España	La idea de este IE es dar ayudas financieras a las empresas si estas logran reciclar o reducir la generación de residuos sólidos. Además, la municipalidad aporta el 100% del costo por la construcción de depósitos de eliminación utilizables por más de una comunidad autónoma. También se da un subsidio para la reducción de residuos o introducción de tecnologías limpias, por ejemplo se ofrece 0,09 euros/kilogramo de aceite regenerado.	Se ha logrado incentivar a las comunidades autónomas a crear infraestructura para recolectar desechos sólidos	No se ha logrado incentivar a la gente a reciclar.
	Promover la inversión en tecnologías de descontaminación	Depreciación acelerada de las inversiones en tecnologías de descontaminación	Corea del Sur, Taiwán, España	Es una exención tributaria que opera directamente sobre los ingresos o ganancias de las firmas, reduciendo el pasivo a través de depreciaciones y aumentando la responsabilidad ambiental a través de la creación de fondos de reserva o provisiones que permiten a la contabilidad la amortización total del activo por el control de contaminación en el año en el cual se compre el activo. La amortización se puede hacer según tablas generadas por el Ministerio de Hacienda (o quien haga sus veces) especificando porcentaje y plazo máximo por sector, rama de actividad y tipo de		Existen dificultades para llegar a conocer los costos de reposición de activos y las tasas de depreciación que se requieren para calcular una amortización fiscal igual a la depreciación.

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
				activo, aplicado linealmente hasta completar la dotación que iguala el valor en balance de dicho activo. Otra opción es la depreciación regresiva (por métodos de porcentaje constante o suma de dígitos)		
	Aumentar el reciclaje de residuos sólidos domésticos	Subsidios por reciclaje	Inglaterra	El gobierno inglés ha logrado crear la infraestructura adecuada para almacenar y procesar el material reciclado. Se han creado redes con las empresas para utilizar estos residuos y ha habido coordinación con otros IE, por ejemplo, de permisos transables.	El gobierno inglés ha logrado crear la infraestructura adecuada para almacenar y procesar el material reciclado. Se han creado redes con las empresas para utilizar estos residuos y ha habido coordinación con otros IE, por ejemplo, de permisos transables.	Genera dependencia del subsidio y las familias no contribuyen voluntariamente.
Licencias negociables	Lograr la meta de generación de residuos sólidos	manejo de vertederos	Reino Unido	El esquema de comercio LATS (por sus siglas en inglés) ha sido implementado desde el primero de abril de 2004. El funcionamiento radica en que cada autoridad municipal tiene un límite de residuos biodegradables anuales que deben cumplir, en caso contrario se debe pagar una multa de £150 por tonelada de más. Aunque los municipios pueden cooperar entre ellos, cada uno de responder por la meta fijada entonces, como es de esperarse, cada vertedero asigna sus recursos de la manera más efectiva e intercambia con otras autoridades el espacio disponible para que en el agregado se pueda cumplir con el objetivo global.	Sistema de comando y control para supervisar el funcionamiento del IE. El mercado, por la interacción entre oferta y demanda, regula los precios de los bonos sin necesidad de más intervención estatal.	El IE depende de los ciclos económicos y de instituciones fuertes que puedan verificar los indicadores de gestión.
Sistemas de depósito-reembolso	Aumentar el reciclaje, limitar el uso o evitar la disposición final inadecuada de residuos sólidos domésticos o peligrosos	Cargo por cesión de vehículos usados	Holanda	Uno de los IE utilizados en los países de la OCDE es el de sistemas de depósito-reembolso, para el caso holandés el instrumento funciona ya que la persona, cuando compra un vehículo nuevo, paga un cargo extra que será devuelto al final de la vida útil de este si se lleva el automóvil al centro de reciclaje para que sea reutilizado en otro proceso productivo, con lo cual se cumple el objetivo ambiental de disminuir la cantidad de basura llevada al relleno sanitario porque se aumentan los residuos reciclados.	Se ha logrado incentivar a los ciudadanos para reutilizar los materiales del vehículo. Las empresas constructoras han venido utilizando más materiales aprovechables	Innumerables problemas que se pueden presentar durante la posesión del vehículo; debe existir la certeza de que el dinero efectivamente será reembolsado para que no se pierda el incentivo
		Sistemas de depósito reembolso para envases de bebidas	Alemania	Allí, mediante la ordenanza sobre la prevención de residuos de envases promulgada el 1 de enero de 2003 se implementó este IE para recuperar los envases con capacidad entre 1 y 3 litros de vidrio, aluminio o plástico. En este caso el IE reembolsa a la persona una suma de dinero cuando devuelve el envase al vendedor	Ha logrado formar redes de recolección y distribución hacia las empresas, quienes deben absorber los materiales reciclados e incorporarlos en la cadena de producción. Involucra a la ciudadanía y los	

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
					comerciantes.	
		Sistemas de depósito reembolso para baterías	Alemania	Desde 1998, en Alemania también ha existido un sistema de depósito-reembolso para las baterías de autos, para reforzar la obligación que tienen los productores de aceptar de regreso de los productos usados. El consumidor tiene que pagar un depósito de 7.50 Euros al comprar la batería del auto. Los minoristas (normalmente las gasolineras o los servicios de reparación de autos) tienen la obligación de recibir las baterías usadas y devolver el depósito al consumidor. Entonces le pasan las baterías usadas a los contratistas de disposición de parte de los productores de baterías quienes reciclan y/o disponen de la batería.	Por medio de este IE se han dispuesto mayor cantidad de baterías de mejor manera	
		Sistemas de depósito reembolso para envases de pesticidas	Estados Unidos	El Estado de Maine decretó una ley para limitar el uso de envases de pesticidas. La Ley requiere tres enjuagues o el equivalente de acuerdo con la Junta de Control de Pesticidas de Maine, y provee un incentivo a través del sistema de depósito para la devolución de los envases lavados. La Junta emite una serie de etiquetas para anunciar la restricción de los envases de pesticidas. Se establecieron cuotas por depósito de USD$5 para envases de menos de 30 galones de capacidad y de USD$10 para envases con más de 30 galones. Los distribuidores de pesticidas cobran la cuota por depósito en el momento de la compra, la Junta cobra los depósitos a los contaminadores provenientes de otros estados. Los depósitos se devuelven al dueño cuando el recipiente que se ha lavado 3 veces es devuelto.	Los sistemas de D-R funcionan mejor que las devoluciones voluntarias, en parte porque premian el buen comportamiento. No requieren control ni participación de las autoridades.	Para ciertos productos que son potencialmente residuos peligrosos, es deseable combinar con instrumentos de comando y control para evitar su consumo, aunque sean medidas con menos aceptación que los sistemas D-R.
		Sistema de depósito reembolso para envases de vidrio.	México	Solo se utiliza para botellas de vidrio de cerveza, aunque se intentó implementar para envases tipo PET en 2002, sin embargo, esta iniciativa no prosperó por presiones políticas. Para este caso, el gobierno mexicano cobra un depósito de 4 pesos mexicanos por cada botella que se lleve al centro de acopio.	Se genera un incentivo para el cambio en el comportamiento de los agentes y que se produzcan menos residuos sólidos	Para el caso mexicano, este tipo de instrumento, no ha sido de fácil aplicación ya que la capacidad institucional para enfrentar el reto de implementar un esquema de este tipo ha ocasionado que no se cumplan con las metas propuestas de recolección. Además, no ha sido posible aumentar la cobertura a otros materiales, como el plástico, por las presiones de grupos económicos que están en contra de la medida.

Fuente: Presente estudio a partir de revisión de información secundaria.

4.2.2. Revisión de experiencias en países de Latinoamérica

En la escala temporal, los países de Latinoamérica tienen un rezago de 20 años en la implementación de instrumentos económicos frente a países desarrollados, pues en la década de los 90´s surgieron los primeros programas pioneros, siendo Colombia, con las tasas retributivas a las descargas de contaminantes al agua, uno de estos. Esta aparición tardía de los IE en la gestión de estos países puede deberse, en un contexto de fondo, al igual rezagado desarrollo industrial y, paralelamente, a las debilidades en la formulación, articulación y operatividad de las políticas ambientales, lo cual puede verse sustentado en los factores condicionantes inmediatos de la gestión ambiental, como la carencia de una línea base de información ambiental sólida y actualizable; el pobre relacionamiento entre las autoridades ambientales, sanitarias y fiscales; las asimetrías de límites espaciales y territoriales para la implementación de los instrumentos por las autoridades ambientales y político-administrativas y la volatilidad económica y fiscal de estos países (MADS, MHCP, Colciencias, 2013).

Como se mencionó anteriormente, en esta sección se presentarán las experiencias de IE dentro de los países de Latinoamérica con el fin de hacer comparaciones con economías con mayor similitud al caso nacional.

4.2.2.1. Impuestos, tasas y tarifas

- **Impuesto ambiental a la contaminación vehicular (Ecuador)**

Uno de los casos más emblemáticos en los países latinoamericanos, para los IE de tipo impuestos, tasas y tarifas es el impuesto ambiental a la contaminación atmosférica. En este sentido, se utiliza un tipo de impuesto pigouviano, bajo el argumento de "el que contamina paga", en el que se le cobra a un agente, ya sea porque dentro de su proceso productivo genera gases de efecto invernadero o porque la utilización de un bien produce este tipo de contaminación. Para el caso ecuatoriano, desde 1992 el gobierno ha cobrado un impuesto que busca generar cambios en el comportamiento de los agentes y mejorar parámetros ambientales.

El impuesto se aplica con el objetivo de reducir la contaminación ambiental producida por el uso de vehículos motorizados de transporte terrestre, excluyendo el transporte público, siendo este el hecho generador. Gracias a que se cobra a cada propietario del vehículo, el cual es sencillo de identificar, y como la tarifa depende del cilindraje y el modelo del automóvil20 (Amoroso, 2014), también de fácil reconocimiento, entonces la recaudación se hace sencilla y esto hace que sea un IE cuya

[20] La tarifa del impuesto es calculada con la siguiente formula $IACV = [(cilindraje - 1.500) * t] * (1 + factor_ajuste)$
Donde,

IACV: impuesto a la contaminación vehicular
Cilindraje: cilindraje del vehículo en cc
t: tarifa U$/cc
factor_ajuste: ajuste realizado dependiendo del modelo del vehículo.

implementación es atractiva. Además, se genera el incentivo a que el propietario busque comprar carros con un cilindraje menor, que contamina menos, por lo que también se puede lograr el objetivo ambiental propuesto. De hecho, para el caso ecuatoriano, se ha visto que entre el 2013 y el 2015 los carros con cilindraje menor a 1.500 centímetros cúbicos (cc) han aumentado en un 21%, lo cual ha repercutido en la calidad ambiental.

Uno de los efectos colaterales que se ha generado con la implementación de este IE es la capacidad de recaudar ingresos, en este sentido se ha observado que durante el 2013 se logró recolectar cerca de 368 millones de dólares y, según la proyección a 2017, se presume que se aumentará en un 8%. (Almeida, 2014).

- **Tarifa por recolección de basura en Managua (Nicaragua)**

En Managua, se encuentra una experiencia que utiliza la tarifa como un IE para disminuir la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario. En este sentido, se cobra dentro de la tarifa un cargo diferenciado por el metro lineal de las viviendas o por los ingresos de las empresas. Esto bajo el supuesto de que viviendas más grandes generan mayor cantidad de residuos y de que las empresas con más ganancia producen más basuras. En este caso, desde 1993 el gobierno ha implementado este IE con el objetivo de que se haga una correcta gestión de residuos sólidos.

Como se ha observado, en general, este tipo de instrumentos es de fácil implementación, en tanto las estrategias de comando y control pueden vigilar eficazmente a los usuarios finales, esto conlleva a que se identifique fácilmente cada propietario de la vivienda o empresario, así como el área ocupada y los ingresos, los cuales son la base para establecer la tarifa (Narváez, 2013). Todo lo anterior ayuda a que la recaudación sea eficaz y por tanto su implementación es atractiva. Además, se genera el incentivo a que el usuario disminuya la generación de residuos y a que las empresas optimicen la utilización de materias primas y la producción de desechos.

4.2.2.2. Sistemas Deposito-reembolso

- **Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables (Ecuador)**

Otro de los casos observados en la revisión realizada es la del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables, usadas para contener bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua, para las cuales se aplica la tarifa de dos centavos de dólar por botella. Según la clasificación presentada, este tipo de instrumentos funciona como un reembolso, en la que una persona recolecta botellas plásticas y las retorna al sistema productivo, ya sea en los depósitos de reciclaje o directamente a la industria que podría reutilizar el producto.

En ecuador, este tipo de IE se reglamentó en el 2011, pero se implementó efectivamente desde 2013, con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje por medio del cambio en el comportamiento de los agentes. Este tipo de instrumentos han sido elogiados en organizaciones internacionales como la CEPAL (Almeida, 2014), por la capacidad que tiene de cerrar la brecha entre el número de botellas producidas y recolectadas para reciclar, tal como se aprecia en la

Figura 12; de hecho se observa que la cantidad de botellas recuperadas supera las producidas, esto es así porque se debe tener en cuenta el stock que existía antes de implementarse la medida. Con base en los datos recolectados (Amoroso, 2014), se evidencia que en el periodo febrero de 2012 a marzo 2014 se lograron recolectar 3.133 millones de envases y se logró reembolsar alrededor de 37 millones de dólares, además ha logrado dotar de un ingreso a los recicladores, quienes son considerados población vulnerable, por lo tanto no solo, se ha conseguido el efecto ambiental sino que logró un cambio social (*Figura 12*).

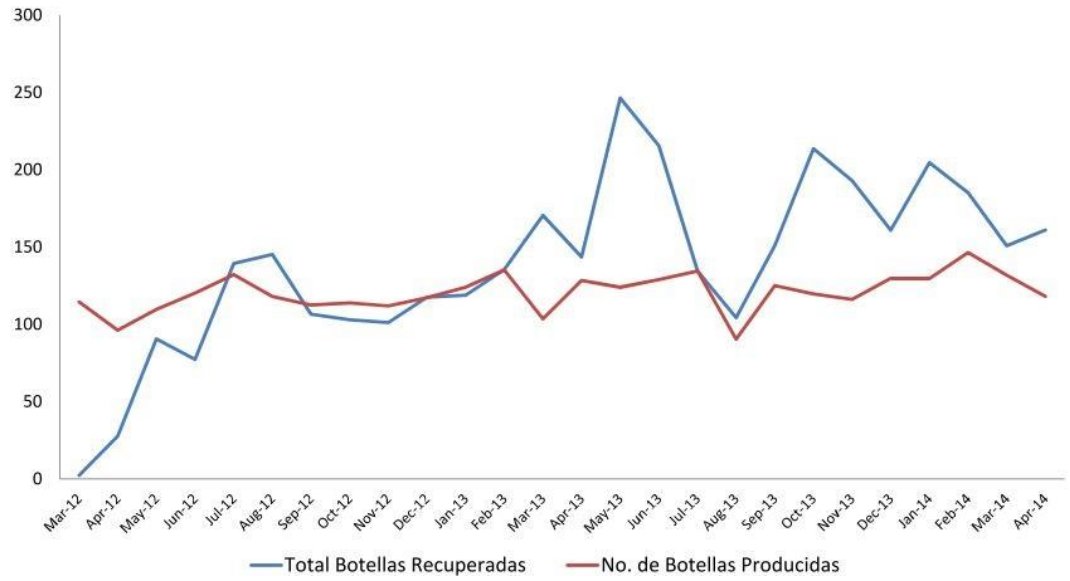


Figura 12. Número de botellas producidas y recuperadas (en millones de botellas). Fuente: Amoroso (2014).

Uno de los elementos de éxito de este IE es la vinculación de la población recicladora y las empresas de reciclaje al programa y la capacidad para formar una red entre estos y las empresas embotelladoras o productoras, las cuales demandan el material recolectado y por tanto se crea el mercado de botellas reutilizables. No obstante, con base en la experiencia recolectada, una oportunidad de mejora es vincular a pequeños tenderos para que estos también sean depósitos de material y de esta forma las familias se puedan unir directamente al programa.

4.2.2.3. Enfoques voluntarios (certificaciones ambientales)

- **Acuerdos voluntarios para la disminución de impactos ambientales (Costa Rica)**

Por su grado de complejidad los IE de tipo voluntario son más escasos, sin embargo, se han documentado experiencias exitosas en este tipo de instrumentos, tal es el caso de los acuerdos voluntarios para la disminución de impactos ambientales, incluyendo el convenio voluntario para la disminución de contaminantes en el sector cafetalero costarricense. En este caso, en el año 1992 las empresas beneficiadoras de café, que vertían contaminantes a los ríos cercanos, se comprometieron a

seguir procesos de transformación tendientes a disminuir la contaminación de aguas que genera la actividad.

Para la ratificación de este convenio participaron cuatro instituciones: el ICAFE, el ministerio de salud, el instituto costarricense de acueductos y alcantarillados y el servicio nacional de electricidad, siempre con la participación activa del ministerio de ambiente y energía (Orozco & Ruíz, 2002). La estrategia era de prevención de la contaminación y no de su tratamiento cuando ya se hubiese producido, ubicándose dentro de la filosofía de introducción de tecnologías más limpias. De esta forma, se garantizaba que los sistemas de tratamiento resolvieran el problema de una manera integral, con beneficios para el ambiente y un efecto potencial positivo para los beneficiadores, basándose en estrategias de mejora continua en varias fases de desarrollo. Con base en lo anterior, el método utilizado para la reducción del uso del agua del empresario fue mediante la recirculación del fluido. Esta no sólo lograba la viabilidad económica del tratamiento de los residuos líquidos del café, sino que, "de acuerdo a las investigaciones del CICAFE, la recirculación disminuye la liberación de sólidos por pulpa en hasta un 50%, dependiendo de la concentración de las aguas" (Orozco & Ruíz, 2002).

Este convenio voluntario se planeó para que fuera implementado en 4 etapas, tiempo en el que se lograron vincular más empresarios e instituciones, por tal razón, los éxitos en materia ambiental fueron notables hasta el punto de que, según Orozco y Ruíz "Un importante resultado es que las metas planteadas sobre economía de agua se lograron en un 90% de los beneficios, e incluso fue superada por algunos. Con el tratamiento primario (tamiz y sedimentador) se redujo el DQO en 30%. El despulpado en seco y transporte sin agua de la pulpa previene 50% de contaminantes en las aguas. El impacto ambiental de las aguas residuales y de la pulpa se ha reducido en forma evidente. También se logró una significativa reducción de los malos olores en las aguas de los ríos".

En general este tipo de instrumentos presenta muchas barreras para su correcta implementación, dentro de las cuales se puede nombrar tres aspectos: en primer lugar, la desconfianza entre los participantes, lo cual hace que el instrumento se demore en llevarse a cabo, en segundo lugar, llegar a acuerdos entre las partes puede llegar a ser muy complicado, en especial si hay muchos participantes y, por último, se presenta el incentivo a que algunos agentes tomen una posición de *free rider*[21] dentro del convenio, lo cual puede erosionar todo el instrumento económico.

Finalmente, se muestra, en la *Tabla 16*, el resumen de los instrumentos económicos más utilizados en Latinoamérica y otros países no pertenecientes a la OCDE para tener un mayor bagaje en la aplicación de éstos en un contexto más parecido al colombiano.

[21] Expresión inglesa utilizada en economía para referirse a aquellos consumidores de bienes o servicios públicos indivisibles, en los que al no poder aplicarse el principio de exclusión no puede confiarse su provisión al mercado, que no revelan sus preferencias por el bien para no tener que pagar el precio o tasa correspondiente, porque saben que si otros lo obtienen ellos también lo obtendrán gratuitamente. Tomado de Enciclopedia de Economía: http://www.economia48.com/spa/i/index-a.htm

Tabla 16. Síntesis de experiencias internacionales en la implementación de Instrumentos Económicos en residuos: Países Latinoamericanos.

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
Tarifa	Realizar la correcta gestión de los residuos sólidos	Tarifa al Usuario Basado en el Valor de la Propiedad	Buenos Aires/ Argentina	La ciudad de Buenos Aires les cobra a sus ciudadanos una tarifa general por servicios municipales. Comprende la iluminación pública, la limpieza pública y la recolección y tratamiento de los residuos (alumbrado, barrido y limpieza - ABL). Es uno de los impuestos más viejos y fue introducido en la década de los 50s. Al principio se diseñó para financiar la pavimentación de las calles, la iluminación y la limpieza. Este cargo está regulado por la Ley 23.514. La tarifa se basa en el bien raíz y se calcula como una proporción de su valor. Se paga cada dos meses. Por ejemplo, un departamento de 40 m2 en un área residencial de clase media pagó AR$ 35 (aproximadamente $7 Euros) cada dos meses en 2010.	Es de fácil recaudación y las ganancias extra se pueden invertir en nueva tecnología para la gestión de residuos.	No genera incentivos en las personas para reutilizar los residuos.
		Tasa de recolección de basura	Quito, Ecuador	El cobro de la tarifa del servicio público de aseo se calcula con base en el consumo mensual de energía eléctrica (kWh/mes). La 'estratificación' se establece con rangos de consumo de EE en el sector residencial, y la actualización anual de la tasa se realiza agregando un factor de 0.6 al IPC publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). La más reciente ordenanza: Ordenanza Metropolitana No. 0402 de 2013 del Concejo Metropolitano de Quito. Existe una tarifa de la dignidad, tarifa única para consumo máximo de 110 kWh/mes, que cubre a alrededor del 40% de la población, mientras que la tarifa adicional la pagan el 60% de los habitantes del municipio.	La tarifa de la regulación cubría solamente el costo de recolección y barrido. Actualmente se asumió una mayor tarifa para cubrir transferencia y disposición final (que fue cubierto durante 18 años por el municipio).	
		Tarifa por recolección de basura	Managua /Nicaragua	Utiliza la tarifa como un IE para disminuir la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario. En este sentido, se cobra dentro de la tarifa un cargo diferenciado por el metro lineal de las viviendas o por los ingresos de las empresas. Esto bajo el supuesto de que viviendas más grandes generan mayor cantidad de residuos y de que las empresas con más ganancia utilizan producen más basuras. En este caso, desde 1993 el gobierno ha implementado este IE con el objetivo de que se haga una correcta gestión de residuos sólidos.	La tarifa es cobrada mediante la factura y es diferencial para los hogares y las empresas, con lo cual el cobro no es progresivo	Debe haber una institucionalidad fuerte que actualice la base de datos necesaria para establecer la tarifa.
Impuestos	Disminuir los gases efecto invernadero	Impuesto ambiental a la contaminación vehicular	Ecuador	Se cobra a cada propietario del vehículo, el cual es sencillo de identificar, y como la tarifa depende del cilindraje y el modelo del automóvil (Amoroso, 2014), también de fácil reconocimiento, entonces la recaudación se hace sencilla y esto hace que sea un IE cuya implementación es atractiva. Además, se genera el incentivo a que el propietario busque comprar carros con un cilindraje menor, que contamina menos, por lo que también se puede lograr el objetivo ambiental propuesto.	Fácil recaudación por lo que los sistemas de comando y control no deben ser muy exhaustivos	
Sistemas de depósito-reembolso	Aumentar el reciclaje	Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables	Ecuador	Este tipo de instrumentos funciona como un reembolso, en la que una persona recolecta botellas plásticas y las retorna al sistema productivo, ya sea en los depósitos de reciclaje o directamente a la industria que podría reutilizar el producto.	Se involucró a la población recicladora.	Falta involucrar a los pequeños tenderos y generar redes de distribución hacía las empresas.

Tipo de IE	Objetivo	Nombre de IE	País/ciudad	Descripción	Elementos de éxito	Oportunidades de mejora
Enfoques voluntarios	Disminuir la contaminación hídrica por las descargas de empresas cafeteras	Acuerdos voluntarios para la disminución de impactos ambientales	Costa Rica	Para la ratificación de este convenio participaron cuatro instituciones: el ICAFE, el ministerio de salud, el instituto costarricense de acueductos y alcantarillados y el servicio nacional de electricidad, siempre con la participación activa del ministerio de ambiente y energía (Orozco & Ruíz, 2002). La estrategia era de prevención de la contaminación y no de su tratamiento cuando ya se hubiese producido, ubicándose dentro de la filosofía de introducción de tecnologías más limpias.	El IE fue implementado por etapas y se ha logrado tener coordinación interinstitucional. El acuerdo logró disminuir las cargas contaminantes a los ríos.	Es difícil llegar a acuerdos entre las partes, en consecuencia, es difícil hacer seguimiento a cada una de las partes.

Fuente: Presente estudio a partir de revisión de información secundaria.

4.3. REVISIÓN DE EXPERIENCIAS NACIONALES

El estado de implementación de instrumentos económicos en Colombia es aún incipiente para el manejo de residuos sólidos. A continuación se realiza una revisión de los principales instrumentos que hasta el momento se han reglamentado y existe documentación secundaria que ha evaluado su implementación, si bien existen rezagos en los periodos analizados. Se debe aclarar también que se encontró mención a algunos instrumentos adicionales[22] , pero no existe información publicada sobre su diseño y desempeño, por lo cual se excluyen de esta sección. Adicionalmente se presentan dos instrumentos de comando y control que son potencialmente complementarios de los instrumentos económicos por diseñar.

A parte de los casos aplicables actualmente a la gestión de residuos sólidos, se presentan dos casos adicionales aplicados a otras problemáticas ambientales, ya que son un referente para el caso de residuos sólidos por sus criterios de diseño y su experiencia de implementación en el territorio nacional. Dichos instrumentos son la Tasa Retributiva por vertimientos puntuales y la Sobretasa al impuesto predial, instrumentos que son de carácter descentralizado.

4.3.1. Revisión de experiencias de Instrumentos Económicos en residuos

4.3.1.1. Impuestos, tasas y tarifas

- **Tasas (tarifas) del servicio público de aseo**

Uno de los determinantes del mercado de residuos sólidos es la tarifa del servicio de aseo, regulada mediante la Resolución 151 de 2001 de la Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento Básico (CRA), resolución que integró y unificó las disposiciones consignadas en la Ley 142 de 1994 para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Desde la mencionada Resolución, la prestación de estos servicios está sujeta a criterios de eficiencia económica y transparencia en la estructura de costos para garantizar una mejor vigilancia de posibles conductas que atenten contra la libre competencia (regulada) del sector.

Las Resoluciones 351 y 352 de 2005, expedidas por la CRA, actualizaron la Resolución 151 de 2001, y estas a su vez fueron modificadas con el actual marco tarifario expedido por la Resolución 720 de 2015. No obstante, dado que es un marco reciente y por lo tanto no ha habido adelantos en la

[22] Anticipo en arancel por reciclaje (OCDE – CEPAL, 2014); tasas a productos potencialmente contaminantes, tasas a insumos, tasas presuntivas, subsidios a sistemas de combustión térmica, seguros y pólizas de cumplimiento para rellenos, depósitos retornables por productos contaminantes (Sánchez-Triana, 1995); incentivos al aprovechamiento de residuos sólidos (artículo 17 de la Resolución 351 de la CRA y artículo 88 de la Ley 1753 de 2015; DNP, 2014); recolección de RCD y costos asociados al servicio público de aseo (Decreto 2981 de 2013, hoy Decreto 1077 de 2015); incentivos para el co-procesamiento de residuos (DNP, 2014).

evaluación de su desempeño, se hará mención de estudios que han evaluado las resoluciones anteriores para resaltar sus principales aspectos relevantes o críticos en la estructura de tarifas.

Las Resoluciones 351 y 352 de 2005 expedidas por la CRA actualizaron la Resolución 151 de 2001. En éstas, se mantuvo la aproximación de precios techo para remunerar la prestación del servicio de aseo, reconociendo costos eficientes y suficientes para cada componente, garantizar la transparencia por medio de la separación de costos y, adicionalmente, permitir la desagregación de actividades (Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2011). Para garantizar la viabilidad del negocio, se anteponen los criterios de eficiencia y suficiencia financiera en el régimen tarifario, así como los criterios de ajuste de precios, tanto por inflación como por aumentos en la productividad en cada uno de los componentes de los costos. La variable más influyente en la metodología de cálculo de las tarifas es la medición de los residuos sólidos dispuestos (por tonelada o metro cúbico).

En cuanto a la evolución de las tarifas del servicio, se debe dar un primer vistazo a los cambios que se dieron entre la Resolución 151 de 2001 y la Resolución 351 y 352 de 2005. Con base en una muestra representativa de 39 empresas prestadoras del servicio en 28 municipios, González y Pedraza (2009) analizan que hubo un impacto real del cambio de la metodología sobre los usuarios, ya que al mirar el comportamiento de la facturación en estrato cuatro (4), en el cual no hay subsidios ni contribuciones, los diferentes componentes del servicio están mejor distribuidos, lo que se explica en parte por la influencia de la medición de la producción de residuos sólidos por suscriptor: en la Resolución 151 se tenía un parámetro fijo de producción de residuos (PPU), mientras que a partir de la Resolución 351 y 352 el valor de cada tarifa se ve afectado por la producción mensual de residuos sólidos por suscriptor calculada (TDi) (*Tabla 17*).

Tabla 17. Participación de cada componente dentro de la tarifa total (factura estrato 4) para cada metodología

Componentes	Promedio Resolución CRA 151/2001	Promedio Resolución CRA 351/2005
Comercialización	0%	21%
Barrido y Limpieza	16%	28%
Disposición Final	14%	23%
Recolección y transporte	68%	25%
Tramo Excedente	2%	2%

Fuente: González y Pedraza (2009)

El sistema tarifario en los servicios públicos domiciliarios cuenta con subsidios cruzados, lo que quiere decir que los estratos 5 y 6 pagan una contribución para subsidiar parte del consumo de los estratos 1 a 3, y el único que no está sujeto a subsidio o contribución es el estrato 4. Con base en la facturación de este estrato se pueden establecer comparaciones en las tarifas. El valor de la factura promedio en 2008 para el estrato 4 fue un 9% inferior con respecto al promedio de factura calculada con la metodología anterior: $9.937 suscriptor-mes frente a $10.966 suscriptor-mes (González y Pedraza, 2009). Esta disminución se debió en mayor parte a la medición de los residuos sólidos presentados por cada suscriptor, si bien el costo de barrido y limpieza se incrementó gracias a una mayor densidad de suscriptores en ciertas zonas y a la mayor cantidad de kilómetros de cuneta barridos (*Tabla 18*).

Tabla 18. Variación promedio ponderado de los costos máximos de referencia y tarifas por componente de la Resolución CRA 151/2001 comparada con Resolución CRA 351/2005

Componente	Costo	Tarifas
Recolección y transporte	8.1%	-68%
Barrido y limpieza	2.5%	27%
Disposición final	0.3%	-14%
Tramo excedente	-3.9%	-61%

Fuente: CRA, 2011

Si bien ha habido ganancias en cuanto a la reducción de las tarifas para los usuarios, este instrumento en realidad no ha contribuido a mitigar la generación de residuos sólidos (siendo éste el aspecto ambiental directamente relacionado con la tarifa), ya que se identifican aumentos considerables de la producción de residuos sólidos, que no siempre están asociados al crecimiento de la actividad económica. De acuerdo con el Informe sectorial del servicio público de aseo de grandes prestadores (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2015b), la demanda de recolección y transporte alcanzó, en promedio para 2013, 22.230 Toneladas/día, mientras que en 2014 alcanzó las 23.069,6 Toneladas/día. Entre 2013 y 2014 la demanda anual de recolección aumentó en un 4%. Además, los subsidios públicos por parte de los municipios y del gobierno están atados al volumen de residuos recolectados y tratados, lo que también desincentiva la reducción en la generación de residuos (OCDE - CEPAL, 2014b).

En cuanto a la disposición final y tratamiento, la metodología de la Resolución 151 de 2001 reconocía tres tipos de disposición final: botadero a cielo abierto, enterramiento y disposición en rellenos sanitarios, con valores diferenciales para cada uno y multiplicados por el parámetro fijo de producción de residuos (PPU). En contraste, la Resolución 351 de 2005 reconoce vía tarifa únicamente el costo de disposición en relleno sanitario, multiplicado por la producción mensual de toneladas de residuos por suscriptor, TDI. De acuerdo con el Informe sectorial del servicio público de aseo de pequeños prestadores (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2014), el 50% de los prestadores aún dispone los residuos en sitios no adecuados (botaderos a cielo abierto, quemas incontroladas, cuerpos de agua y celda transitoria). La mayor disposición de residuos en sitios no adecuados entre los prestadores con menos de 2500 suscriptores fue en botaderos a cielo abierto (un total de 132 municipios en 2013).

Entre las principales problemáticas que se mencionan en diferentes estudios (SSPD, 2014; Contraloría, 2013; OCDE – CEPAL, 2014), se encuentra que el esquema tarifario actual no cubre totalmente los costos de operación del servicio debido especialmente a los subsidios cruzados y al bajo nivel de recaudación, a parte de los rezagos en la actualización de la estratificación frente a los elevados ritmos de urbanización que se dan en cabeceras municipales, situación que obstaculiza la oportuna facturación del servicio. Además, no se incentiva el aprovechamiento ni la valorización de residuos, y

tampoco se atrae la inversión privada dado que los mercados de material reciclado están poco desarrollados y la disposición final en rellenos sanitarios es una opción más barata. En la medida que hay un porcentaje muy bajo de materiales separados en la fuente, los costos de reciclaje aumentan y éstos no son cubiertos finalmente por el precio de venta del material reciclado.

Adicionalmente, con el esquema planteado en las resoluciones anteriores era incipiente el incentivo al aprovechamiento y valorización de residuos, así como para atraer la inversión privada dado que los mercados de material reciclado están poco desarrollados y la disposición final en rellenos sanitarios es una opción más barata. En la medida que existe un porcentaje muy bajo de materiales separados en la fuente, los costos de reciclaje aumentan y éstos no son cubiertos finalmente por el precio de venta del material reciclado. La Resolución 720 de 2015 apunta a resolver ese punto crítico discriminando las tarifas de aseo y de aprovechamiento, otorgando, en primer lugar, un incentivo a la separación de la fuente con un descuento de máximo 4% en la facturación, además de mayores oportunidades para que los recicladores se formalicen y se les pague la tarifa correspondiente a la actividad de aprovechamiento en las denominadas Estaciones de Clasificación y Pesaje (ECA) definidas en el Decreto 1077 de 2015, con una remuneración en la misma proporción que exista entre el costo de recolección y transporte (CRT) y costo de disposición final (CDF) de los prestadores de no aprovechables en cada municipio y/o distrito.

4.3.1.2. Subsidios, exenciones e incentivos

- **Incentivo para rellenos sanitarios y estaciones de transferencia de carácter regional**

Con el fin de reducir la contaminación generada por la disposición transitoria y final de residuos sólidos de forma dispersa, el gobierno nacional incluyó en el Plan Nacional de Desarrollo del período 2006-2010 (aprobado mediante la Ley 1151 de 2007) la creación del incentivo para la ubicación de sitios de disposición final de residuos sólidos para los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios de carácter regional. Éste fue conservado en el PND 2010-2014, mediante el artículo 251 de la Ley 1450 de 2011, y en este mismo se creó el incentivo para la instalación de estaciones de transferencia regionales.

El valor del incentivo es pagado al municipio donde se ubica el relleno o estación de transferencia regional, por parte del prestador de la actividad. La tarifa para rellenos sanitarios fluctúa entre 0.23% y 0.69% del SMMLV por tonelada dispuesta, dependiendo de la cantidad de toneladas dispuestas y de la capacidad del relleno. Para el caso de las estaciones de transferencia, la tarifa varía entre 0.0125% y 0.023% del SMMLV por tonelada transferida. El Decreto 920 de 2013 dispone que el valor de la tarifa que deben pagar los prestadores del servicio al municipio se calcula con base en el promedio mensual de toneladas totales dispuestas en el relleno sanitario de carácter regional, descontando el promedio de las toneladas mensuales provenientes del mismo municipio.

La transferencia de este costo a los usuarios del servicio se ve reflejada en el Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDTj) al cual, según la Resolución CRA 429 de 2007, se le adiciona el 0.23% del SMMLV por tonelada dispuesta. Este sobrecosto se suma al valor total por tonelada en las facturas de

suscriptores de los municipios beneficiarios del relleno sanitario regional, diferentes del municipio receptor.

Las estadísticas de esta medida han sido bastante positivas para el aprovechamiento de las economías de escala[23]. En la *Tabla 19* se puede observar que, aunque leve, el incremento de rellenos sanitarios regionales es constante y las tasas de cobertura de municipios muestran que cada vez hay un mayor alcance en la medida. De acuerdo con la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2015a), a 2015 se registraron 65 sitios regionales, de los cuales 57 son rellenos sanitarios, 5 plantas integrales, 2 celdas transitorias y 1 botadero a cielo abierto. En éstos se dispusieron 24.320 Toneladas/día de 26.528 Ton/día registradas en el total nacional (faltando información de 186 municipios a la fecha de elaboración del informe), cubriendo al 73% del total de municipios en el país.

Tabla 19. Comportamiento de los rellenos sanitarios regionales

Ítem	2009	2010	2011	2012	2013	2014
No. Rellenos sanitarios regionales	92	69	47	60	63	65
Variación con respecto al año anterior		-25%	-32%	28%	5%	3.2%
No. Municipios atendidos	573	621	641	733	765	803
Variación con respecto al año anterior		8.4%	3.2%	14%	4%	5%

Fuente: SSPD (2015)

Entre las metas de Vivienda y Ciudades Amables del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, se planteó la continuidad de este instrumento para el avance de las políticas de regionalización integrados a los PGIRS, estableciendo que hacia 2014 debía haber 923 municipios con una disposición adecuada de residuos sólidos, frente a los 847 municipios de la línea de base en 2010. Con respecto a esta meta, se puede observar que el instrumento ha contribuido a la ampliación en la cobertura del servicio, así como a la transición hacia sistemas de disposición adecuada, toda vez que el número de municipios atendidos por rellenos sanitarios regionales asciende en 2014 a 803 (que representan el 87% de la meta del PND).

No obstante, la estrategia de regionalización de la mano con la prohibición que tienen los sitios de disposición final de negar el acceso y el servicio a cualquier ente territorial, genera desincentivos en municipios pequeños para diseñar esquemas de gestión de residuos sostenibles, dejando la responsabilidad en manos de municipios más grandes en términos de cantidades de residuos sólidos (SSPD, 2015). Por ejemplo, en departamentos como Amazonas, Bolívar, Chocó, Guainía, Guaviare, Magdalena y Putumayo persiste un porcentaje de municipios con disposición autorizada inferior al 60% aún en 2013 y 2014, lo que puede revelar que el instrumento presenta limitaciones para incentivar la inversión en mejores sistemas de disposición final de residuos sólidos, teniendo que revisar otros aspectos como los elevados costos de desplazamiento en ese tipo de regiones al no poseer una infraestructura vial desarrollada.

[23] En teoría económica, el concepto de economías de escala hace referencia al aprovechamiento de las ventajas que tiene una firma al expandir sus medios de producción (insumos, capital) para reducir el costo medio por unidad producida a largo plazo.

- **Incentivos tributarios para inversiones en gestión ambiental**

En esta categoría están enmarcados dos instrumentos, de aplicación nacional, reglamentados en el Estatuto Tributario: exención sobre el impuesto a las ventas (IVA) y deducciones en el impuesto a la renta y complementarios. Los dos propenden por un cambio en el comportamiento de los agentes, toda vez que firmas de muchos sectores de la economía (no solo manufacturas) pueden encontrar atractiva la inversión en producción más limpia con el uso de tecnologías o la formulación de proyectos de inversión para reducir las emisiones, la generación de residuos, entre otras formas de mitigación de los efectos ambientales derivados de su actividad económica.

En el artículo 424 del Estatuto Tributario, se listan los bienes que no causan el impuesto sobre las ventas, entre los cuales están los equipos y elementos nacionales o importados destinados a "la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes, para lo cual deberá acreditarse tal condición ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible" (Congreso de la República, 2014). En ese caso, se obtiene un ahorro tributario igual al Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Por su parte, en el artículo 428 de importaciones que no causan el impuesto sobre las ventas, hay una exención sobre el IVA para equipos importados no producidos en Colombia, destinados al procesamiento y reciclaje de residuos sólidos (para las fases de lavado, separado, reciclado y extrusión), tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas y recuperación de ríos, y demás equipos que estén destinados al cumplimiento del Protocolo de Montreal para la disminución de gases de efecto invernadero (GEI).

El incentivo de deducción en el impuesto a la renta, consignado en el artículo 158-2 del Estatuto Tributario, está diseñado para estimular las inversiones en control y mejoramiento ambiental. Consiste en la deducción anual de la base gravable del impuesto a la renta, el valor de la inversión en control y mejoramiento del ambiente realizada durante el año gravable, hasta por el 20% de la renta líquida. No aplican para deducción las inversiones realizadas por mandato de una autoridad ambiental y para tal efecto, es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el ente encargado de establecer el funcionamiento del mecanismo de control ambiental y la razonabilidad del beneficio ambiental obtenido por ese tipo de inversiones, para dar viabilidad al incentivo.

Según lo expuesto por (Ruiz, Viña, Barbosa, & Prada, 2005), la dinámica de las exclusiones del IVA en el período 1997-2003 había favorecido en un 37% la producción más limpia, seguido de la gestión de residuos sólidos en un 23% con $57.670 millones de pesos a precios constantes de 2003, siendo especialmente alta la concentración en el otorgamiento de los incentivos: por ejemplo, en el año 1998 diez empresas obtuvieron el 86% del valor del componente. En el año 2007, la exención en el IVA ascendió a $651 millones de pesos para el componente de residuos sólidos, mientras que las deducciones en el impuesto de renta ascendieron a $131,8 millones en el mismo período (Corporación Ecoversa, 2009). De acuerdo con Contraloría (2013), en el periodo 2008-2012 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible reportó 1065 solicitudes de beneficios tributarios, de los cuales 1049 fueron para exclusión de IVA y 16 para deducción del impuesto de renta, lo que representó más

de $222 mil millones en beneficios para los usuarios y más de $1.7 billones en inversiones ambientales.

Entre las problemáticas mencionadas sobre este tipo de instrumento, documentos OCDE – CEPAL (2014), Contraloría (2013) y Corporación Ecoversa (2009) mencionan que estos incentivos: 1) no contemplan reconversiones industriales que generan los mismos o mayores beneficios que los sistemas de control al final del tubo, 2) persiste el desconocimiento sobre los incentivos, generando una sub-utilización por parte del sector privado, 3) los trámites de certificaciones, al ser llevados a cabo por los usuarios finales, generan una enorme carga administrativa para el Ministerio, 4) se producen ambigüedades en los conceptos de "equipos y elementos" y "sistemas de control", generando incertidumbre en el instrumento, 5) falta coordinación entre entidades ambientales y fiscales así como sinergia en los instrumentos para lograr el "doble dividendo" 6) la costo-efectividad de los incentivos tributarios es baja, siendo mejor aplicar impuestos a los "malos" que subsidiar a los "buenos", de tal manera que los ingresos por recaudos pueden ser mejor invertidos en proyectos para la gestión ambiental.

4.3.2. Revisión de experiencias en otras problemáticas ambientales

- **Tasa retributiva por vertimientos puntuales**

Este tipo de instrumento económico fue adoptado en la regulación colombiana desde la década de 1970 mediante el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente por la contaminación de los recursos hídricos en el país. Posteriormente, en la Ley 99 de 1993 se consignó que toda descarga de residuos agropecuarios, mineros o industriales, o de aguas residuales, debería estar sujeta a gravámenes a la contaminación en función de sus efectos negativos.

El hecho generador de esta tasa es el uso del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos e indirectos y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas y actividades económicas y de servicios, lucrativas o no. La base imponible es la totalidad de la carga contaminante descargada al recurso hídrico, medida a través de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y la cantidad de Sustancias Suspendidas Totales (SST). El pago de la tasa es obligatorio para todos los usuarios que realicen vertimientos puntuales, y el cobro y recaudo está a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales, las corporaciones para el desarrollo sostenible y grandes centros urbanos contemplados en el artículo 66 de la Ley 99 de 1993. El destino de los recursos es la financiación de proyectos de inversión en descontaminación hídrica y el monitoreo de la calidad del agua, y hasta un 10% del recaudo se puede utilizar en la cofinanciación de estudios y diseños asociados a estos sistemas.

En la *Figura 13* Se puede observar que el recaudo por concepto de la tasa retributiva ha resultado más un instrumento de recaudo que un incentivo a cambios en el comportamiento de los agentes, ya que la tendencia en los ingresos es creciente y cada vez han cobrado mayor importancia en la participación de los ingresos de las corporaciones autónomas. Las preocupaciones de los entes reguladores con respecto a esta tasa derivan de la eficiencia en el recaudo, que ronda el 75%, además que las tasas pueden ser demasiado bajas para tener una incidencia relevante a nivel municipal. A pesar de esto, se

pueden mencionar casos de éxito del instrumento como el de la Meseta de Bucaramanga, donde se logró una reducción del 70% en la contaminación del agua durante el período 1997-2003 (OCDE - CEPAL, 2014a).

De acuerdo con Ecoversa (2009) y Contraloría General de la República (2013), existen dificultades en la implementación de este instrumento para el control de la contaminación hídrica, ya que demanda enormes cantidades de información, tanto para los usuarios como para las autoridades ambientales. Adicionalmente, la complejidad de su cálculo dificulta el recaudo en cuencas donde la contaminación no es crítica, por lo que es recomendable mantener la metodología en cuencas con problemas serios de contaminación, para las que es imperativo el establecimiento y seguimiento de metas de descontaminación. Se menciona también que el esfuerzo de las corporaciones ha sido notable tanto en el número de establecimientos a los que aplica la tasa, como en el valor facturado. De las 31 corporaciones para las que hay información disponible, se presentó una efectividad de recaudo promedio del 50% en relación con el valor facturado, si bien el 61% de las corporaciones presentó una efectividad superior al 75%.

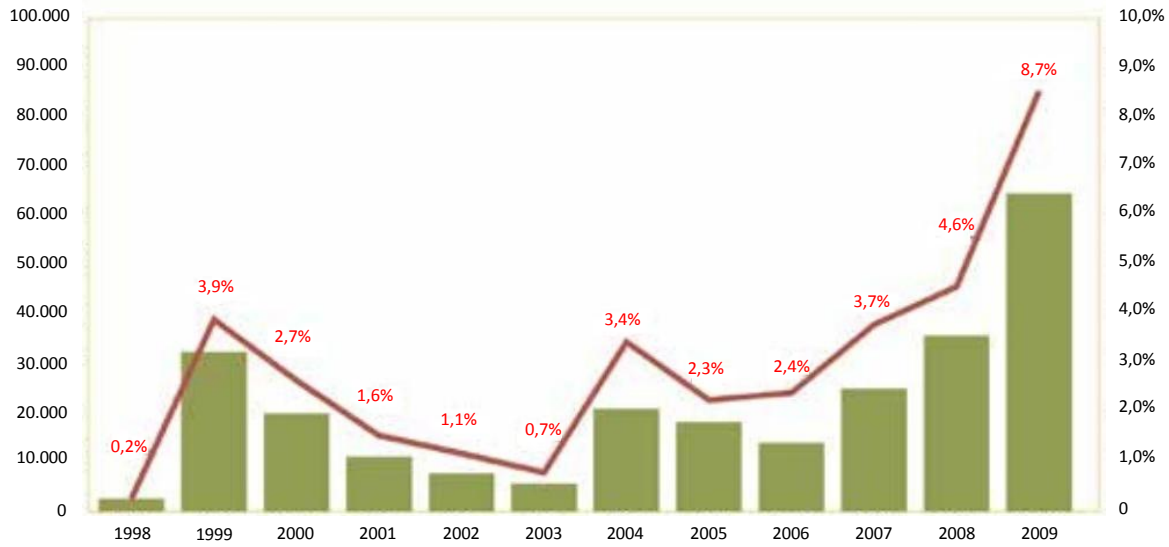


Figura 13. Recaudo por tasas retributivas por contaminación y participación porcentual en los ingresos corrientes de las corporaciones autónomas, 1998-2009. Fuente: (Contraloría General de la República, 2013)

- **Sobretasa al impuesto predial**

Esta tasa es un porcentaje del impuesto predial que recaudan los municipios y que se transfiere a las corporaciones autónomas regionales, conforme un contrato pactado entre cada corporación y municipio de su jurisdicción. Está consignada en el artículo 44 de la Ley 99 de 1993 y su propósito fundamental es el recaudo de ingresos para las corporaciones, que en efecto representa la principal fuente de financiación seguido de las transferencias del sector eléctrico, las compensaciones mineras y la tasa retributiva.

Las tarifas de sobretasa al impuesto predial son fijadas por cada Consejo Municipal, sin que sean inferiores al 1.5 por mil ni superiores al 2.5 por mil sobre el avalúo catastral de los bienes que sirven de base gravable del impuesto predial unificado. Mediante acuerdos municipales, cada jurisdicción establece los límites al incremento de dicha tarifa por actualización catastral.

Entre las principales evaluaciones que se han hecho del instrumento (Jaramillo & Villa, 2003; Rodríguez, 2008; Corporación Ecoversa, 2009, Contraloría General de la República, 2013), se resalta su carácter equitativo, toda vez que se cobra tanto al sector productivo como a las familias, ambos agentes activos en la contaminación del ambiente. Sin embargo, la tasa no contempla la distinción entre los diferentes niveles de contaminación producidos. Otra crítica es que este tipo de instrumento favorece aquellas jurisdicciones con mayor densidad poblacional y mayor crecimiento económico (departamentos con ciudades y municipios más grandes), acarreando menor financiación en aquellas regiones con una gran cantidad de recursos naturales (por ejemplo Amazonía, Chocó y Guajira) pero con poblaciones poco densas. Se puede resaltar entre las limitaciones, que existen municipios con dificultades fiscales y rezagos en la actualización catastral, lo que genera pasivos con las corporaciones y por lo tanto falta de recursos para inversión en proyectos ambientales.

5. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y NECESIDADES DE APLICACIÓN DE IE Y/O FINANCIEROS AL CASO COLOMBIANO

Este capítulo está orientado a realizar una propuesta inicial, y de tipo exploratorio, de los instrumentos económicos que podrían tener cabida en el sistema de gestión de residuos en el país, dadas las consignas de los objetivos de política, la situación general de las acciones de gestión y más detalladamente del desempeño de los instrumentos aplicados en todo los procesos de gestión de residuos.

Si bien el contexto colombiano presenta ventajas en cuanto a la estructura política y normativa, las metas en gestión de residuos no parecen ser satisfactorias y se requiere el re-direccionamiento de los instrumentos que las operativizan. Soporte de esta necesidad es que la OCDE, en la Evaluación de Desempeño Ambiental del país (2014), evidenció la necesidad de reformar los instrumentos económicos con el fin de aumentar los incentivos para minimizar la generación de residuos y promover el reciclaje, e incrementar la recuperación de los costos de la infraestructura para el tratamiento de residuos, teniendo en cuenta las repercusiones de las alzas de los precios relacionados en los hogares pobres.

Ante esta perspectiva, son múltiples las variables a tener en cuenta para identificar y diseñar el instrumento más idóneo para cumplir los objetivos de política, con la problemática ambiental y de salud, con la capacidad administrativa y financiera, con la disponibilidad de información y con la logística y operatividad del sistema de gestión de residuos, entre otros elementos que serán abordados a detalle en el desarrollo del estudio.

5.1. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Teniendo en cuenta la necesidad de fortalecer el cumplimiento de los objetivos de política del país frente al manejo de residuos, así como la realidad estructural y funcional de los procesos de gestión de residuos, se evidencia una considerable variedad de alternativas instrumentos económicos que podrían entrar a apoyar los instrumentos de comando y control hacia diferentes prioridades ambientales en el sector.

A partir de las experiencias expuestas, se requiere entonces establecer los criterios de evaluación de las diferentes alternativas de instrumentos, con el fin de establecer los más prioritarios y estratégicos a ser implementados, y con los cuales se obtengan resultados positivos tanto ambiental, económica y socialmente. En tal sentido, los criterios de priorización o selección de instrumentos económicos podrían definirse como principios, normas o ideas para la asignación de un valor cuantitativo o cualitativo, a partir de los cuales se pueda emitir un juicio de valor frente a la idoneidad o no de la aplicabilidad de un instrumento económico en un contexto definido.

La evaluación de las alternativas de los instrumentos económicos se justifica en la medida en que cada uno de ellos presentan diferentes ventajas y desventajas en términos de su aplicación para la solución

de problemas ambientales, no siendo la cuestión de saber cuál es el mejor, sino más bien cuál es la problemática ambiental y cual instrumento se adapta mejor para su solución. (Borregars et al, 1995).

Al igual que el ejercicio realizado para identificar preliminarmente el abanico de instrumentos económicos de posible aplicación en la gestión de residuos, a nivel nacional e internacional, este documento explora las diferentes opciones de criterios de evaluación que podrían tenerse en cuenta para la priorización y selección de los instrumentos definitivos del estudio. De esta manera, los criterios que se relacionan a continuación están sujetos a verificación de la pertinencia y posibilidad de su uso en la etapa 4 de este estudio.

5.1.1. Criterios normativos

Los criterios normativos hacen referencia al contexto político y legal existente en el país y en la compatibilidad y flexibilidad de éste ante la posibilidad de aplicación de determinado instrumento económico. Estos criterios responden a preguntas como: ¿Existen políticas o normas que respalden la necesidad del instrumento? ¿Es necesario realizar ajustes normativos para la implementación del instrumento? ¿El instrumento puede generar conflicto o verse afectado por la existencia de otras políticas o normas sectoriales?

A partir de estos cuestionamientos se plantea la pertinencia de evaluar los instrumentos de acuerdo a dos criterios normativos:

- **Compatibilidad con el entorno político y normativo**

De acuerdo con Acquatella (2001) y Bernstein (1992) los instrumentos deben ser consistentes con otras políticas e instrumentos dentro y fuera del sector ambiental, de la misma manera que no debe generar conflicto con leyes nacionales pertinentes, acuerdos, tratados o principios internacionales. Esto es principalmente importante para en el ámbito de la gestión de residuos por cuanto las políticas de innovación, diversificación y agregación de valor a los bienes manufacturados han tenido implicaciones en la generación de mayores cantidades de residuos, las cuales pueden tener un efecto mucho mayor en la conducta de los consumidores de estos bienes, que frente a la protección del ambiente.

La calificación de este criterio estaría orientada hacia la revisión detallada de las distorsiones y otras fallas de política existentes, incluidas las relativas a subsidios, renuncias y exenciones tributarias y garantías públicas por pasivos contingentes, entre otras que puedan calificarse de fuentes de incentivos antagónicos a la consecución de metas en el mejoramiento de la gestión integral de los residuos, en lograr una mejor integración y coherencia entre la política ambiental y el conjunto de políticas económicas y sectoriales que corresponden al aparato público, con especial énfasis en los aspectos fiscales y presupuestarios que están relacionados con los objetivos de política ambiental y las metas nacionales de desarrollo sostenible (Lerda, Acquatella y Gomez, 2005).

- **Flexibilidad normativa**

Entendiendo que las obligaciones tributarias deben tener un respaldo legal y de política, el criterio de flexibilidad normativa considera la pertinencia jurídica en la aplicabilidad del instrumento económico, en las diferentes escalas normativas, que le permitan dar un respaldo a su implementación, así como la necesidad de modificar alguna estructura legal actual para hacer viable el instrumento. De esta forma, se evalúa cualitativamente la necesidad de realizar ajustes normativos para el diseño e implementación de un determinado instrumento económico y, por consiguiente, las dificultades que acaecerían si se llegara a requerir dicha modificación.

La exigencia de que sea la ley y no el reglamento la que defina los elementos esenciales del tributo, no impide determinadas remisiones al reglamento en las leyes que crean tributos. Esto porque el rigor del principio de legalidad se aplica a la determinación política de los elementos esenciales del tributo, por lo que escapa del mismo ciertas variables técnicas o económicas cuya concreción no es posible realizar en la misma ley. Así mismo, el principio de igualdad también es poliédrico como el de legalidad. Sus caras son las siguientes: a) prohibición de trato discriminatorio, b) obligación de medidas de equiparación, y c) generalidad de la ley.

Desde el punto de vista jurídico colombiano, este criterio estaría basado en el principio que exige que la aplicación de los tributos sea de carácter general con el fin de que no tenga cabida la arbitrariedad. Además, como una garantía de la existencia del principio de la legalidad, la Constitución también exige que en la misma norma general estén consagrados los elementos esenciales que deben conformar la obligación tributaria: el sujeto activo, el sujeto pasivo, el hecho gravado, la base gravable y la tarifa.

5.1.2. Criterios administrativos e institucionales

Los criterios administrativos e institucionales dan cuenta de la fortaleza de las entidades gubernamentales para administrar y operativizar los IE, entendiendo que el grado de complejidad del instrumento requerirá de mayores esfuerzos institucionales para lograr los resultados esperados. Los criterios cobijados bajo este grupo responden a preguntas como: ¿El instrumento requiere la intervención de más de una entidad? ¿Se requiere algún tipo de reestructuración administrativa? ¿Existe la suficiente información (económica y ambiental) para el diseño y seguimiento del instrumento? ¿Se cuentan con los recursos financieros suficientes para su implementación? ¿Se cuenta con las capacidades efectivas de control y de imposición?

- **Fortaleza administrativa requerida**

De acuerdo con Bernstein (1992) y Huber R. et al (1998; citado por Acquatella 2001), los instrumentos económicos deben ser elegidos teniendo en cuenta si los organismos responsables están preparados para realizar los cambios institucionales requeridos, responder a las exigencias de diseño, manejar los procedimientos, a menudo complejos, para su implementación adecuada, tales como recaudar y facturar los impuestos y cobros, medir las emisiones, determinar los efectos ambientales y tomar la acción necesaria en caso de incumplimiento.

Para el caso de la necesidad de diseño de instrumentos económicos en la gestión de residuos sólidos se debe tener en cuenta los presupuestos, experiencia y voluntad política de las entidades de orden nacional que son las encargadas del funcionamiento de los instrumentos de gestión.

- **Coordinación interinstitucional**

Como se evidenció en el capítulo 3, la complejidad en la estructura institucional del sistema de gestión de residuos en el país, determina la necesidad de evaluar el criterio de coordinación y articulación institucional tanto horizontal, como verticalmente, determinando la viabilidad del instrumento frente al número de entidades que participarían, las funciones que éstas desempeñan, la dispersión de las responsabilidades de gestión ambiental entre varias entidades nacionales, regionales y locales, los conflictos de interés, los canales de comunicación existentes, las unidades geográficas versus sus jurisprudencias y las relaciones de poder de éstas.

Para el caso de los instrumentos económicos en la gestión ambiental es relevante la coordinación operativa de la autoridad ambiental con otras autoridades económicas y de hacienda, a través de una plataforma jurídico-institucional que permita dicha articulación (Acquatella, 2001). Por lo tanto, la evaluación de este criterio estaría enfocada en la complejidad de las relaciones interinstitucionales (número y tipos de relación) que requiere cada instrumento para alcanzar los objetivos ambientales, intercambiar información, alinear expectativas, complementar instrumentos, evaluar estrategias, lograr acuerdos, ejecutar acciones y ponderar horizontes (Lerda, Acquatella y Gomez, 2005).

- **Requerimientos de información y monitoreo**

Aunque para muchos autores las posibilidades de predecir y monitorear los efectos sobre la calidad ambiental de los instrumentos económicos son limitadas (Bernstein, 1992; Acquatella, 2001; Borregard, 1995), el éxito en la efectividad de este tipo de instrumento dependerá de la robustez de los sistemas de información ambiental, de la calidad y frecuencia del flujo de datos desde nivel local hasta nivel central y de la comunicación de los sistemas de información existentes.

Tal como lo afirma Acquatella (2001), la disponibilidad de información limita las posibilidades de diseño y de gestión de instrumentos, razón por la que se debe evidenciar la necesidad de generar información relevante para establecer las prioridades en la gestión ambiental, fortalecer las funciones de recolección de información, monitoreo, evaluación de la efectividad, y ajuste de los instrumentos implementados.

Específicamente, los requerimientos de información para el diseño y monitoreo de instrumentos económicos se relaciona con los temas de: a) parámetros de calidad ambiental; b) valoración económica de externalidades ambientales (costos y beneficios) asociadas a distintas actividades económicas y/o de gestión; y c) capacidad de monitoreo y evaluación de las tendencias de las dinámicas nacionales de degradación ambiental, y las distintas opciones para instrumentar los objetivos de gestión ambiental. Lerda, Acquatella y Gomez, 2005

Por lo anterior, y de acuerdo a la evaluación que se realizará de la disponibilidad de información ambiental, económica y social de los grupos de residuos se calificará este criterio de acuerdo a la demanda de información del instrumento y a la necesidad de monitoreo, teniendo en cuenta, como lo

plantea Borregard et al, 1995, de evaluar la posibilidad, que tienen los distintos instrumentos, de funcionar en diferentes escenarios de disponibilidad de información para su diseño y seguimiento.

5.1.3. Criterios socioeconómicos

Los criterios socioeconómicos evalúan las repercusiones económicas y sociales que tendrían los diferentes agentes y grupos sociales que interactúan de forma directa e indirecta en la gestión de residuos en el país. Los criterios socioeconómicos obedecen a los principios de justicia y equidad por cuanto los individuos deben contribuir al Estado de acuerdo a su capacidad de pago y sin poner en riesgo sus derechos fundamentales. Así mismo, se debe tener en cuenta el principio de igualdad que determina: a) la prohibición de trato discriminatorio, b) la obligación de medidas de equiparación, y c) generalidad de la ley.

En tal sentido, los criterios socioeconómicos responden a preguntas como: ¿El instrumento económico podría tener aceptación social y política? ¿Quiénes ganan y quienes pierden con la implementación de un instrumento económico? ¿Quién asume en última instancia la responsabilidad y carga sobre el instrumento económico? ¿El instrumento, de ser un impuesto, cargo o tarifa, se aplica proporcionalmente a los ricos y a los pobres?

- **Equidad**[24]

Este principio hace referencia a que todos los individuos deben contribuir con el Estado de acuerdo a su capacidad de pago; es decir, que el Estado colombiano puede ejercer su capacidad impositiva, sin realizar cobros arbitrarios a los contribuyentes, esto es, que cada individuo pueda responder a dicha imposición de acuerdo con los ingresos que percibe.

De acuerdo a como lo interpreta Panayotou (1994), para que sea equitativo, el costo de control de la contaminación debe ser pagado por los quienes la sociedad ha determinado que deben hacerlo. En tal sentido, son los productores y consumidores de los bienes manufacturados son los llamados a pagar el costo del control de la contaminación y reducción de las externalidades que generan sus acciones económicas. Por ejemplo, al exigir a las organizaciones privadas el pago de los costos totales de la reducción de la contaminación, se transfiere la carga de quienes generalmente sufren el deterioro ambiental (pobres) a quienes lo ocasionan (productores y consumidores) (Bernstein, 1992).

La evaluación de este criterio consistirá en calificar las características de los instrumentos económicos y las posibles repercusiones en el trato proporcional y equilibrado a los contribuyentes o sujetos pasivos. Dos ejemplos que permiten ilustrar la aplicación de criterio de equidad se podrían dar en los impuestos basados en consumo que afectan desproporcionadamente a los pobres por el porcentaje mayor que consumen de bienes; y las repercusiones de algunos impuestos ambientales sobre acciones

[24] El criterio de equidad está íntimamente relacionado con el principio tributario de proporcionalidad que indica que la carga tributaria debe distribuirse entre los contribuyentes dependiendo de su capacidad de pago, es decir quien más tiene, más paga; pretende entonces reducir algunas de las diferencias inherentes entre los aportantes de mayor capacidad contributiva y los de menor capacidad; así pues se pretende que un contribuyente de altos ingresos liquide en términos relativos, más impuestos que uno de bajos ingresos.

ambientalmente nocivas o impuestos que pagan los industriales, que se pueden transferir desproporcionadamente a los consumidores al aumentar los precios de los bienes (Bernstein, 1992).

- **Efectos socioeconómicos**

Los efectos socioeconómicos pueden ser positivos o negativos para diferentes sectores sociales y económicos, así como estos pueden presentarse en diferentes plazos. Este criterio busca calificar positivamente a aquellos instrumentos que por su naturaleza generen beneficios económicos y sociales a la mayor cantidad de agentes participantes en el mercado o en el sistema de gestión. Por ejemplo, en el caso de grupos vulnerables se tendrá en cuenta la posible afectación que tendrían los instrumentos seleccionados en la dinámica social y económica de las asociaciones de recicladores y demás familias que viven de la recuperación de materiales.

- **Aceptación social**

La equidad es un criterio que se relaciona muy cercanamente con la aceptabilidad social y política del instrumento. El nivel de aceptabilidad dependerá de los grupos políticos, sectoriales y sociales afectados, y del poder y empoderamiento que puedan tener. De igual forma, la aceptación que podría tener algún instrumento económico aplicado a la gestión de residuos dependerá de la transparencia, participación y difusión que se maneje en el proceso de diseño e implementación.

Borregard et al (1995) afirma que todos los tipos de instrumentos pueden ser confrontados con diferentes niveles de aceptación y oposición dependiendo de su diseño, el nivel de las tarifas y su nivel de difusión. Esto significa que un instrumento económico, para que sea política y socialmente aceptable debe ser sencillo, fácil de interpretar, tener objetivos ambientales claros y existir transparencia[25] en la destinación de los recursos, así como en los resultados de su inversión. De igual manera, la aceptabilidad de los instrumentos dependerá del grado de credibilidad y el capital político ganado por la autoridad ambiental para hacer valer su mandato frente a la comunidad regulada (Lerda, Acquatella y Gómez, 2005).

5.1.4. Criterios tributarios

Los criterios tributarios dan cuenta de las características de los instrumentos económicos frente a los principios, las normas y los procedimientos de las obligaciones pecuniarias que puedan conllevar. Esta evaluación de criterios tributarios permite identificar cuales instrumentos se adaptan mejor a las condiciones de derecho tributario nacional y a las características requeridas para lograr los objetivos de recaudo. Las preguntas que anteceden a la formulación de este tipo de criterios son: ¿El instrumento económico es rentable en el corto, mediano y largo plazo? ¿El instrumento económico

[25] El proceso de adoptar e implementar normas debe ser transparente para que las empresas puedan adaptarse a los cambios de las condiciones reglamentarias, pues hay más posibilidad de que las empresas y los demás agentes cumplan los instrumentos cuando comprenden cómo se desarrollan. Por ejemplo, un cobro ambiental se sabe cómo funciona, mientras que sistemas de licencias negociables hay incertidumbre sobre el comportamiento del mercado hacia futuro (Bernstein, 1992)

genera beneficios fiscales a la sociedad? ¿Los recursos recaudados permitirían la inversión en las actividades de gestión ambiental a fortalecer?

- **Potencial de recaudo**

Este principio señala que un instrumento económico, con finalidad de recaudo, es eficiente si con él es posible percibir cantidades importantes de recursos financieros, en tanto que los costos en los que se debe incurrir para su efectivo recaudo son bajos. Desde otra perspectiva, este principio también hace referencia a la oportunidad con que el los instrumentos económicos exigen recaudos, es decir, que su aplicación debe hacerse en el momento es que sea más fácil el pago para el contribuyente.

La evaluación de este criterio determina la necesidad de realizar Análisis Costo Beneficio para los instrumentos opcionados, tendiendo en cuenta las cargas administrativas e institucionales necesarias para la operatividad en el instrumento, es decir, las ganancias netas del recaudo.

- **Eficiencia en función de los costos**

Panayotou (1994) sostiene que para hacer rentable socialmente un instrumento económico, el control de la contaminación y la conservación de los recursos deben ser llevado a cabo por aquellos que son capaces de hacerlo con el menor costo posible, es decir, los que tengan acceso a las tecnologías más eficientes para el control de la contaminación. Este criterio pretende evaluar la eficiencia de los objetivos ambientales en función de los costos. Es importante elegir los instrumentos que logren el resultado deseado al menor costo posible y con un costo total que no exceda los beneficios esperados.

Para ser eficiente, teniendo en cuenta el control de la contaminación, debe justificarse por los beneficios resultantes, es decir, el control de la contaminación se debe realizar hasta el punto en que los costos adicionales del control de la contaminación, simplemente son iguales a los beneficios incrementales es decir, daños adicionales evitados (Panayotou, 1994)

Este criterio está en función de la disponibilidad y acceso a las alternativas tecnológicas más eficientes para el control de la contaminación, por lo tanto, para su evaluación se deberá tener en cuenta los análisis de costo eficiencia que permitan determinar cuáles serían los instrumentos económicos con mayor favorabilidad en la actualidad para su implementación en el sistema de gestión de residuos.

- **Destino y descentralización de los ingresos**

Aunque el destino y el carácter descentralizado de la recaudación producto de la aplicación de los instrumentos económicos obedecen más a criterios de evaluación *ex post* de su funcionamiento, si se podría determinar de acuerdo al tipo de instrumento, la destinación de los recursos captados. Acquatella (2001) define este criterio como el "destino específico" de la recaudación ambiental, la cual en muchos casos ha resultado instrumental para lograr la aceptación política de los nuevos esquemas de gestión ambiental que incorporan incentivos económicos. De esta forma, se busca que los recursos deban canalizarse hacia las autoridades ambientales locales, para fortalecer sus capacidades institucionales de gestión ambiental y a contribuir a las inversiones en infraestructura para cada caso.

Si uno de los objetivos perseguidos en la implementación de los instrumentos económicos es aumentar los ingresos, el destino de los ingresos es un factor determinante a tener en cuenta para fortalecer las actividades de gestión que fortalezcan las posibilidades de éxito de los objetivos de política. Si el instrumento económico tiene principalmente un carácter "incentivador", los ingresos son simplemente un "subproducto" y su destino puede determinarse dependiendo de las preferencias y la factibilidad política: devolución a los contribuyentes, destinarlos a objetivos ambientales específicos o a los presupuestos generales (Fórum Ambiental, 2001). Por lo tanto, se podrá evaluar este criterio de acuerdo a las condiciones de recaudo de acuerdo a su escala de aplicación y a las posibilidades de incentivar la gestión ambiental.

- **Flexibilidad**

La flexibilidad del instrumento económico permite determinar la capacidad de ajuste o actualización de cada una de las opciones, frente a los cambios económicos y normativos que puedan presentarse a futuro. De acuerdo con Bernstein (1992), la flexibilidad del instrumento para adaptarse a un ambiente cambiante puede ser una consideración importante cuando se trata de condiciones locales variables. Estas condiciones económicas pueden generarse a partir de un cambio en los precios de los insumos, generación de nuevas y mejores tecnologías y fluctuación de indicadores macroeconómicos.

Por otra parte, Borregard et al (1995) hace referencia a la flexibilidad del instrumento cuando este permite su adaptación al crecimiento que, además de los condicionantes económicos, contempla el crecimiento de la población y cambios en el interés de los agentes, variables ambas que inciden sobre la efectividad de los programas de gestión ambiental.

5.1.5. Criterios técnico - ambientales

Los criterios técnico–ambientales están orientados a la evaluación de los instrumentos frente a su potencial para lograr los objetivos ambientales a través del cambio en el comportamiento de los agentes. El objetivo ambiental en la gestión de residuos se justifica en la recuperación de residuos aprovechables, en base a las externalidades positivas que se generan al reincorporar estos materiales a los ciclos productivos, y en las externalidades negativas que se evitan al realizar la disposición final de los materiales, ocasionando impactos ambientales y afectaciones a la salud. La aplicación de este grupo de criterios obedece a preguntas como: ¿El instrumento económico permite lograr las metas ambientales? ¿Cuál sería la temporalidad para evidenciar los resultados esperados? ¿El instrumento permite generar sinergias con otros instrumentos de gestión para el logro de las metas ambientales?

- **Efectividad técnica**

La efectividad técnica determina el cumplimiento de los objetivos técnicos-ambientales que se han fijado con la implementación del instrumento económico. Para la CEPAL y PNUD (2010) y Lerda, Acquatella y Gómez (2005), lograr objetivos de calidad ambiental a través de la aplicación de cargos, tarifas y/o impuestos supone que a la hora de fijarlos el ente regulador tiene la capacidad de anticipar el grado de respuesta (elasticidad) de las fuentes de contaminación o usuarios de recursos frente a los mismos. Sin embargo, existen importantes dificultades a la hora de predecir los cambios esperados en

los parámetros ambientales con el uso de este tipo de instrumentos de gestión, diferente a la mayor precisión que se podría tener con instrumentos de Comando y control. Esto se debe a que en muchos casos no existe información disponible que permita anticipar el grado de respuesta de los agentes regulados y los cargos deben ser aplicados en un proceso gradual de ensayo y error hasta lograr los objetivos deseados.

Un ejemplo en la predicción de los resultados técnicos a partir de la implementación de instrumentos económicos es la elasticidad de precio, la cual es una medición de la magnitud de las respuestas de comportamiento de los individuos a los impuestos y cobros de tarifas. Si después de que se ha introducido un impuesto o cobro de tarifa relacionado a cuestiones ambientales, el precio de un cierto bien o servicio se incrementa en un 10 por ciento y, como resultado de un precio más elevado, el consumo del bien o del uso del servicio se reduce en un 2 por ciento, la elasticidad del precio en este caso es de -0.2 (FOES), 2010.

- **Temporalidad de los resultados**

Este criterio plantea la necesidad de las entidades reguladoras en evidenciar rápidamente los resultados técnico-ambientales que se esperan conseguir con la implementación de los instrumentos económicos. En tal sentido, la temporalidad en la implementación, ajuste y evidencia de resultados, diferirá de un instrumento basado en tarifas, a instrumentos de mayor complejidad como incentivos a reconversiones tecnológicas o licencias negociables. Por lo tanto este criterio evalúa el tiempo necesario para alcanzar los objetivos ambientales y tributarios, teniendo en cuenta, como lo plantea Borregard et al (1995) la efectividad del enfoque en relación al período necesario para alcanzar los objetivos del mismo.

- **Articulación con otros instrumentos**

Este criterio mide el potencial de articulación que presentan las diferentes alternativas de instrumentos económicos con otros instrumentos de gestión como los de comando y control, con acuerdos voluntarios y con los instrumentos de gestión del conocimiento, de acuerdo a la realidad en la existencia y aplicación de estos en el contexto nacional.

Borregard et al (1995) afirma que la elección del instrumento de política correcto rara vez se presenta como una opción de "blanco y negro" entre los instrumentos económicos y los de comando y control. En tal sentido, en la sección 3 de este entregable se enlistaron y describieron los instrumentos de gestión aplicados en el sistema de gestión de residuos nacional, a partir de los cuales se identificarán las posibles combinaciones de las alternativas brindadas por ambos enfoques. Esta calificación no pretende determinar la superioridad teórica de los instrumentos de alguno de los dos enfoques, sino la relación de complementariedad práctica que eventualmente se podrían lograr entre los instrumentos de gestión.

- **Especificidad territorial/Regional**

Hace referencia a la unidad territorial o geográfica en la que el instrumento económico se implementa y en la cual se delimitan los alcances técnicos-ambientales y administrativo-institucionales. La gestión ambiental, por su propia naturaleza, debe operar en espacios regionales específicos, como cuencas

hídricas, ecosistemas y zonas urbanas e industriales saturadas en determinadas regiones del país. Estos espacios, que constituyen unidades integradas para el diseño y puesta en práctica de medidas de gestión ambiental, rara vez coinciden con las estructuras administrativo-institucionales existentes. Esta discrepancia y la ausencia de plataformas administrativas a nivel de cuencas, ecorregiones y otras unidades territoriales de gestión ambiental, pueden limitar seriamente la aplicación de instrumentos de gestión ambiental de incidencia específica en algunas de tales unidades (Lerda, Acquatella y Gomez, 2005).

5.2. IE DE POSIBLE IMPLEMENTACIÓN EN LA GIR PARA EL CASO COLOMBIANO

De acuerdo a la identificación general de los vacíos en el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión, así como en las alternativas de instrumentación desde el enfoque económico, expuestas en la teoría como en las experiencias internacionales, se plantean algunas opciones de aplicación de IE para cada una de las etapas de gestión de residuos, propuesta de tipo exploratorio que se basa en las características (ventajas y desventajas) de los instrumentos, así como en su potencial para el cumplimiento de los objetivos de las políticas asociadas con los residuos en el país. Cabe señalar que el éxito en el diseño e implementación de los instrumentos económicos depende de la articulación y acompañamiento con otros instrumentos de gestión, principalmente los de gestión del conocimiento como la educación ambiental y los sistemas de información.

En la *Figura 14* se esquematizan las posibles alternativas de instrumentos económicos para cada una de las etapas de la gestión, incluyendo la prevención como punto de atención principal y desde donde los instrumentos tendrían un efecto sombrilla para todo el resto de las etapas. Así mismo, en la *Tabla 20* se relaciona cada una de las alternativas de los instrumentos con los objetivos de política a los que estarían dirigidos, las etapas de la gestión de residuos a la que aplicarían, algunas de las características principales a tener en cuenta para su selección y aplicación y algunos ejemplos de los relacionados en las experiencias internacionales antes descritas.

Prevención:

Dado el diagnóstico de la orientación y desempeño de los instrumentos de gestión, resulta prioritario enfocar los instrumentos económicos hacia la prevención en la producción de bienes manufacturados con altas cantidades de residuos y residuos peligrosos, así como en el cambio de cultura de los consumidores. En tal sentido los instrumentos económicos que podrían mejorar el funcionamiento del sistema desde la etapa de prevención deberían estar enfocados en el uso de insumos adecuados, mejora de los procesos productivos y la orientación en el consumo sostenible.

Insumos y productos: El objetivo de los IE en esta etapa es el desincentivo de la producción de residuos y residuos peligrosos y el incentivo de diseños de productos amigables, para lo cual el uso de tasas a productos indeseados con sustitutos, así como los impuestos, podría generar un cambio ene l comportamiento de los productores y consumidores, al igual que el fomento a eco-diseños y al etiquetado de productos. Adicionalmente, instrumentos de tipo depósito reembolso para residuos

permitirá generar el interés de recuperación y reciclaje de materiales, así como mejorar o crear los mercados de estos.

Producción: mejorar los procesos productivos para la reducción en la generación de residuos, así como minimizar el uso de sustancias peligrosas potencialmente generadoras de RESPEL, podría abordarse desde la implementación de subsidios orientados a reconversión tecnológica e incentivos tributarios a buenas prácticas, o bien ser producto de acuerdos voluntarios entre productores en los que se logren esas metas. Por otra parte se podrían implementar impuestos a la fabricación de productos con alta generación de residuos y residuos peligrosos.

Consumo: Aunque varios de los instrumentos impositivos aplicados en la producción se transfieren a los consumidores, podrían tenerse en cuenta los ajustes a los impuestos al consumo o a las ventas, para orientarlos al consumo sostenible y responsable.

Generación:

El objetivo de los instrumentos económicos que se apliquen en esta etapa deben ser primordialmente el cambio en el comportamiento de los generadores residenciales, comerciales e industriales y su aumento en la responsabilidad en la separación de basuras en la fuente, punto fundamental del ciclo debido a que de allí depende el correcto desempeño del sistema de reciclaje de materiales. Por tal razón los instrumentos coercitivos de las malas prácticas en la generación podrían ser la modificación de tarifas del servicio de aseo, pues estas no son suficientes, en algunos casos, para cubrir los costos asociados a la operatividad del sistema, así como no permiten la financiación en infraestructura y tecnología. Adicionalmente los cobros de las tarifas no tienen en cuenta las externalidades que genera el tratamiento y disposición final de los residuos. Tarifas basadas en unidades o volúmenes podrían apuntarle a los objetivos de política de minimización en la generación y cambio cultural en los consumidores. Así mismo, los impuestos a la generación podrían ser una alternativa en esta etapa.

Almacenamiento, recolección y transporte:

El objetivo de política al que apuntan los instrumentos aplicados en estas etapas de la gestión es al correcto y adecuado manejo de los residuos, con el fin de prevenir o controlar los costos ambientales y a la salud que se generan, sin embargo, del manejo que se le dé a los residuos en el almacenamiento, recolección y en el transporte dependerá la posibilidad de aprovechamiento y valorización de los materiales reciclables. En tal sentido, establecida la regulación y protocolos para el correcto desarrollo de estas actividades, se podría fomentar las mejoras tecnológicas y logísticas por medio de la implementación de subsidios e incentivos tributarios para la inversión, el depósito de bonos de eficacia reembolsables a las empresas y el acompañamiento de multas y sanciones más estrictas para que las empresas prestadoras de servicios optimicen los procesos.

Aprovechamiento:

Un mayor nivel de aprovechamiento y valorización podría convertirse en una fuerza que jalone el correcto funcionamiento de las demás etapas de la gestión, incluida la prevención. Al permitir las adecuaciones tecnológicas necesarias, se podrán recuperar mayores cantidades de materiales que estarían disponibles para su uso por parte de los productores. De igual forma, las mejoras en esta etapa

estarían complementadas con los sistemas de depósito reembolso que promoverían el acopio de los materiales a recuperar. En tal sentido, los IE que se deberían enfocar al aprovechamiento son los que permitan financiar las inversiones tecnológicas y logísticas necesarias, a través de subsidios e incentivos tributarios, así como los acuerdos voluntarios que permitan estos objetivos.

Tratamiento y disposición:

Como se evidenció en el análisis general del desempeño de los instrumentos de gestión, los instrumentos de regulación directa están orientados principalmente a la mejora de los procesos de tratamiento y disposición final de los residuos, situación que, aunque se hace necesaria debido a la problemática ambiental y sanitaria asociada a este tipo de instalaciones, los esfuerzos deberían orientarse a la prevención, minimización en la generación y mayor aprovechamiento. De esta forma, los instrumentos económicos que castiguen en mayor medida el depósito de residuos aprovechables en rellenos sanitarios deben ser los llamados a implementar en esta etapa de la gestión, claro está, teniendo en cuenta la necesidad de desarrollo tecnológico, logístico, operativo y cultural que se requiere previamente para desincentivar el uso de los rellenos.

En síntesis los instrumentos económicos a revisar, seleccionar, diseñar e implementar deben guardar una coherencia con la jerarquía de la mitigación de los problemas ambientales y en la salud, así como lograr una interacción entre éstos y los instrumentos de gestión existentes, debido a que con aplicaciones puntuales, que desconozcan el estado de la gestión en las demás etapas del proceso, se corre el riesgo de entrar en contravía con la situación actual del sistema de gestión y de perder los esfuerzos y recursos, es decir, no lograr los niveles de efectividad y eficiencia que se esperan para el cumplimiento de los objetivos de política.

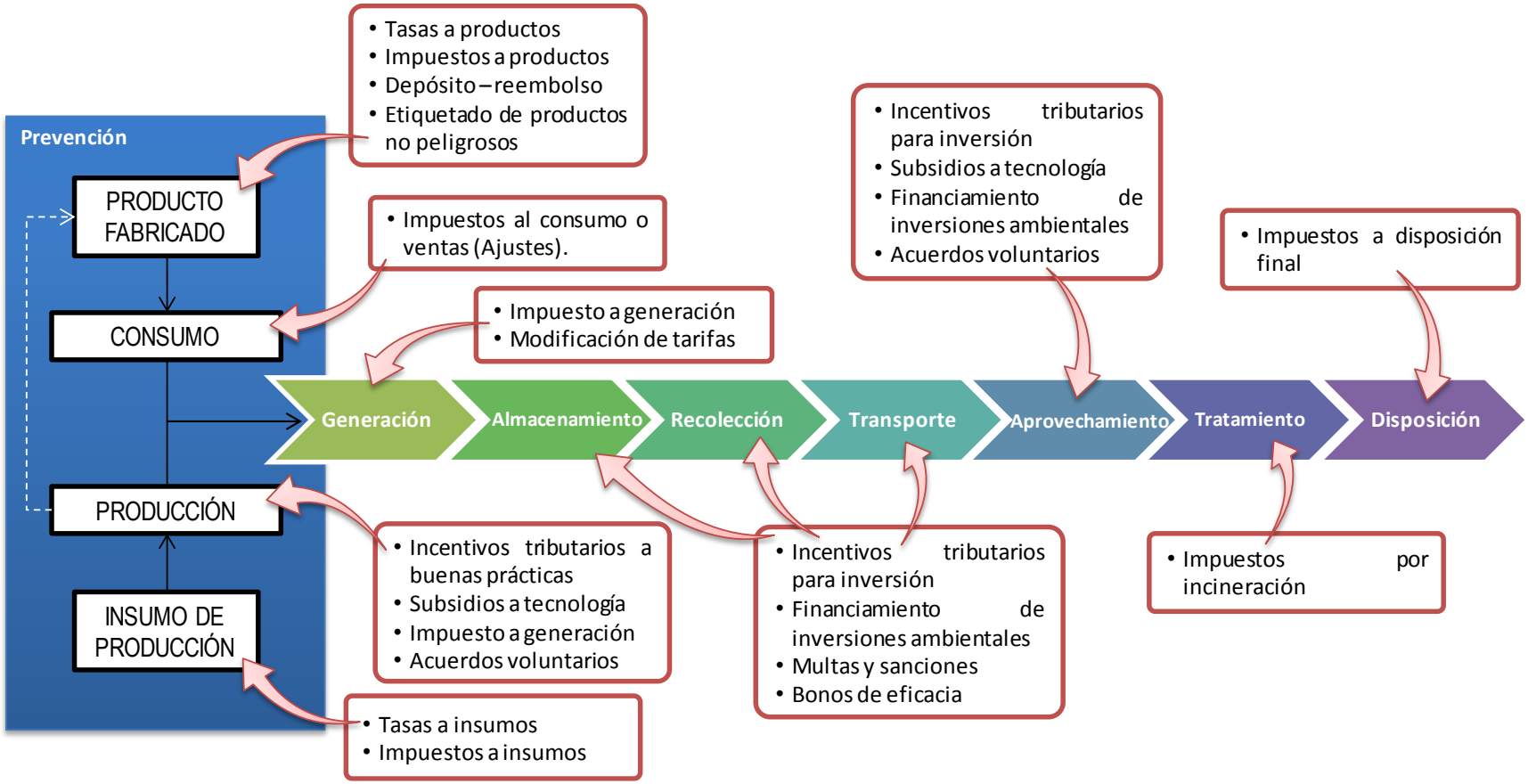


Figura 14. Identificación de oportunidades de implementación de Instrumentos económicos en las etapas de gestión de residuos. Fuente: Presente estudio.

Tabla 20. Identificación de oportunidades de implementación de Instrumentos económicos en las etapas de gestión de residuos, de acuerdo a los objetivos de política.

Tipos de IE	Posibles Aplicaciones	Ejemplos	Objetivos de política	Etapas de gestión
Impuestos	• Cuando existen numerosas y diversas fuentes de contaminación • Cuando el costo marginal de cumplimiento varía entre las fuentes • Cuando la medición de los emisores individuales es posible • Idóneos para generar cambios en el comportamiento y fomento de reciclaje • Cuando se puede tolerar alguna incertidumbre en relación con los efectos ambientales • Cuando no es crítica la asignación de derechos a los contaminadores existentes • Cuando son importantes los incentivos para la innovación tecnológica • Cuando se dispone de datos de monitoreo creíbles	• Impuestos por incineración • Impuesto a productos envasados en vidrio y lata • Impuesto a rellenos sanitarios	• Lograr manejo adecuado para evitar problemas ambientales • Reducir la producción de residuos • Lograr cambios culturales en producción y consumo • Aumentar el aprovechamiento • Mejorar procesos de disposición final	• Generación • Almacenamiento • Recolección • Transporte • Aprovechamiento • Tratamiento • Disposición final
Tasas por uso o servicio (Tarifas)	• Cuando es sencillo recaudar la tarifa • Cuando se disponen de datos de monitoreo • Cuando se puede categorizar al usuario, por precio de la vivienda, volumen de residuos generados, etcétera. • Idóneos para generar cambios en el comportamiento • Idóneos para invertir en nueva tecnología o infraestructura	• Tarifa basada en el valor de la propiedad. • Tarifa a los usuarios que se basa en el consumo de agua y en la generación de residuos. • Modelo de precios unitarios dependiendo del tamaño del contenedor. • Modelo híbrido de precios unitarios dependiendo de la	• Reducir la producción de residuos • Lograr cambios culturales en producción y consumo • Lograr manejo adecuado para evitar problemas ambientales	• Generación

Tipos de IE	Posibles Aplicaciones	Ejemplos	Objetivos de política	Etapas de gestión
		cantidad de bolsas.		
Tasas	• Los cargos por producto son útiles cuando el consumo del producto está estrechamente relacionado con el daño ambiental. • Cuando las decisiones de producción y consumo dependen de un cambio en los precios. • Cuando el daño ambiental no involucra efectos críticos en la salud ni en el ambiente. • Cuando existen sustitutos menos contaminantes. • Cuando se cuenta con fortaleza institucional	• Cargos por eliminación de desechos sólidos peligrosos (Aceites) • Cargos por producto	• Reducir la producción de residuos • Lograr cambios culturales en producción y consumo	• Prevención • Generación
Subsidios	• Cuando las decisiones de producción y consumo dependen de un cambio en los precios. • Cuando se pueden crear mercados que apoyen cambios tecnológicos. • Cuando las inversiones de reconversión tecnológica son considerablemente altas. • Cuando se disponen de datos de monitoreo verificables. • Cuando el subsidio se puede transferir fácilmente al contaminante.	• Subsidios por reciclaje • Ayudas a la inversión	• Reducir la producción de residuos • Lograr cambios culturales en producción y consumo • Lograr manejo adecuado para evitar problemas ambientales • Aumentar el aprovechamiento • Mejorar procesos de disposición final	• Prevención • Almacén • Recolección • Transporte • Aprovechamiento
Licencias negociables	• Cuando hay una asignación clara de derechos de propiedad. • Cuando los costos marginales de tratamiento varían entre las fuentes contaminantes. • Cuando se fija una meta de contaminación admisible. • Cuando no existe un daño critico al ambiente.	• Manejo de vertederos	• Reducir la producción de residuos • Lograr manejo adecuado para evitar problemas ambientales • Mejorar procesos de disposición final	• Disposición final
Sistemas de	• Cuando conservar el bien que causa daño	• Cesión de vehículos	• Lograr cambios culturales en	• Prevención

Tipos de IE	Posibles Aplicaciones	Ejemplos	Objetivos de política	Etapas de gestión
depósito-reembolso	ambiental. • Cuando es posible reutilizar el (los) material(es). • Cuando es posible valorar monetariamente el material. • Cuando no se requiere un control estricto ni sanciones costosas. • Cuando los productos son fáciles de identificar y de transportar.	usados • Sistemas de depósito reembolso para envases de bebidas • Sistemas de depósito reembolso para baterías • Sistemas de depósito reembolso para envases de pesticidas	producción y consumo • Lograr manejo adecuado para evitar problemas ambientales • Aumentar el aprovechamiento	• Generación • Recolección • Aprovechamiento
Acuerdos voluntarios	• Cuando hay derechos de propiedad claramente definidos. • Cuando se puede medir el objetivo ambiental. • Cuando hay varias fuentes contaminantes que generan el mismo efecto ambiental. • Cuando la contaminación es admisible y no genera un daño critico al ambiente. • Cuando hay una institucionalidad capaz de acompañar los acuerdos o de vigilar el cumplimiento.	• Acuerdos voluntarios para la disminución de impactos ambientales	• Reducir la producción de residuos • Lograr cambios culturales en producción y consumo • Lograr manejo adecuado para evitar problemas ambientales • Aumentar el aprovechamiento • Mejorar procesos de disposición final	• Prevención • Almacén • Recolección • Transporte • Aprovechamiento • Tratamiento • Disposición final

Fuente: Presente estudio a partir de las revisiones bibliográficas y análisis realizados.

6. CONCLUSIONES

- Se reconocen cinco objetivos de política transversales a las políticas existentes en Colombia sobre la gestión de residuos sólidos: i) Reducir la producción de residuos, ii) lograr un manejo adecuado para evitar problemas a la salud humana y en el ambiente, iii) lograr cambios culturales para alcanzar el desarrollo sostenible, iv) aumentar el aprovechamiento de los residuos generados, y v) mejorar los procesos de disposición final.
- En la política pública relacionada con la gestión de residuos se encuentra un claro mandato de revisión sobre los instrumentos económicos, así como un mandato para la creación de nuevos instrumentos económicos

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, Orlando (2002). Proyecto manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo – ácido en la república de panamá informe final [en línea] disponible en: http://www.chem.unep.ch/pb_and_cd/sr/files/submission%20gov/submis_gov_pa n/informe%20final-bater%c3%adas%20plomo-%c3%81cido-%20minsa.pdf

Aldea, A.; Torrejón, R. (2015). Introducción a los Residuos. In Guía Técnica. La gestión de residuos sólidos municipales (1st ed., p. 678). Madrid España: Fundación Conde del Valle de Salazar E.T.S.I. de Montes Universidad Politécnica de Madrid.

Almeida, M. D. (2014). Política fiscal en favor del medio ambiente en el Ecuador: estimaciones preliminares. Cepal, 75. Retrieved from http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37433/S1420714_es.pdf?sequence=1

Aluna consultores Ltda. (2011). Informe condensado del Estudio Nacional de Reciclaje, 105.

Ambiente, D. D. E. (2014). Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra, 1–50.

Ambiente, M. D. E., & Sostenible, D. (2015). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Retrieved from http://www.minambiente.gov.co/index.php/atencion-y-participacion-al-ciudadano/consultas-publicas#proyectos

Amoroso, X. (2014). Tributación ambiental: caso de Ecuador, 30.

ANDI (2002). Guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia. Disponible en: http://cep.unep.org/repcar/capacitacion-y-concienciacion/andi/publicaciones-andi/Guia%20ambiental%20plaguicidas.pdf

Arrieta, G. (2016). Modificación de la metodología EVIAVE bajo el contexto técnico y jurídico de colombia.Tesis Doctoral.Universidad de Granada.

Asocars-MADS (2014) Diagnóstico de seguimiento a la implementación de la política ambiental de residuos peligrosos y la normativa de RESPEL por parte de las autoridades ambientales. Informe Final. Bogotá

Azqueta, D., M. Alviar, L. Domínguez y R. O'Ryan (2007). Introducción a la economía ambiental.Madrid: McGray-Hill / Interamericana de España.

Baumol, William, and Wallace Oates: Economics, Environmental Policy and the Quality of Life, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1979.

BBVA Research (2012). Situación Automotriz.

BERSTEIN, J. D. 1993. Alternative Approaches to Pollution Control and Waste Management: Regulatory and Economics Instruments . Urban Management Programme discussion paper n° 3. The World Bank, Washington D. C.

Casey, F., S. Vickerman, C. Hummon y B. Taylor (2006). Incentives for biodiversity conservation: an ecological and economic assessment. Washington D. C.: Defenders of Wildlife.

Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2005). RESOLUCION CRA 351 DE 2005.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2006). Metodología de Costos y Tarífas para el servicio público de aseo. Bogotá D.C.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2011). Bases de los estudios para la revisión del marco tarifario para el servicio público de aseo. Journal of

Comisión Europea. (2000a). La política fiscal en la Unión Europea Europa en movimiento.

Comisión Europea. (2000b). La política fiscal en la Unión Europea Europa en movimiento.

Congreso de Colombia. (2011). Ley 1450 de junio 16 de 2011 "por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014." Diario Oficial 48102 de Junio 16 de 2011. Retrieved from http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=43101

Congreso de la República de Colombia. (2015). Ley 1753 del 9 de junio de 2015: "Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país" Bogotá: DIARIO OFICIAL 49538.

Congreso de la República. Estatuto Tributario (2014). Retrieved from http://estatuto.co/?o=37

Contraloría General de la República. (2013). Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2012 - 2013, 424.

Contrato Interadministrativo No. 149 de 2013 UNAL- MADS. (2013). Formulación del Proyecto de Articulado de la Ley General para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia. Producto 2 Colombia. Tomo C: Diagnóstico Técnico. Bogotá D.C.

Corpocaldas. (2011). Resolución Número 096 de 2011 (14 de marzo) por la cual se regula la disposición final de escombros. Corporación autónoma regional de Caldas.

Corporación Ecoversa. (2009). Recopilación, evaluación y análisis de los instrumentos económicos y tributarios existentes en materia ambiental. Informe Técnico.

Defra (waste strategy division). Evaluation of the Household Waste Incentives Pilot Scheme (2006).

Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico - Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, 114.

Finnveden, G., Björklund, A., Reich, M. C., Eriksson, O., & Sörbom, A. (2007). Flexible and robust strategies for waste management in Sweden. Waste Management, 27(8), S1–S8. http://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.02.017

Gómez, J., & Obando, C. (2014). La motorización, el número de viajes y la distribución modal en Bogotá: pasado y posible futuro. Retrieved from https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/A02_Tecnica.pdf

Güerre, A. A. (1997). Ayudas públicas en la protección medioambiental: el caso de la gestión de residuos. Acciones e investigaciones sociales, (6), 139-150.

Holmes, a, Fulford, J., & Pitts-tucker, C. (2014). Investigating the Impact of Recycling Incentive Schemes, (January).

IDEAM (2013) Informe Nacional Generación y manejo de residuos o desechos peligrosos en Colombia 2013. Bogotá

Jaramillo, C., & Villa, M. (2003). La sobretasa ambiental al Impuesto Predial: propuesta de análisis desde la política ambiental y la hacienda pública, (17), 109–129.

Mazzanti, M., & Zoboli, R. (2006). Economic instruments and induced innovation: The European policies on end-of-life vehicles. Ecological Economics, 58(2), 318–337. http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.06.008

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Términos de referencia - Diagnóstico Ambiental de Alterntativas (DAA) Rellenos Sanitarios.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bogotá

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 1457 (2010). Retrieved from http://www.ecopunto.com.co/content/normas/e4cd515dcf6f41a1b8b4342080b24560_RESO_1457de2010.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente. (1995a). Guía técnica para el manejo de escombros en las obras de construcción. Santafé de Bogotá: Unidad de Soporte para el control de la Contaminación Industrial.

Ministerio de Medio Ambiente. (1996). Criterios generales para la construccion y operacion de escombreras. Unidad de Soporte para el Control de la Contaminación Ambiental.

Ministerio de Medio Ambiente. (1995b). Términos de referencia para la elaboración de los estudios de impacto ambiental para la solicitud de la Licencia Ambiental de las escombreras. Santafé de Bogotá: Unidad de Soporte para el Control de la Contaminación Industrial.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002a). Guía Ambiental - Saneamientto y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002b). Guía Ambiental para Rellenos Sanitarios.

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2014). Marco de la gestión ambiental y social, 1–71. Retrieved from http://www.minvivienda.gov.co/Residuos Solidos/Marco de Gesti?n Ambiental y Social 2014.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 920 del 8 de mayo de 2013: "Por el cual se reglamenta el artículo 251 de la Ley 1450 de 2011 en relación con el incentivo a los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios y estaciones de transferencia regionales para residuos sólidos." Presidencia de la república.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2016). Portal Minvivienda Planes de Gestion Integral de Residuos Solidos PGIRS. Retrieved from http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/planes-de-gestion-

integral-de-residuos-solidos

Ministry for the environment nature conservation and nuclear safety. (2013). Ordinance on the avoidance of packaging waste. Federal Law Gazette I P. 1572. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Muñoz, A. M. (2014). Análisis Del Sistema De Recolección Selectiva Y Gestión Ambiental De Las Llantas Usadas Desarrollado Por La Asociación Nacional De Empresarios De Colombia (Andi). Igarss 2014, (1), 1–5. http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2

Narváez, A. B. (2013). Instrumentos Económicos Para un Eficiente Manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de Managua Instrumentos Económicos Para un Eficiente Manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de Managua.

OCADE, SANIPLAN, AMBIENTAL S.A., PNUD. (2007). Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá.

OCDE. (2015). Estudios económicos de la OCDE Colombia. Obtenido de http://www.OCDE.org/eco/surveys/Overview_Colombia_ESP.pdf

OCDE - CEPAL. (2014a). Evaluaciones de desempeño ambiental Colombia 2014.

OCDE - CEPAL. (2014b). Evaluaciones del desempeño ambiental Colombia.

OCDE/ECLAC (2014), OCDE Environmental Performance Reviews: Colombia 2014, OCDE Publishing.

Orozco, J., & Ruíz, K. (2002). Uso de instrumentos económicos para la gestión ambiental en Costa Rica. Retrieved from https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Z25l_uAD6ToC&oi=fnd&pg=PA34&dq="acuerdos+voluntarios"+autor:orozco&ots=_H61eN_UIx&sig=2uiuyWGA1CV4vVt3BRHK8SUTWYI

Panayotou, T. (1994). Economic instruments for environmental management and sustainable development

Presidencia de la República. (2013). Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013: " Por el cual se reglamente la prestación del servicio público de aseo" Diario Oficial 49010 de diciembre 20 de 2013. Retrieved from http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035#120

Presidencia de la República - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). Decreto 838 del 23 de marzo de 2005: "Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones." Diario Oficial 45862 de marzo 28 de 2005. Retrieved from http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123

Rodríguez-Becerra, M., & Espinoza, G. (2002). Capítulo 11 Instrumentos de gestión ambiental. Gestión Ambiental En América Latina Y El Caribe. Evolucion, Tendencias Y Principales Prácticas, 51. http://doi.org/10.1590/S0021-75572006000800003

Rodríguez, A. J. (2008). Fundamentos para el uso de instrumentos fiscales en la política ambiental: Una aproximación al caso colombiano . Cuaderno de Trabajo No. 033 - DIAN, 101. Retrieved from http://www.dian.gov.co/descargas/Servicios/OEE-Documentos/Cuadernos/Cuaderno_de_trabajo_033.pdf

Ruiz, D., Viña, G., Barbosa, J., & Prada, A. (2005). Evaluación de la aplicación de los beneficios tributarios para la gestión e inversión ambiental en Colombia.

Schlegelmilch, K., Meyer, E., & Ludewig, D. (n.d.). Instrumentos económicos en el sector de la gestión de residuos.

Serre, C. (2008). Tradable permit schemes in environmental management: Evolution patterns of an expanding policy instrument Sounding Study, 49(0).

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2014). Informe Sectorial del servicio público de aseo, Pequeños Prestadores.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2015a). Disposición Final de Residuos Sólidos, 67. http://doi.org/ISSN: 2422-2941

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2015b). Informe Sectorial del Servicio Público de Aseo Grandes Prestadores, 70. Retrievedfrom http://www.superservicios.gov.co/content/download/10646/87859

Swiss contact. Organización Panamericana de la Salud. Ministerio de la Protección Social (2012) Diagnóstico nacional gestión integral de residuos hospitalarios gestión integral de residuos hospitalarios. Informe Final. Bogotá

Tchobanoglous, G. & Kreith, F. (2008). Handbook of solid waste management. Second Edition. Mc

Graw Hill. New York

Universidad Nacional (UNAL)-MADS (2013) Formulación del proyecto de articulado de la ley general para la gestión integral de residuos sólidos en Colombia. Contrato interadministrativo No. 149. Producto 2.1. Diagnóstico integral del modelo actual de la gestión de residuos en Colombia. Bogotá

United Kingdom: Parliamentary Office of Science and Technology. (2005). Recycling Household Waste. *Postnote*, *2005*(252), 1–4. http://doi.org/10.1108/eb049145

Zarate, A., Valles, J., y Trueba, C. (2007). Tributación ambiental en el contexto federal: una aplicación empírica para los residuos industriales en España. Papeles de Trabajo del instituto de Estudios Fiscales [Revista en línea] 25, 1-71. Disponible: http://www.ief.es/Publicaciones/PapelesDeTrabajo/ pt2007_25.pdf [Consulta: 2008, Noviembre 16