



CONVENIO DE COFINANCIACIÓN

CD 1114 AMVA 2016

INFORME

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL
DEL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ**

LÍNEA BASE

RESIDUOS ESPECIALES

ACODAL SECCIONAL NOROCCIDENTE

DICIEMBRE DE 2017



PERSONAL PARTICIPANTE

El presente Convenio de Cooperación “**AUNAR ESFUERZOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL (PGIRS-R) Y EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS EMPRESARIALES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS RECICLABLES, ORGANICOS Y RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN**”:

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

Eugenio Prieto Soto	Director
María del Pilar Restrepo Mesa	Subdirector Ambiental
Diana Fernanda Castro Henao	Líder Ambiental
Claudia Liliana Mendoza Salas	Profesional Universitaria
Catalina Avendaño Roldán	Contratista

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO DE ACODAL Seccional Noroccidente

Luis Aníbal Sepúlveda Villada	Director general
Gustavo de Jesús Cañas Mejía	Coordinador general metodología
Julio Cesar Cárdenas Veloth	Profesional especializado en coordinación técnica
Alexander Alvarado Torres	Profesional especializado en coordinación técnica
María Mónica Meléndrez Martínez	Ingeniera Sanitaria
Eduardo Antonio Restrepo Lagos	Ingeniero Ambiental
Sandra Milena Rodríguez Garcés	Ingeniero Ambiental
Jesica Andrea Garzón Silva	Auxiliar de ingeniería
Laura Alejandra Sánchez Guarnizo	Auxiliar de ingeniería
John Alejandro Ospina Ocampo	Auxiliar de ingeniería
Lucas Arango Díaz	Profesional especializado en urbanismo-arquitectura y bioclimática
Luis Eduardo Pinedo Briceño	Auxiliar de arquitectura
Diego Andrés Agamez Berrio	Auxiliar de arquitectura
Carlos Arturo Hoyos Restrepo	Profesional especializado en SIG
Juan Carlos Benjumea	Profesional especialista en desarrollo institucional esp y ley 142
Fernando Antonio Usuga Yepes	Profesional especialista en estructuración y evaluación de proyectos
Carlos Eduardo Parra Vargas	Profesional especializado en planeación urbano regional, geología ambiental
Mónica Lucia Álvarez Vélez	Socióloga
Alba Lila Álvarez Vélez	Auxiliar Social
Luis Miguel Correa Giraldo	Auxiliar Social
Piedad del Socorro Gómez	Agrónomo

Jonathan Mauricio Hernández Palacio	Biólogo
Luis Camilo Loaiza Durango	Profesional comunicaciones
Olga Patricia Mazo	Secretaria técnica
Johnatan Gallego	Técnico dibujante
Juan Carlos Benjumea	Asesor especializado: jurídico
Carlos Fernando Cadavid Retrepo	Asesor especializado: producción más limpia
Carlos Ordoñez	Asesor especializado: compostaje
Juan Carlos Muñoz Cano	Ingeniero de Sistemas
Gonzalo Sarmiento Chaverra	Auxiliar de Sistemas de información geográfica
Luis Albeiro Valencia Acevedo	Ingeniero Civil

CONTENIDO

1	RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES	1
1.1	Contextualización	1
1.1.1	Situación internacional	1
1.1.2	Situación nacional.....	6
1.1.3	Situación regional	8
1.1	Contexto normativo	10
1.2	Contexto Técnico.....	12
1.2.1	Definición y clasificación de residuos sólidos especiales	12
1.3	Análisis y resultados de parámetros de línea base	13
1.3.1	Generación de residuos sólidos especiales	22
1.3.2	Principales corrientes de residuos sólidos especiales	23
1.3.2.1	Lodos de plantas de tratamiento de agua potable	23
1.3.2.2	Lodos de plantas de tratamiento de agua residual	24
1.3.2.3	Manejo de biosólidos	26
1.3.2.4	Residuos eléctricos y electrónicos - RAEE	27
1.3.2.5	Residuos de Posconsumo.....	28
1.3.2.5.1	Pilas usadas	29
1.3.2.5.2	Medicamentos vencidos	29
1.3.2.5.3	Computadores e impresoras en desuso.....	30
1.3.2.5.4	Baterías usadas plomo acido	30
1.3.2.5.5	Bombillas fluorescentes usadas.....	31
1.3.2.5.6	Llantas usadas	31
1.3.2.5.7	Envases de plaguicidas domésticos.....	32
1.3.2.5.8	Otros programas de residuos posconsumo	33
1.3.3	Resumen	33
1.4	Bibliografía.....	36



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Residuos voluminosos aceptados por las autoridades en diferentes países europeos. los residuos se muestran clasificados de acuerdo al material principal que los componen....	3
Tabla 2. Consolidado de residuos especiales según PGIRS Regional 2005-2020	8
Tabla 3. Consolidado de residuos especiales reportado por el municipio de Medellín según PGIRS Regional 2005-2020	9
Tabla 4. Marco legal sobre residuos sólidos especiales	11
Tabla 5. Residuos contemplados como especiales según los PGIRS Municipales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	14
Tabla 6. Servicio de residuos especiales presentados en los Programas para la prestación del servicio público de aseo.....	15
Tabla 7. Servicio especial publicado en la página web de cada prestador del servicio de aseo en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá	19
Tabla 8. Estimación de generación de residuos especiales por municipio.	23
Tabla 9. Información técnica plantas de tratamiento de aguas residuales EPM.....	25

1 RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

1.1 Contextualización

Los residuos especiales son todos aquellos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen, peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no pueden ser recolectados, manejados, tratados o dispuestos de manera convencional por el prestador del servicio público de aseo (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015). Hacen parte de este tipo de residuos: colchones, muebles, lodos de plantas de tratamiento, escorias de combustión, residuos de madera (estibas, aserrín, restos de madera), residuos vegetales de poda y tala de áreas privadas, avisos publicitarios o propaganda, residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) de gran tamaño, entre otros.

A nivel internacional se han llevado a cabo diferentes estrategias para su manejo. A nivel nacional y en términos de legislación y en la información disponible en el medio, no existe claridad sobre la clasificación o las categorías de los residuos especiales, lo que dificulta su adecuado manejo.

El Gobierno Nacional en la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos establece respecto a los residuos especiales, que para garantizar su adecuado manejo, promoviendo su reutilización o aprovechamiento de sus componentes, realizará entre 2017 y 2021 estudios de identificación y caracterización de este flujo de residuos, para conocer sus principales generadores y el manejo actual que se le viene dando, con el fin de reglamentar entre 2022 y 2030 por lo menos tres corrientes de residuos especiales, señalando acciones para prevenir su generación, dando lineamientos para su reutilización o para su aprovechamiento o tratamiento (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

1.1.1 Situación internacional

Los residuos especiales también llamados residuos voluminosos dado el gran tamaño que presentan la mayoría de las veces han representado a lo largo de los años para muchas comunidades internacionales un reto ambiental dado que generan, en muchos casos, graves impactos ambientales como la aparición de vertederos incontrolados y, además, no disponen de métodos de valorización rentables (Diputación de Valencia, 2012)

En Europa se estima que, de los 19 millones de toneladas de residuos especiales o voluminosos que se generan, más del 60% es decir, cerca de 11.4 millones de toneladas, acaban en los rellenos sanitarios. Lo anterior es causado por las dificultades para encontrar aplicaciones finales a los mismos, los altos costos de gestión, problemas en la logística y la falta de articulación de legislación europea pues las tasas de recuperación europeas varían considerablemente entre países (Diputación de Valencia, 2017).

La recuperación de este material en países europeos varia tanto de un país a otro que por ejemplo, Bélgica uno de los países más avanzado en este tema, recupera un 70% de los



residuos generados en comparación con un 5% del total de residuos generados por Turquía, mientras que España recupera entre un 25 y 30% (Diputación de Valencia, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, desde el 2016 se ha implementado en diferentes países de la Unión Europea (entre los que se destacan España, Bélgica, Polonia, Portugal, Francia, Alemania y Turquía) (Tröster, 2016) el proyecto URBANREC, encargado de revertir la problemática de estos residuos mediante políticas de reciclaje y aprovechamiento, dándoles a estos, nuevos enfoques de valorización (URBANREC, 2017)

Este proyecto ha tenido como objetivo esclarecer las rutas de recolección, la clasificación y reutilización de los residuos especiales generados, así como desarrollar diferentes procesos que permitan obtener productos con un valor añadido (URBANREC, 2017).

Al día de hoy, URBANREC, con el fin de llevar a cabo su objetivo, ha desarrollado diferentes técnicas y tecnologías entre las que se destaca el desarrollo de tablas sanitarias y mesas de noche desechables además de colchones de fibra sintética o natural con resistencia a la compresión (URBANREC, 2017).

Por su parte, Reino Unido, posee un sistema de gestión de estos residuos bien estructurado, donde se cobran diferentes tarifas de acuerdo a la cantidad y volumen de estos, así, de 1 a 3 elementos, se cobra un valor de 36 libras esterlinas, de 4 a 6 elementos se cobra un valor de 72 libras esterlinas y de 7 a 9 elementos se cobran 108 libras, lo equivalente a \$421.000 colombianos (Wycombe District Council, 2017). Una vez los usuarios definen la cantidad de elementos a descartar deben realizar el pago y diligenciar un formulario que posteriormente no podrá ser modificado. Cuando sea aprobada la solicitud, se define el día en que serán recogidos los elementos y solo ese día podrán ser dispuestos en el jardín o en el frente de la casa. De no cumplir con todas estas especificaciones, se debe pagar una multa de 110 libras esterlinas (Newham Council, 2017).

Una vez los residuos son recogidos por la autoridad encargada, se intentan reciclar tantos elementos como sea posibles, razón por la cual, la recolección de estos elementos puede demorar hasta dos días.

Sin embargo, cuando los usuarios consideran que los elementos que desean desechar pueden ser usados por alguien más, estos son recibidos por las autoridades con un precio más bajo y se encargan del resto de la gestión. En la **Tabla 1** se puede observar en detalle los residuos voluminosos que son aceptados por las autoridades en Reino Unido y otros países de Europa. En algunos casos no es posible conocer el material principal o son una mezcla de varios elementos por lo que fueron clasificados como “Otros compuestos”.

Tabla 1. Residuos voluminosos aceptados por las autoridades en diferentes países europeos. Los residuos se muestran clasificados de acuerdo al material principal que los componen.

Metal	Otros Compuestos	Madera	Plástico
BBQs	Alfombras atadas	Bases de cama	Árboles de navidad artificiales máximo de 6 pies de longitud
Bases de cama	Baños de cerámica	Mesas de noche	Baños plásticos y de fibra de vidrio
Pasamanos metálicos desmontados	Computadores	Gabinetes de madera	Sillas
Bicicletas	Electrodomésticos	Sillas	Cajoneras
Ollas no fundidas	Ventiladores	Cajoneras	Muebles de jardín
Buggies	Calentadores	Cunas	Tanques plásticos de agua
Sillas	Microondas	Puertas con o sin vidrio (el vidrio debe de estar intacto)	Mesas sin vidrio
Cajoneras	Juguetes	Tocadores	Piscinas para niños
Estufas	Televisores	Muebles de jardín	
Campanas de cocina	Lavadoras	Gabinetes para televisores	
Cunas	Hornos de uso domestico	Mesas sin vidrio	
Lavaderos de platos	Sofás	Estanterías	
Refrigeradores y congeladores de uso domestico	Colchones	Encimeras	
Muebles de jardín	Máquinas de coser no industriales	Armarios empotrados	
Mesas metálicas	Secadoras		
Gabinetes para televisores	Carretillas		
Mesas sin vidrio	Espumas de poliuretano o látex		
Archivadores metálicos			



Metal	Otros Compuestos	Madera	Plástico
Estanterías			
Encimeras			

Fuente: (Newham Council, 2017)

Los siguientes elementos no son considerados residuos voluminosos por las autoridades europeas.

- Aceite de cocina
- Productos eléctricos
- Latas de combustible
- Residuos de jardinería
- Cilindros de gas
- Hojas de vidrio
- Residuos peligrosos
- Bombillas o tubos fluorescentes
- Líquidos
- Latas de pintura
- Placas de yeso
- Piezas de vehículos
- Cercas de madera

Con relación a los residuos electrónicos, la legislación de la Unión Europea limita la cantidad de sustancias peligrosas en los equipos eléctricos y electrónicos, lo que facilita su reciclaje, protege la salud humana y permite la clasificación de estos residuos como voluminosos, esto dado también a que son unos de los residuos que crecen más rápido en esta región del mundo (Directorate-General for Environment, 2010).

Por otro lado, Estados Unidos al darle independencia a sus estados, propicia que cada tenga sus propias maneras de gestionar sus residuos. En términos generales, los diferentes estados de este país tienen clara la clasificación y caracterización de los mismos, lo que facilita su gestión.

La primera manera de afrontar la gestión de los residuos especial o voluminoso es considerar si el artículo puede ser vendido o donado, lo que disminuye su gestión y se traduce en disminución de costos (John's refuse & recycling, 2017)



Cuando el artículo no puede ser vendido o donado, las autoridades locales señalan que los residuos deben ser dejados en la acera de manera suelta y no en un contenedor o empacados, a una distancia de 3 o más pies de los contenedores de basura ordinaria, la distancia puede variar de acuerdo al estado. Los materiales a descartar no deben pesar más de 500 libras (en caso de que estos elementos sobrepasen dichas especificaciones, se debe contratar un operador privado) y deben ser ordenados en una sola pila ordenada (Town of Normal, 2017)(West Valley City, 2017).

Los materiales deben ser dispuestos en las aceras después de las 6:00 pm el día antes de la recogida o antes de las 6:00 am el día que deben ser recogidos. En algunas ciudades o estados, se puede cobrar una tarifa por la recolección de estos residuos o que el dueño de los mismos solicite el servicio de recolección, aunque en la mayoría de los casos se realiza de manera gratuita (John's refuse & recycling, 2017).

Una vez los artículos son recogidos, estos son desmontados en partes más pequeñas y éstas a su vez son clasificadas en reciclables, ordinarias o peligrosas (John's refuse & recycling, 2017).

Materiales considerados residuos especiales o voluminosos en EEUU:

- Refrigeradores y congeladores sin puerta
- Deshumidificadores
- Muebles
- Alfombras
- Colchones
- Tableros
- Fotocopiadoras
- Sillas de madera
- Llantas de cualquier tamaño

Materiales no considerados residuos especiales o voluminosos en EEUU:

- Bolsas de Basura
- Residuos de construcción
- Productos electrónicos
- Restos de poda



1.1.2 Situación nacional

Bogotá D.C.

De acuerdo a la línea base del PGIRS de la ciudad de Bogotá – 2016, los residuos especiales están regidos por el artículo 2 del decreto 2981 de 2013. La recolección domiciliaria de este tipo de residuos se pacta entre el prestador-operador del servicio de aseo, y el suscriptor. No obstante, para el caso de este tipo de residuos que se encuentran abandonados en áreas y vías públicas, no se encuentran establecidos ni programas ni protocolos para su adecuado manejo, sino que son atendidos por el prestador-operador en el marco de los contratos actualmente suscritos con la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP.

Por otro lado, no se cuenta con información de caracterización de los residuos sólidos especiales generados por tipo de residuo. Tampoco se evidencia un listado de cuáles son residuos especiales.

El problema principal de los residuos especiales identificado en el PGIRS de Bogotá, es la proliferación de arrojos clandestinos en áreas y vías públicas de la ciudad, lo cual se da por el desconocimiento por parte de los usuarios de las condiciones de prestación de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos especiales; baja disposición al pago por el servicio, baja articulación con programas pos consumo, falta de claridad de las competencias de las entidades involucradas en el manejo de los residuos especiales, falta de infraestructura para la gestión de residuos especiales, retraso en los tiempos de recolección de estos residuos una vez hecha la solicitud del usuario y falta de campañas de socialización e información sobre las condiciones de prestación de la actividad, lo anterior conlleva a que haya una deficiencia en el esquema operativo para la recolección, tratamiento y disposición de residuos especiales y una inadecuada presentación de los residuos por parte de los usuarios.

Uno de los objetivos de residuos especiales establecidos en el PGIRS de Bogotá 2016, es el de áreas y vías públicas de la ciudad libres de estos residuos sólidos, para lo cual propone la existencia de campañas de socialización e información sobre las condiciones de prestación del servicio de recolección de residuos especiales, lo cual genera conocimiento a los usuarios para que presenten de manera adecuada los residuos. Por otro lado, propone claridad en las competencias de las entidades involucradas en el manejo de los residuos especiales y una mayor eficiencia en el esquema operativo para la recolección tratamiento y disposición de estos residuos

El PGIRS de Bogotá 2016, propone entonces, un programa de gestión de residuos especiales integrado al servicio público de aseo incluido en las actividades de barrido y limpieza de vías



y áreas públicas, donde se deberá realizar una caracterización de residuos especiales generados y sensibilizaciones y concientizaciones a la ciudadanía sobre el manejo de estos residuos (Alcaldía de Bogotá, 2016).

Cali

De acuerdo al PGIRS de la ciudad de Cali 2015-2027, el municipio en la actualidad no cuenta con un esquema para la gestión integral de los residuos sólidos especiales.

Existe una iniciativa de Pos consumo para residuos especiales, desarrolladas por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), operando en el municipio, la cual se denomina “Rueda verde”, que consiste en la recolección de llantas de automóvil, camioneta, buseta, volqueta, camión y tractomula que se generan por el cambio de llantas de los diferentes vehículos. Esta estrategia de Pos consumo funciona mediante la alianza de la ANDI con las servitecas, quienes reciben las llantas usadas como resultado de su actividad comercial.

En la actualidad en el municipio se presentan situaciones de manejo inadecuado por una deficiente cultura ciudadana, que se evidencian con la presencia de estos residuos en los puntos críticos en diferentes lugares de la ciudad entre los cuales se encuentran los canales de drenaje pluvial.

Entre los residuos sólidos especiales son residuos de gran tamaño y volumen como las llantas, los escombros, colchones, muebles, estanterías y electrodomésticos grandes como las neveras, fotocopiadoras, estufas entre otros

Otros residuos que hacen parte del grupo de los residuos especiales, son los lodos generados a partir de la sedimentación de la materia orgánica de en los canales de agua lluvia, los lodos provenientes de las plantas de potabilización de agua y los biosólidos los cuales se definen como “los productos resultantes de la estabilización de la fracción orgánica de los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales municipales, con características físicas, químicas y microbiológicas que permiten su uso”, lo anterior de acuerdo al decreto 1287 del 10 de Julio del 2014 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2015)

Actualmente, la ciudadanía de Santiago de Cali, no conoce que debe hacer para disponer este tipo de residuos cuando se generan, de esta manera estos enceres terminan siendo dispuestos equivocadamente en las vías públicas, parques, zonas verdes, lotes, y en los canales de drenaje pluvial del Municipio.

Para el programa de residuos especiales en la ciudad de Cali, El PGIRS escoge una alternativa que contempla estudios de factibilidad para el aprovechamiento de los RSE, identificación



de actores de la cadena productiva y comercial, identificación y fortalecimiento de las iniciativas de aprovechamiento que se estén desarrollando en el Municipio. Adicionalmente, esta alternativa plantea la necesidad de cuantificar y caracterizar los RSE generados en el Municipio, identificar los puntos críticos de arrojo clandestino de RSE, articular los entes de seguimiento y control para dar fortalecimiento a los mecanismos sancionatorios; así como tener una estrategia educativa permanente para capacitar a la comunidad en el manejo adecuado de los RSE.

Barranquilla

De acuerdo al PGIRS de la ciudad de Barranquilla – 2015, los residuos especiales son gestionadas por la empresa Triple A, quien presta a los usuarios el servicio de recolección de podas, troncos, escombros y otros (aserrín, madera, icopor, llantas, colchones y enseres); el cual consiste en que los usuarios solicitan el servicio, luego la empresa genera una cotización del servicio y si el usuario confirma la prestación del servicio los residuos son recogidos en un tiempo establecido y transportados hasta el Relleno Sanitario Los Pocitos.

El Distrito de Barranquilla no cuenta con un estudio de caracterización de los residuos sólidos especiales generados.

De acuerdo a los problemas del inadecuado manejo de los residuos en el distrito de Barranquilla, el PGIRS establece un objetivo para los residuos especiales, el cual es el reutilizar los residuos sólidos especiales con potencial de aprovechamiento, para de este modo disminuir la cantidad de residuos con destino al sitio de disposición final, alargando su vida útil.

Al objetivo le da una prioridad media y establece una meta de hacer un efectivo aprovechamiento de los residuos sólidos especiales generados en el Distrito de Barranquilla en doce años (Secretaría de Planeación de Barranquilla, 2015)

1.1.3 Situación regional

El PGIRS Regional 2005-2020 y los diferentes PGIRS Municipales contemplaban dentro de los residuos especiales muchos de los residuos que hoy en día hacen parte de los peligrosos, debido a que a la fecha no había una reglamentación clara sobre el tema. Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 2. Consolidado de residuos especiales según PGIRS Regional 2005-2020

Municipio	Tipo de residuos	Cantidad (Toneladas/mes)	Operador	Tratamiento
Barbosa	Hospitalario	0,67		Incineración

Municipio	Tipo de residuos	Cantidad (Toneladas/mes)	Operador	Tratamiento
Girardota	Hospitalario	0,78	ASEI Ltda.	
Copacabana	Hospitalario	2,17	Biológicos y	
Bello	Hospitalario	16,50	Contaminados	
Medellín	Hospitalario	76,86		
Envigado	Hospitalario	12,66		
Sabaneta	Hospitalario	2,46		
Caldas	Hospitalario	2,70		
Itagüí	Hospitalarios	17,74		
	Industrial			
La Estrella	Hospitalario, toxico y peligrosos	2,95		
Total residuos tratados (Ton/mes)			135,5	

Fuente: PGIRS Municipales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tal como se observa, los residuos reportados como especiales son residuos hospitalarios considerados actualmente como peligrosos según el Decreto 1076 de 2005 (Compila Decreto 4741 de 2005).

Otros residuos contemplados como especiales dentro de los PGIRS son:

- Residuos provenientes de droguerías
- Residuos provenientes de peluquerías
- Animales muertos.
- Residuos de salas de velación.
- Residuos de cementerios.
- Residuos agropecuarios.
- Lodos de tratamiento de aguas residuales.

El municipio de Medellín también incluyó los lodos de tratamiento de aguas residuales y tanques sépticos, donde reportaba una generación mensual de 8 m³ por mes.

Tabla 3. Consolidado de residuos especiales reportado por el municipio de Medellín según PGIRS Regional 2005-2020.

Tipo de residuo	Generadores de residuo	Cantidades producidas (Ton/mes)	Frecuencia de recolección (veces/semana)	Tratamiento en situ	Tipo de disposición final
Hospitalario y	hospitales, clínicas,	76,86	Lunes Miércoles	Código de colores.	Incineración.

Tipo de residuo	Generadores de residuo	Cantidades producidas (Ton/mes)	Frecuencia de recolección (veces/semana)	Tratamiento en situ	Tipo de disposición final
laboratorios de salud	laboratorios, consultorios, farmacias, centros de estética, clínicas y centros hospitalarios veterinarios (Total = 652)		Viernes 1 vez a la semana Cada 15 días Cada mes	Guardianes. Refrigeración.	
Lodos de tratamiento de aguas residuales (incluyendo tanques sépticos)	Cartones de Colombia. (Total = 1)	8 m ³ /mes	Mensual.	Deshidratarlos.	Escombrera.

Fuente: PGIRS Municipales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

El PGIRS Regional 2005-2020 no contempló los residuos especiales para la elaboración de proyecciones de generación.

De lo anterior, es importante establecer la diferencia entre los residuos sólidos peligrosos y los residuos sólidos especiales, puesto que los primeros están regulados mediante el artículo 2.2.6.1.1.1 del Decreto 1076 de 2015 (Compilado Decreto 4741 de 2005).

1.1 Contexto normativo

La normativa correspondiente a la gestión de los residuos sólidos especiales, está reglamentada a partir del Decreto 2981 del 2013 y el Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, los cuales abarcan la regulación de los servicios públicos de aseo y la gestión integral de residuos sólidos, reglamentada desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Cabe agregar que de acuerdo a los lineamientos de la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Resolución 0754 de 2014, se pretende acoger a todos los municipios o distritos en pro de la búsqueda de estrategias que permitan lograr una eficiente cadena de gestión de este tipo de residuos.

A continuación, se presentan las principales normas relacionadas con residuos sólidos especiales (ver Tabla 4)

Tabla 4. Marco legal sobre residuos sólidos especiales.

Norma	Objeto	Entidad	Principales elementos
Ley 1259 de 2008 (19 diciembre)	<i>“por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones”</i>	Congreso de Colombia	Crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros.
Acuerdo 062 del 2009	<i>“Por medio del cual se establece una política pública para la gestión de escombros en la ciudad de Medellín”.</i>	Concejo de Medellín	Se establece y se institucionaliza una política Pública para la gestión y aprovechamiento de los escombros en la ciudad de Medellín.
Decreto 0440 de 2009 (marzo 30)	<i>“Por el cual se adopta el manual para el manejo integral de los Residuos Sólidos (PMIRS) del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y se dictan disposiciones generales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de Medellín”.</i>	Alcalde de Medellín	Exigencia de elaboración de planes de gestión integral de residuos sólidos.
Decreto 3695 de 2009 (septiembre 25)	<i>“Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones”</i>	Presidente de la república de Colombia	Reglamenta el formato, presentación y contenido del comparendo ambiental.
Decreto 0874 de 2010 (mayo 24)	<i>“Por medio del cual se reglamenta la instauración del comparendo ambiental en el municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones”</i>	Alcalde de Medellín	Arrojar residuos sólidos o escombros en espacio público en sitios no autorizados como conducta sujeta de comparendo ambiental.
Ley 1466 DE 2011 (junio 30)	<i>“por el cual se adicionan, el inciso 2° del artículo 1° (objeto) y el inciso 2° del artículo 8°, de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, “por medio de la cual se instauró en el territorio nacional la aplicación del Comparendo Ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros, y se dictan otras disposiciones”</i>	Congreso de Colombia	Se adiciona la protección desde la fraternidad social y la recuperación ambiental, a los hombres y mujeres que trabajan en la actividad del reciclaje, excluyendo el ejercicio arbitrario de la facultad sancionatoria frente a la población vulnerable, y garantizando plenamente el derecho al trabajo.

Norma	Objeto	Entidad	Principales elementos
Ley 1801 de 2016 (Julio 29)	<i>“Por la cual se expide el código nacional de policía y la convivencia”</i>	Congreso de Colombia	Comportamientos contrarios a la limpieza y recolección de residuos y escombros: Arrojar residuos sólidos y escombros en sitios de uso público, no acordados ni autorizados por autoridad competente, Arrojar basura, llantas, residuos o escombros en el espacio público o en bienes de carácter público o privado.
Documento CONPES 3874 de 2016 (noviembre 21)	<i>Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos</i>	Consejo nacional de política económica y social	Estrategias de consolidación de la prestación regional del servicio público de aseo y aprovechamiento de escombros.
Decreto 1077 de 2015 (mayo 26) Compila	<i>“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”.</i>	Presidente de la república de Colombia	Define los residuos sólidos especiales, regula lo pertinente a los costos, recolección y transporte.
Decreto 2981 de 2013 (diciembre 20)			
Decreto 1077 de 2015 (mayo 26) Compila	<i>“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”.</i>	Presidente de la república de Colombia	Establecen criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.
Decreto 1287 de 2014 (Julio 10)			

1.2 Contexto Técnico

1.2.1 Definición y clasificación de residuos sólidos especiales

El Artículo 2.3.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015¹ (Compila el Decreto 2981 de 2013, art. 2), define un residuo sólido especial como *“todo residuo sólido que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio*

¹ *“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”*

de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Pos consumo”.

El artículo 2.3.2.2.2.1.14 del Decreto 1077 de 2015 (Compila el Decreto 2981 de 2013, art.15) relacionado con los costos asociados al servicio público de aseo, establece que, 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. Igualmente, el precio por la prestación del servicio público de aseo para el manejo de residuos de construcción y demolición (RCD), así como de otros residuos especiales, será pactado libremente por el usuario que lo solicite y el prestador del servicio.

Respecto a la recolección el artículo 2.3.2.2.2.3.26 del Decreto 1077 de 2015 (Compila el Decreto 2981 de 2013, art.27), establece que la recolección de los residuos sólidos ordinarios debe hacerse en forma separada de los residuos especiales.

Con relación a la limpieza y remoción de los avisos publicitarios o propaganda, el artículo 2.3.2.2.2.4.61 del Decreto 1077 de 2015 (Compila el Decreto 2981 de 2013, art.62), establece que será responsabilidad de los anunciantes, quien podrá contratar con el prestador del servicio público de aseo la remoción y el manejo de los residuos sólidos generados, cuyo costo será pactado entre el anunciante y el prestador del servicio público de aseo, como manejo de un residuo especial.

El artículo 2.3.2.2.2.3.43 del Decreto 1077 de 2015 (Compila el Decreto 2981 de 2013, art.44), establece que los animales muertos son considerados como un residuo de carácter especial. La recolección de animales muertos de especies menores (que no excedan los 50 kg) abandonados en las vías y áreas públicas la debe efectuar el prestador del servicio público de aseo en el transcurso de las seis (6) horas siguientes a la recepción de la solicitud, para ser trasladados al sitio donde le indique la entidad territorial, en cumplimiento de las normas vigentes para el manejo y disposición final de este tipo de residuos. Adicionalmente define que el pago de este servicio de recolección y transporte, así como de disposición final estará a cargo de la entidad territorial. La recolección de animales muertos que excedan los 50 kg, abandonados en las vías y áreas públicas, es responsabilidad de la entidad territorial.

1.3 Análisis y resultados de parámetros de línea base

El componente de residuos especiales en los PGIRS Municipales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, tienen un común denominador relacionado con la debilidad de la información existente, puesto que no es claro en la clasificación de residuos especiales

(mezcla residuo especial con residuos peligroso y de pos consumo), faltan lineamientos en ese sentido.

Los PGIRS Municipales clasifican dentro de los residuos especiales diversos tipos de residuos. A continuación, se presenta los materiales que cada municipio contempla como especiales:

Tabla 5 Residuos contemplados como especiales según los PGIRS Municipales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Cód.	Municipio	Clasificación de los residuos especiales
079	Barbosa	Residuos de construcción y demolición (RCD), eléctricos, electrónicos y peligrosos.
308	Girardota	No reporta clasificación
212	Copacabana	Escombros o materiales de demolición, viruta de vidrio, residuos de lavado, poda y corte de césped, colchones muebles y enseres.
088	Bello	No reporta clasificación
001	Medellín	Colchones, mobiliario (sofás, armarios) y llantas.
360	Itagüí	Fluorescentes (enteros y rotos).
266	Envigado	Generados en eventos y espectáculos masivos, puntos de venta en áreas públicas, animales muertos, residuos especiales, residuos de construcción y demolición (RCD).
631	Sabaneta	Residuos de construcción y demolición (RCD), llantas, muebles, colchones, entre otros.
380	La Estrella	Colchones, muebles, enseres y escombros.
129	Caldas	Escombros, llantas usadas, colchones, residuos de gran volumen (muebles, estanterías, electrodomésticos), residuos de lavado, poda y corte de césped.

Fuente: PGIRS Municipales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

En general la mayoría de los municipios incluyen dentro de los residuos sólidos especiales los RCD, colchones, muebles, animales muertos, llantas, residuos de lavado, residuos de poda y corte de césped y RAEE'S. Es de resaltar que los municipios de Bello e Itagüí no incluyen información relacionada con residuos sólidos especiales generados dentro del municipio.

Por otro lado, se presenta la información que reportan los programas para la prestación del servicio público de aseo de cada prestador del servicio en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tabla 6. Servicio de residuos especiales presentados en los Programas para la prestación del servicio público de aseo.

N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio de Recolección de Residuos Especiales	Tipo de Residuo	Tarifa de Recolección (\$)
1	Barbosa	EMBASEO S.A. E.S.P.	La prestación del servicio de recolección de residuos especiales en el programa de para la prestación del servicio de aseo va enfocado a la prestación del servicio de aseo en eventos culturales, prestación del servicio de desempapele y retiro de publicidad exterior visual en muros pertenecientes al espacio público y el esquema operativo para la recolección y limpieza de puntos críticos. En este programa no se contempla la recolección de residuos especiales al usuario.	No reporta el tipo de residuo	No reportado
2	Girardota	GIRASEO S.A. E.S.P.	El servicio comprende la recolección de residuos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Pos consumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario

N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio de Recolección de Residuos Especiales	Tipo de Residuo	Tarifa de Recolección (\$)
3	Copacabana	COPASEO S.A.	El servicio comprende la recolección de residuos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Pos consumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario
4	Bello	BELLO ASEO S.A. E.S.P.	El servicio comprende la recolección de residuos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Pos consumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario
5	Medellín	Empresas varias de Medellín S.A. E.S.P.	Colchones, vegetales, muebles, carpintería y Hospitalario, se solicita el servicio mediante la línea amiga y cancelando el servicio.	No reporta el tipo de residuo	No reportado



N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio de Recolección de Residuos Especiales	Tipo de Residuo	Tarifa de Recolección (\$)
6	Itagüí	SERVIASEO S.A. E.S.P.	El servicio comprende la recolección de residuos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Pos consumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario
7	Envigado	ENVIASEO S.A. E.S.P.	Los usuarios solicitan a ENVIASEO a través de la oficina de PQR la recolección indicando el lugar donde se hayan los residuos especiales, se envía un aforador el cual pacta con el cliente las cantidades y precios a cobrar, si el cliente acepta, ENVIASEO procede a su recolección, si los residuos se encuentran en la vía pública en forma clandestina ENVIASEO procede hacer la recolección y se realiza el Proceso de transporte y disposición final en la Escombrera	No reporta el tipo de residuo	No reportado



N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio de Recolección de Residuos Especiales	Tipo de Residuo	Tarifa de Recolección (\$)
8	Sabaneta	ASEO SABANETA S.A. E.S.P.	El servicio comprende la recolección de residuos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario
9	La Estrella	ASEO SIDERENSE S.A. E.S.P.	El servicio comprende la recolección de residuos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario

N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio de Recolección de Residuos Especiales	Tipo de Residuo	Tarifa de Recolección (\$)
10	Caldas	ASEO CALDAS S.A. E.S.P.	El servicio comprende la recolección de residuos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la Empresa. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la Empresa y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo. (Decreto 1077 de 2015, art 2.3.2.1.1)	No reporta el tipo de residuo	Pactado libremente entre la Empresa y el usuario

Fuente: (Bello Aseo S.A. E.S.P. et al., 2016; Empresas Varias de Medellín E.S.P., 2015)

Si bien todos los prestadores del servicio público de aseo presentan en sus programas para la prestación del servicio público de aseo, el servicio de residuos especiales (a excepción de Barbosa), ninguno de ellos especifica el tipo de residuo especial a recoger, transportar y disponer. Solo Medellín lo presenta, sin embargo, incluye residuos hospitalarios cuando este tipo de residuo es considerado como peligroso por la normatividad nacional vigente y tienen una recolección, transporte, tratamiento y disposición final diferente.

Las empresas prestadoras del servicio de aseo en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en sus páginas web presentan la recolección de residuos especiales, como un servicio especial, el cual en algunos casos especifica el tipo de residuo y el costo de este. A continuación, se presenta lo anteriormente mencionado.

Tabla 7. Servicio especial publicado en la página web de cada prestador del servicio de aseo en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio Especial	Tipo de Residuo	Tarifa de recolección (\$)
1	Barbosa			Colchón Sencillo	\$ 10.000



N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio Especial	Tipo de Residuo	Tarifa de recolección (\$)
		EMBASEO S.A. E.S.P.	Recolección de residuos especiales	Colchón Doble	\$ 15.000
2	Girardota	GIRASEO S.A.	Recolección	Muebles y enseres diferentes a aparatos electrónicos Escombros.	25.000 No reportado
			Campañas	Residuos contaminados, biológicos o peligrosos. Manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, industriales y hospitalarios. Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado No reportado No reportado
3	Copacabana	COPASEO S.A.	Recolección	Escombros.	No reportado
			Campañas	Residuos contaminados, biológicos o peligrosos. Manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, industriales y hospitalarios. Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado No reportado No reportado
4	Bello	Bello Aseo S.A. E.S.P.	Recolección	Escombros.	No reportado
			Campañas	Residuos contaminados, biológicos o peligrosos. Manejo adecuado de residuos sólidos. Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado No reportado No reportado
5	Medellín	Empresas varias de Medellín E.S.P.	Recolección	Colchón sencillo Colchón doble	12.279/Unidad 24.557/Unidad
				Muebles, enseres, aparatos eléctricos	33.099 (m ³)
6	Itagiú	SERVIASEO S.A. E.S.P.	Recolección	Escombros.	No reportado

N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio Especial	Tipo de Residuo	Tarifa de recolección (\$)				
7	Envigado	ENVIASEO S.A. E.S.P.	Campañas	Muebles, colchones y enseres.	No reportado				
				Residuos contaminados, biológicos o peligrosos.	No reportado				
				Manejo adecuado de residuos sólidos.	No reportado				
				Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado				
				Escombros y tierra	No reportado				
			Recolección	Lodos y residuos industriales	No reportado				
				Muebles y similares	No reportado				
				Material vegetal	No reportado				
				Ruta hospitalaria y residuos peligrosos	No reportado				
				Corte de césped y zonas verdes	No reportado				
8	Sabaneta	ASEO SABANETA S.A. E.S.P.	Recolección	Protección de marca	No reportado				
				Escombros.	No reportado				
			Campañas	Residuos contaminados, biológicos o peligrosos.	No reportado				
				Manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, industriales y hospitalarios.	No reportado				
				Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado				
				Recolección	Escombros.	No reportado			
					La Estrella	ASEO SIDERENSE S.A. E.S.P.	Recolección	Residuos contaminados, biológicos o peligrosos.	No reportado
								Manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, industriales y hospitalarios.	No reportado
							Campañas	Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado

N°	Municipio	Empresa Prestadora del Servicio de Aseo	Descripción del Servicio Especial	Tipo de Residuo	Tarifa de recolección (\$)
10	Caldas	ASEO CALDAS S.A. E.S.P.	Recolección	Escombros.	No reportado
			Campañas	Residuos contaminados, biológicos o peligrosos. Manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, industriales y hospitalarios. Sensibilización ambiental y separación en la fuente.	No reportado No reportado No reportado

Fuente: (Giraseo S.A. E.S.P et al., 2017).

A pesar de que las empresas de aseo tienen publicado en su página web la prestación de servicio especial, este no es claro en cuanto a cuáles son realmente los residuos especiales. Otras empresas incluyen residuos peligrosos y campañas educativas y de sensibilización en servicios especiales, solo dos empresas tienen publicado los precios de cinco residuos especiales y una sola empresa específica que no recoge aparatos electrónicos.

Lo anterior crea un ambiente de incertidumbre en los usuarios del servicio de recolección, porque no tienen claro cuáles son realmente los residuos especiales y cuál es su valor por recolección, transporte y disposición final, razón por la cual muchos de ellos dejan este tipo de residuos en espacio público que se convierte luego en puntos críticos, generando problemas ambientales, sociales y de salud.

1.3.1 Generación de residuos sólidos especiales

Los PGIRS municipales del valle de Aburrá no reportan específicamente las cantidades de residuos especiales al año y no se evidencia una fuente oficial que presente datos de caracterización y cantidades anuales de generación de residuos especiales en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Por lo tanto, sobre este tipo de residuos se desconoce a ciencia cierta su generación regional.

En el año 2014, mediante el convenio 502 del Área Metropolitana Valle de Aburrá, se llevó a cabo las caracterizaciones de residuos sólidos de los municipios del Valle de Aburrá, sin embargo es importante resaltar que los municipios de Barbosa, Sabaneta, La Estrella y Caldas, los cuales corresponden al 40% del total del valle de Aburrá, no hicieron parte de esta caracterización, dado que para la fecha de la misma los municipios en mención tenían

programado hacer sus propias caracterizaciones, razón por la cual no se acogieron a este convenio.

De los resultados obtenidos se estimó que la generación de residuos especiales es de 19.179 kg/día, de los cuales el 77% provienen del municipio de Medellín.

Tabla 8. Estimación de generación de residuos especiales por municipio.

Número	Municipio	Cantidad (Kg/día)	Porcentaje
1	Barbosa	0	0%
2	Girardota	79	0%
3	Copacabana	6	0%
4	Bello	3.400	18%
5	Medellín	14.853	77%
6	Itagüí	232	1%
7	Envigado	609	3%
8	Sabaneta	0	0%
9	La Estrella	0	0%
10	Caldas	0	0%
Total		19.179	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2015)

Los datos de la Tabla 8 corresponden al año 2014 y el valor final de kg/día de generación en la región no es muy confiable, ya que solo representa la cantidad de residuos especiales generados por el 60% de los municipios en el Valle de Aburrá.

A 2017 se desconoce cuál es la cantidad aproximada de generación total de residuos especiales en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá por municipio, lo cual indica la necesidad de establecer una metodología para caracterización de los residuos especiales y posteriormente realizar una caracterización de los mismos, a fin establecer indicadores de aprovechamiento versus disposición final.

1.3.2 Principales corrientes de residuos sólidos especiales

1.3.2.1 Lodos de plantas de tratamiento de agua potable

EPM cuenta con 10 plantas de tratamiento de agua potable situadas en el Valle de Aburrá, ubicadas en Caldas, San Antonio de Prado, Aguas Frías, San Cristóbal, La Ayurá, La Cascada, La Montaña, Villa Hermosa, Manantiales y Barbosa.

Las plantas más importantes por infraestructura y capacidad de tratamiento son:

- Planta de potabilización Manantiales:
Localizada en predios de Bello y Copacabana, tiene capacidad de tratamiento en su primera etapa para 6 metros cúbicos por segundo; en su segunda etapa aumentará a 9 metros cúbicos por segundo. El tipo de es tratamiento de agua convencional.
- Planta de potabilización La Ayurá
Es la planta de potabilización que más agua potable aporta al sistema interconectado de acueducto. Su capacidad instalada es de 9,20 metros cúbicos por segundo. Se abastece de los ríos Buey, Piedras y Pantanillo y de las quebradas Las Palmas y Porteros que son afluentes del embalse La Fe cuya capacidad útil es de 12,1 millones de metros cúbicos.
- Planta de potabilización Villa Hermosa
El agua que se procesa en la planta proviene del Embalse Piedras Blancas, de éste pasa al Toldo, donde genera energía, y finalmente llega a la planta. Tipo de proceso: planta convencional y planta compacta.

1.3.2.2 Lodos de plantas de tratamiento de agua residual

Actualmente EPM cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales en el Valle de Aburrá: San Fernando y Bello.

La planta San Fernando es la primera gran planta de tipo secundario en el país y se encuentra localizada en el municipio de Itagüí. Entró en operación en su primera fase en mayo del año 2000, con capacidad instalada de 1.8 m³/s. Actualmente se tratan alrededor de 1.3 m³/s. Esta planta está concebida, con sus futuras expansiones, para tratar un caudal máximo de 4.8 m³/s. Allí se trata aproximadamente el 20% de las aguas residuales generadas en el sur del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, provenientes de los municipios de Sabaneta, Envigado Itagüí y La Estrella, y en un futuro Caldas. Dicha Planta tuvo un valor total para su construcción y puesta en operación de 130 millones de dólares y fue financiada con un crédito otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo, BID (EPM S.A. E.S.P., 2016).

La planta Aguas Claras ubicada en el municipio de Bello es la segunda gran planta de tipo secundario construida en el Valle de Aburrá. Mediante este proyecto se transportarán las aguas residuales de los municipios de Medellín y Bello hasta el sitio en donde recibirán tratamiento de tipo secundario, antes de ser descargadas al río Medellín. El Interceptor Norte capta las aguas residuales a la altura de Moravia (norte de Medellín) y desde allí las conduce a la planta de tratamiento. Una vez allí, el agua pasa por unas rejillas que retienen los elementos sólidos que los ciudadanos arrojan: tratamiento preliminar. Pasa a tanques de sedimentación en dos fases: primaria y secundaria. Sedimentada, pasa a los ‘sopladores’ donde las bacterias

comedoras de contaminantes se renuevan. Luego pasa a los tanques de aireación y salen dos aguas: una va para el río y otra para biosólidos.

Según reportes de EPM se espera que en el segundo semestre de 2017 las instalaciones inicien pruebas preoperativas.

A continuación, se presenta la información técnica de estas dos plantas:

Tabla 9. Información técnica plantas de tratamiento de aguas residuales EPM

Parámetros	Planta Bello	Planta San Fernando
Caudal promedio de diseño	5.0 m ³ /s	1.8 m ³ /s
Caudal máximo	6.5 m ³ /s	3.6 m ³ /s promedio diario.
Cargas esperadas	123 t/d DBO ₅ y 120 t/d sólidos suspendidos	32.7 toneladas de DBO ₅ /día y 59.1 ton/día de SST por diseño
Tipo de tratamiento	Secundario, por medio de lodos activados.	Secundario, por medio de lodos activados.
Tratamiento de lodos	Los lodos primarios y secundarios serán espesados, estabilizados por medio de digestión anaeróbica y deshidratados. Se utilizará el biogás para generación de energía eléctrica (30% de la demanda de la planta	Los lodos primarios sin espesamiento y los secundarios espesados se estabilizan mediante el proceso de digestión anaeróbica y en la actualidad se obtiene un 30% de la energía eléctrica de la total demandada por la instalación y se obtiene todo el calor necesario para calentar los biodigestores.
Generación de biosólidos	Aprox. 100.000 Ton húmedas /año Diarias: 300 toneladas	27.787 Ton húmedas /año Diarias: 90 toneladas (un poco más en al año 2011: 28.220 ton base húmeda al año).
Interceptores:	Con el proyecto se construirán 7.7 km de interceptores y más de 8 km de Ramales Colectores	Existen 34 km de interceptores construidos, uno lleva el agua a San Fernando y el otro la transporta hasta Moravia, donde la recogerá el Interceptor Norte.

Fuente: (Grupo epm, 2017).

Es importante resaltar que actualmente se generan aproximadamente 90 toneladas por día de biosólidos en la planta San Fernando; se espera que se generen aproximadamente otras 300 toneladas por día en la planta Aguas Claras en Bello.

1.3.2.3 Manejo de biosólidos

El Gobierno Nacional expidió el Decreto 1287 del 10 de julio de 2014 por medio del cual se reglamenta el uso de los biosólidos procedentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Con esta norma se busca que los biosólidos, producidos a partir del tratamiento de las aguas residuales, puedan ser usados adecuadamente en aplicaciones de tipo ambiental y de agricultura dado su contenido de materia orgánica, así como reglas aplicables a los distribuidores y usuarios finales de los mismos. Es relevante indicar que la norma excluye expresamente a los lodos que revistan características de peligrosidad.

Este decreto tiene una gran importancia, ya que a la fecha no existía ninguna norma para el uso de los biosólidos, muchos de los cuales eran enviados a rellenos sanitarios agotando prematuramente su vida útil y a su vez, desperdiciando un material importante que puede ser empleado en aplicaciones ambientales y agrícolas, como por ejemplo la recuperación de aquellas zonas que se han degradado por múltiples causas.

El avance que ha tenido el país en materia de alcantarillado ha dado como resultado una creciente producción de estos materiales, a medida que se ha incrementado el porcentaje de tratamiento de aguas residuales domésticas y las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado no contaban con reglas claras para su uso.

Los biosólidos son definidos como el elemento resultante de la estabilización orgánica de los lodos generados por la actividad de tratamiento de aguas residuales y que revisten características físicas, químicas y microbiológicas que permiten su uso en diversas actividades tales como el acondicionamiento de suelos, la elaboración de abonos, la restauración de áreas degradadas y el desarrollo de actividades forestales, agrícolas y paisajísticas (Territorio, 2014). No obstante, lo anterior, no son considerados como biosólidos las escorias, cenizas, residuos que provengan de equipos e instalaciones de la fase preliminar del tratamiento de aguas, ni los que procedan de dragados o limpieza de sumideros.

A efectos de establecer el uso adecuado según la categoría de biosólido de que se trate, la norma indica la necesidad de caracterizarlos en un laboratorio acreditado ante el IDEAM, con el objetivo de establecer la concentración de ciertos elementos en los mismos (químicos-metales y microbiológicos), y definir las actividades en las cuales pueden ser utilizados (por ejemplo, aplicación en zonas verdes, en tierras aptas para la agricultura o para la recuperación de suelos degradados, entre otras) (Territorio, 2014).

No obstante lo anterior, en caso de que los biosólidos no cumplan con los valores máximos permisibles señalados en la norma, los mismos podrán ser usados para: (i) la operación de

rellenos sanitarios como cobertura diaria; (ii) en la disposición conjunta con residuos sólidos municipales en rellenos sanitarios y en sitios autorizados y; (iii) en procesos de valoración energética (Territorio, 2014).

En caso de que no sean aprovechados en alguna de las actividades señaladas por el decreto en mención, los biosólidos deberán ser dispuestos finalmente conforme la normativa ambiental vigente.

1.3.2.4 Residuos eléctricos y electrónicos - RAEE

Existe una discusión entre si los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, son residuos peligrosos o residuos especiales, sin embargo, de acuerdo a la Ley 1672 de 20132, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por definición en el artículo 4 dice: son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos. Es decir, un televisor LCD en conjunto no es peligroso sin embargo cuando este se desarma, algunos de sus componentes son peligrosos y como tal deben tener un tratamiento de acuerdo a sus características de peligrosidad.

Si bien este capítulo no trata de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), es importante establecer quienes son y cuáles son las obligaciones de los usuarios o generadores respecto al manejo de estos residuos.

De acuerdo documento Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – 2010, los RAEE son los siguientes:

- Neveras, congeladores, máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.
- Aspiradoras, planchas, secadores de pelo,
- Tubos fluorescentes, bombillos, lámparas de descarga de alta intensidad

² Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones

- Televisores, monitores, equipos de sonido y de vídeo
- Elementos de computación personal (computadores personales, computadores portátiles, fotocopiadores, télex, teléfonos, impresoras, etc.)

De acuerdo al artículo 6 de la Ley 1672 de 20133, Los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos deberán entregar los residuos de estos productos, en los sitios que para tal fin dispongan los productores o terceros que actúen en su nombre.

En el Valle de Aburrá existen varias empresas que tienen puntos de entrega de estos residuos, los cuales luego recogen, transportan y tratan de manera especial. Entre ella tenemos:

- **CATEX COLOMBIA S.A.S:** empresa dedicada al almacenamiento y desensamble manual de aparatos eléctricos y electrónicos -RAEES- para las líneas gris (equipos informáticos, y de telecomunicaciones como computadores, teclados, ratones, teléfonos móviles, terminales de mano) y marrón (electrodomésticos de consumo como televisores, equipos de sonido y video) (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2013).
- **LITO S.A.:** Operación de instalaciones para la gestión integral de residuos y aparatos eléctricos y electrónicos -RAEE- por medio de recolección, caracterización, almacenamiento, embalaje, aprovechamiento y recuperación.
- **ECYCLING S.A.S.:** Recolección, almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de RAEE

1.3.2.5 Residuos de Posconsumo

Los residuos de posconsumo son residuos de manejo especial debido a sus características físicas y químicas y peligrosas, razón por la cual estos deben ser devueltos a las empresas fabricantes a través del programa posconsumo, donde se garantiza su recolección, tratamiento y disposición final adecuada.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha expedido regulación para los sectores de plaguicidas, medicamentos, baterías plomo ácido, pilas y/o acumuladores, llantas, bombillas y computadores y/o periféricos.

Así mismo, el Ministerio ha desarrollado estrategias voluntarias a través de alianzas y acuerdos de concertación establecidos con los fabricantes e importadores, para la recolección y gestión ambientalmente adecuada de celulares y equipos de refrigeración en desuso.

En el desarrollo de estas acciones los fabricantes e importadores han implementado los Programas Posconsumo de Residuos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), en los cuales se incluyen los siguientes elementos:

1.3.2.5.1 Pilas usadas

En este Sistema se incluyen las pilas de uso doméstico, tanto recargables como no recargables, de las tecnologías más comunes, como son:

- Pilas Alcalinas y Zinc Carbón (usadas comúnmente en aparatos domésticos)
- Pilas botón para calculadoras, relojes, audífonos, entre otros.
- Pilas recargables para cámaras, computadores y otros aparatos portátiles,

Los puntos de recolección, ubicados en establecimientos que pertenecen a los sistemas de recolección de pilas usadas, tienen contenedores de materiales resistentes (metálicos recubiertos, plásticos), que pueden variar según los diferentes tipos de pilas, disponen de publicidad visible y documentación que hacen alusión a los sistemas y sus responsables.

La norma que rige el programa de posconsumo de pilas usadas es la Resolución 129 de 2010, “Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y se adoptan otras disposiciones”.

1.3.2.5.2 Medicamentos vencidos

Los medicamentos vencidos incluidos en estos planes son de uso humano y de uso veterinario, incluyen también los homeopáticos y fitoterapéuticos.

Dentro del concepto de "medicamento vencido" se incluyen los siguientes residuos:

- Envases, empaques, cajas, frascos, ampollitas,
- Medicamentos cuya fecha de vencimiento ya expiró
- Medicamentos parcialmente consumidos
- Sin embargo, NO se debe entregar al plan posconsumo:

- Jeringas, agujas, cuchillas y demás elementos corto punzantes.
- Residuos de gasas, algodones, telas, curaciones,
- Residuos con riesgo biológico o infeccioso (restos de tejidos, fluidos corporales)
- Residuos que no están relacionados con medicamentos (empaques de Jabones, frascos de champú, latas de plaguicidas domésticos).

La norma que rige el programa de posconsumo de medicamentos vencidos es la Resolución 0371 de 2009, “Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos”.

1.3.2.5.3 Computadores e impresoras en desuso

En este Sistema de Recolección se incluyen los computadores e impresoras más comúnmente usados en los hogares, establecimientos comerciales e instituciones. Incluyen principalmente:

- Computadores portátiles (laptop, ultrabook, notebook, Tablet, notepad, PDA, entre otros)
Computadores de escritorio (compuesto principalmente de CPU, Pantalla, Teclado, Ratón)
Impresoras de uso doméstico (cartuchos de tinta, tipo láser)
- Periféricos (scanner, parlantes, cámaras web, discos duros externos, unidades de lectura/escritura, cargadores, módem, enrutadores, entre otros)

El reusó de computadores es una de las metas de este programa, por lo que se debe asegurar el buen estado de los residuos para favorecer su reacondicionamiento.

La norma que rige el programa de posconsumo de computadores e impresoras en desuso es la Resolución 1512 de 2010, “Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones”

1.3.2.5.4 Baterías usadas plomo acido

Estos planes incluyen las baterías que se usan en los automóviles y motocicletas del parque vehicular del país. El principio básico del posconsumo de baterías usadas es recibirlas en talleres, servitecas, almacenes de repuestos y sitios formales, donde se venden baterías para vehículos y hayan sido escogidos por los programas posconsumo,

Recomendaciones

1. No entregue baterías a sitios que no cuenten con medidas de seguridad,
2. No entregue las baterías a compradores ambulantes o recicladores informales,
3. Exija su constancia de recibido.
4. Recuerde que cualquier persona que se dedique al reciclaje de baterías usadas debe obtener una licencia ambiental

La norma que rige el programa de posconsumo de baterías usadas plomo ácido es la Resolución 0372 de 2009, “Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de baterías usadas plomo ácido, y se adoptan otras disposiciones”.

1.3.2.5.5 Bombillas fluorescentes usadas

Las bombillas que actualmente están incluidas en el Sistema de Recolección Selectiva son:

- Bombillas fluorescentes tubulares (pueden ser rectas o circulares)
- Bombillas fluorescentes compactas (comúnmente conocidas como ahorradoras)
- Bombillas para alumbrado público (sodio, mercurio o halogenuro metálico)

NO están incluidas en los Sistemas de Recolección Selectiva las bombillas de vehículos, las bombillas halógenas, dicróicas, ni las bombillas incandescentes.

La norma que rige el programa de posconsumo de bombillas fluorescentes usadas es la Resolución 1511 de 2010, “Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones”.

1.3.2.5.6 Llantas usadas

Este sistema incluye las llantas de vehículos (carros, camiones, buses, camionetas, entre otros) con un rin menor o igual a 22.5. No se incluyen las llantas de motocicletas, bicicletas, vehículos fuera de carretera o de rin superior a 22.5.

Las llantas usadas no son consideradas en Colombia como un residuo peligroso, sin embargo requieren ser devueltas a los productores para favorecer el reciclaje, aprovechamiento como agregado asfáltico o el reencauche, así como evitar que sean quemadas en espacios a cielo abierto y como combustible en actividades informales.



El uso de las llantas usadas como combustible está regulado por la Resolución 1488 de 2003.

La norma que rige el programa de posconsumo de llantas usadas es la Resolución 1457 de 2010, “Por la cual se establecen los sistemas de recolección y gestión ambiental de llantas usadas y se adoptan otras disposiciones”.

1.3.2.5.7 Envases de plaguicidas domésticos

La aplicación de los programas de posconsumo de plaguicidas en Colombia, están regulados 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.

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 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.

Conforme a la información suministrada a la Dirección de Asuntos Ambiental, Sectorial y Urbana por parte del Grupo de Agroquímicos, Proyectos Especiales, Compensación y 1%, de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, podemos compartir la siguiente información de interés general correspondiente a los años 2011, 2012 y 2013.

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 Colombia 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.

La norma que rige el programa de posconsumo de envases de plaguicidas domésticos es la Resolución 1675 de 2013, “Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos de posconsumo de plaguicidas”.

1.3.2.5.8 Otros programas de residuos posconsumo

Otro programa de residuos posconsumo es el de la telefonía celular, para lo cual los principales operadores de telefonía móvil en el valle de Aburrá reciben los celulares de desuso en todos sus locales comerciales.

1.3.3 Resumen

En resumen, se puede decir que los residuos especiales considerados por los operadores del servicio de aseo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la norma son los siguientes:

- Colchones
- Muebles y enceres (sofás, camas, armarios, escritorios, entre otros similares)
- Residuos de madera (puertas, restos de madera)
- Vidrio
- Residuos vegetales de poda y corte de césped



- Aparatos eléctricos y electrónicos (neveras, estufas eléctricas, hornos microondas, tv, aparatos de video, computadores, impresoras, entre otros)
- Avisos publicitarios o propaganda (Protección de marca)
- Lodos de plantas de tratamiento de agua potable y residual
- Llantas
- Lámparas fluorescentes
- Pilas usadas
- Medicamentos vencidos
- Baterías usadas plomo acido
- Bombillas fluorescentes usadas
- Envases de plaguicidas domésticos

Los residuos vegetales de poda y corte de césped hacen relación a actividades de carácter privado, ya que estas actividades en áreas públicas tienen un desarrollo diferente en cuanto a su recolección, transporte y cobro.

Como se mencionó anteriormente, algunos de los residuos especiales son de posconsumo y estos deben tener unas condiciones de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final.

Los residuos de construcción y demolición (RCD) aunque tienen características de residuos especiales, estos deben empezar a manejarse de acuerdo a la Resolución 472 de 2017 a partir del año 2018.

Luego es importante que establezca un listado unificado de residuos especiales para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en la cual también se establezca la gestión de los mismos, las responsabilidades del generador y del gestor.

De acuerdo a lo encontrado a lo largo de la línea base de residuos especiales, se puede decir que, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, no hay claridad en los entes territoriales, autoridades ambientales, gestores y ciudadanía en general, de cuáles residuos son especiales y cuál es su manejo integral (almacenamiento, condiciones de entrega, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final). Por lo tanto, existe una deficiente estrategia de

capacitación y sensibilización en el manejo de residuos especiales por parte de los entes involucrados en la gestión de los residuos especiales.

También se evidenció en los PGIRS municipales, programas para la prestación del servicio de aseo y páginas web de los diferentes operadores del servicio de aseo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que no se establece un listado de residuos especiales de posconsumo y a quienes deben ser entregados.

Lo anterior es una clara desarticulación de la prestación del servicio de aseo con los programas posconsumo, establecidos normativamente.

Solo dos empresas prestadoras del servicio de aseo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en su página web, reportan precios del servicio de recolección de dos tipos de residuos especiales con su respectiva unidad de medida (colchón sencillo y colchón doble), sin embargo, para el ciudadano o generador del residuo especial, no hay claridad en cuanto puede costar el servicio de recolección de otros residuos especiales de acuerdo a su volumen, cantidad o peso. Tampoco definen tiempos de recolección, lo cual para el generador es uno de los condicionantes por los cuales solicita el servicio de recolección de residuos especiales.

Lo anterior, genera desconocimiento e incertidumbre en la comunidad en cuanto a cuál es la gestión diferenciada de los residuos especiales y por otro lado una inconformidad para realizar un pago adicional para la gestión de residuos especiales, al no tener claro cómo se factura este servicio en relación a la cantidad de residuos especial solicitado a recoger.

Finalmente, no se tiene claro cuáles son las cantidades por tipo de residuo especial generado en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las condiciones de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos especiales, lo que insinúa la falta de un modelo operativo y tecnológico que garantice una eficiente gestión de los residuos especiales.

Para mejorar la gestión de los residuos especiales en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, es importante establecer directrices como:

- Definir un listado de residuos especiales para la región (AMVA). Este debe contener los protocolos para el manejo integral (presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o disposición final), dirigido a los entes territoriales, autoridades ambientales, gestores y ciudadanía en general.
- Establecer los lineamientos para caracterización de residuos especiales, posteriormente desarrollar dicha caracterización en cada municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y finalmente estandarizar las unidades de medida de los residuos especiales que

adoptaran voluntariamente los gestores de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final, para establecer claridad en el costo del servicio prestado.

- Diseñar de un modelo único educativo de sensibilización para la región, sobre el manejo integral de residuos especiales, donde se establezcan las responsabilidades del generador y el gestor.
- El sistema de información para la Gestión Integral de Residuos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, deberá contar con una aplicación de residuos especiales, para que cada gestor de recolección y transporte de residuos especiales se registre e ingrese las cantidades mensuales que transporta para tratamiento y/o disposición final. De igual manera los gestores de aprovechamiento deberán registrarse en este sistema de información y reportar las cantidades aprovechadas y no aprovechadas. De esta manera se podrán medir índices de seguimiento a los residuos especiales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

1.4 Bibliografía

Alcaldía de Bogotá. (2016). Documento Técnico de Soporte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para Bogotá. Bogotá.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Santiago de Cali - PGIRS 2015-2027, Documento Técnico de Soporte. Santiago de Cali.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2015). *Diseñar e implementar estrategias que permitan fortalecer los procesos de aprovechamiento de residuos orgánicos, cuantificando el estado de cumplimiento de metas del Plan de Gestión de Residuos Regional en el Valle de Aburrá. Contrato 502 de 2014.* Medellín.

Bello Aseo S.A. E.S.P., Copaseo S.A. E.S.P, Aseo Caldas S.A. E.S.P, Aseo Sabaneta S.A. E.S.P, Aseo Siderense S.A. E.S.P, Serviaseo Itagüí S.A E.S.P, ... Enviaseo E.S.P. (2016). *Programa para la prestación del servicio público.* Sabaneta, Itagüí, La Estrella, Caldas, Copacabana, Girardota, Bello.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Documento CONPES 3874. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá.

Diputación de Valencia. (2012). Proyecto Europeo URBANREC. Retrieved from <http://www.dival.es/es/medio-ambiente/content/proyecto-europeo-urbanrec>

Directorate-General for Environment. (2010). *Being wise with waste The EU's approach to waste management.* Luxemburgo.

Empresas Varias de Medellín E.S.P. (2015). *Plan Operativo 2015.* Medellín.



Giraseo S.A. E.S.P, Aseo Caldas S.A. E.S.P, Aseo Sabaneta S.A. E.S.P, Aseo Siderense S.A. E.S.P, EMBASEO S.A. E.S.P., Enviaseo E.S.P, ... Copaseo S.A. E.S.P. (2017). Páginas web de las empresas prestadoras del Servicio de Aseo Público. Retrieved from <http://copa-aseo.com/>

Grupo epm. (2017). Informe de sostenibilidad 2016.

John's refuse & recycling. (2017). How Your Commercial Business Can Dispose of Large Bulk Trash Items. Retrieved from <http://www.johnsrefuse.com/blog/bid/246316/How-Your-Commercial-Business-Can-Dispose-of-Large-Bulk-Trash-Items>

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015 (2015). Colombia. <https://doi.org/10.1111/j.0954-6820.1937.tb03385.x>

Newham Council. (2017). Bulky household waste collection. Retrieved from <https://www.newham.gov.uk/Pages/Services/Bulky-household-waste-collections.aspx>

Secretaría de Planeación de Barranquilla. (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS, 2016-2027, Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla. Barranquilla.

Town of Normal. (2017). Bulky waste. Retrieved from <https://www.normal.org/478/Bulky-Waste>

Tröster, S. (2016). URBANREC. Retrieved from https://www.ict.fraunhofer.de/de/presse_mediathek/pressemitteilungen/2016/2016-06-07.html

URBANREC. (2017). URBANREC. Retrieved from <http://www.urbanrec-project.eu/>

West Valley City. (2017). Bulky Waste Regulations. Retrieved from <http://www.wvc-ut.gov/187/Bulky-Waste-Regulations>

Wycombe District Council. (2017). Wycombe District Council. Retrieved from <https://www.wycombe.gov.uk/browse/Recycling-and-waste/Recycling-and-waste.aspx>