

Evaluación nacional de la gestión integral de **residuos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso** en las entidades que prestan servicios de atención en salud en Colombia



El ambiente es de todos

Minambiente



Evaluación nacional de la gestión integral de **residuos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso** en las entidades que prestan servicios de atención en salud en Colombia

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Presidente

Iván Duque Márquez

**MINISTRO DE AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Carlos Eduardo Correa Escaf

**VICEMINISTRO DE POLÍTICAS Y
NORMALIZACIÓN AMBIENTAL**

Francisco Cruz Prada

**DIRECTORA DE ASUNTOS AMBIENTALES
SECTORIAL Y URBANA**

Andrea Corzo Álvarez

**COORDINADOR GRUPO DE SUSTANCIAS
QUÍMICAS, RESIDUOS PELIGROSOS Y UTO**

Diego Escobar Ocampo

EQUIPO TÉCNICO

Coordinador

José Álvaro Rodríguez Castañeda

Andrés Ramírez Restrepo

Sebastián Santa Moyano

Ana Milena Hernández

Javier Mauricio Cardozo Ojeda

Mauricio Olaya Dávila

Jesús Alberto Quintero Morales

Trámite a cargo de:

Jonathan Alexander Romero Coca

Diseño y diagramación:

.Puntoaparte

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable - Distribución gratuita



CATALOGACIÓN EN LA PUBLICACIÓN: Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Evaluación nacional de la gestión integral de residuos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso en las entidades que prestan servicios de atención en salud en Colombia / Ramírez Restrepo, Andrés; Romero Coca, Jonathan Alexander; Santa Moyano, Sebastián; Hernández, Ana Milena; Cardozo Ojeda, Javier Mauricio; Olaya Dávila, Mauricio; Quintero Morales, Jesús Alberto; cord. Rodríguez Castañeda, José Álvaro.
--- Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: 2022.

114 p.: il.

ISBN: 978-958-5551-83-1

1. residuos peligrosos 2. sustancias peligrosas 3. gestión integral
de residuos 4. aprovechamiento de residuos 5. residuos hospitalarios
6. riesgos biológicos I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD: 363.7



CONTENIDO

1



INTRODUCCIÓN  09

2



DESCRIPCIÓN DEL SECTOR  12

3



ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD NACIONAL  28

4



EVALUACIÓN DE ASPECTOS  58


5



ESTIMACIÓN DE LAS LIBERACIONES DE COPNI EN EL SECTOR  67

6



ESTADO ACTUAL FRENTE A LA IMPLEMENTACIÓN DE MTD Y MPA  72

7



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  81

8



REFERENCIAS Y ANEXOS  84

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Cantidad de IPS registradas en el REPS	17	Figura 7. Caracterización de la muestra de IPS	31
Tabla 2. Niveles de complejidad establecidos para la red pública de prestación de servicios de salud	19	Figura 8. Generación nacional de RcRboi reportados como subtotal de corrientes Y1 + A4020	35
Tabla 3. Categorías de generadores de residuos o desechos peligrosos	20	Figura 9. Consolidado de corrientes Y1 y A4020 en el periodo del 2015 al 2019	37
Tabla 4. Subclasificación de residuos con riesgo biológico o infeccioso	20	Figura 10. Composición por corrientes de RcRboi generados en servicios de atención en salud	38
Tabla 5. Encuestas enviadas y recibidas por departamento y región	30	Figura 11. Proporción de residuos generados en IPS	39
Tabla 6. Capacidad para el tratamiento interno de RcRboi por entidad	49	Figura 12. Implementación de código de colores en IPS	40
Tabla 7. Capacidad para el tratamiento externo de RcRboi por departamento	56	Figura 13. Uso de colores para segregación de residuos aprovechables	41
Tabla 8. Costos de gestión de RcRboi estimados por departamento	64	Figura 14. Evidencia fotográfica de vehículos tipo rodante	42
Tabla 9. Caso de estudio para análisis del costo de la gestión de RcRboi	65	Figura 15. Frecuencia de rutas diarias para movimiento interno de residuos peligrosos	43
Tabla 10. Factores de emisión de COPNI para la categoría de fuentes 1c. Incineradores de residuos médicos	69	Figura 16. Propósito del almacenamiento interno intermedio en IPS	45
Tabla 11. Liberación anual estimada de COPNI para la categoría de fuentes 1c Incineradores de residuos médicos	70	Figura 17. Evidencia fotográfica de un almacenamiento interno central.	46
Tabla 12. Estimación del cumplimiento normativo en Colombia y su relación con mejores prácticas ambientales	77	Figura 18. Mapa de la distribución por departamentos de generadores con tratamiento interno de RcRboi	48
Tabla 13. Escenarios de liberación anual estimada de COPNI según implementación de MTD/MPA	79	Figura 19. Porcentaje de los tipos de embalaje usados en recolección	50
Figura 1. Actores relevantes de la gestión de residuos generados en servicios de atención en salud	15	Figura 20. Frecuencia de recolección de residuos peligrosos	51
Figura 2. Actividades sujetas al ámbito de aplicación del Decreto 351 de 2014	16	Figura 21. Vehículo para la recolección y transporte de RcRboi	52
Figura 3. Mapa de la distribución por departamentos de IPS	18	Figura 22. Características de los vehículos para recolección y transporte de RcRboi	53
Figura 4. Diagrama de la gestión de residuos en atención en salud	22	Figura 23. Mapa de la distribución por departamentos de gestores de Respel biológicos o infecciosos	55
Figura 5. Principal normatividad relativa a la gestión integral de residuos generados en servicios de atención en salud	23	Figura 24. Frecuencia de visitas a IPS por parte de autoridades sanitarias	59
Figura 6. Entidades gubernamentales relacionadas con la gestión de residuos generados en servicios de atención en salud	26	Figura 25. Dificultades encontradas por parte de autoridades sanitarias	60
		Figura 26. Frecuencia de visitas a entidades que realizan gestión por parte de las autoridades ambientales	61
		Figura 27. Dificultades encontradas por parte de autoridades ambientales	62
		Figura 28. Distribución de los costos asociados a la gestión interna y externa de residuos	63

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

CAR	Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes
COPNI	Contaminantes Orgánicos Persistentes No Intencionales
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IPS	Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud
MPA	Mejores prácticas ambientales
MTD	Mejores tecnologías disponibles
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
NTP	Notas técnicas de prevención
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCCD/PCDF	Dioxinas y furanos
PGIR	Plan de Gestión Integral de Residuos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RcRboi	Residuos con riesgo biológico o infeccioso
REPS	Registro Especial de Prestadores de Servicio de Salud
Respel	Residuo peligroso
SCCA	Sistemas de Control de Emisiones Atmosféricas



LISTA DE NORMAS

Ley 1252 de 2008, “Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 2676 de 2000, “Por el cual se reglamenta ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas”.

Decreto 1609 de 2002, “Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera” (compilado en el Decreto 1079 de 2015).

Decreto 4741 de 2005, “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” (compilado en el Decreto 1076 de 2015).

Decreto 351 de 2014, “Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades”. (compilado en el Decreto 780 de 2015, Único Reglamentario del Sector Salud).

Decreto 1079 de 2015, “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.

Decreto 780 de 2015, “Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades”.

Decreto 1076 de 2015, “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental”.

Resolución 1164 de 2002, “Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares”.

Resolución 1362 de 2007, “Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos”, a que hacen referencia los Artículo 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005.

Resolución 482 de 2009, “Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados”.

Resolución 18005 de 2010, “Por la cual se adopta el Reglamento para la gestión de los desechos radiactivos en Colombia”.

Resolución 2184 de 2019, “Por el cual se modifica la resolución 688 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”.

Resolución 1344 de 2020, “Por la cual se adiciona un párrafo al artículo 4 de la Resolución 2184 de 2019 y se dictan otras disposiciones”.

Para efecto del documento las normas que se mencionarán son las que están en la lista de normas.






1



INTRODUCCIÓN



La gestión de residuos generados en la atención en salud ha sido una prioridad para el Gobierno Colombiano. En el año 2000, los entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial y Ministerio de Salud y Protección Social emitieron el Decreto 2676, el cual tenía por objeto “reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas”. Este fue reglamentado a través de la Resolución 1164 de 2002, “por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares”.

De otra parte, desde el punto de vista normativo, se expidieron normas como el Decreto 1609 de 2002, “Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera”, recopilado actualmente en el Decreto 1079 de 2015, “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.

Las normas señaladas permitieron al país, especialmente a los diferentes actores que intervienen en las etapas del manejo de este tipo de residuos, incorporar en sus procesos una serie de aspectos técnicos que conllevaron a la transformación de las prácticas anteriores a la promulgación de las normas señaladas.

El Decreto 351 de 2014, compilado en el Decreto 780 de 2015 Único Reglamentario del sector Salud, “por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados de la atención en salud y otras actividades”, deroga en su totalidad las disposiciones del Decreto 2676 de 2000. Esta norma surge como necesidad de armonizar la normatividad expedida para reglamentar la gestión de los residuos de atención en salud, con las demás normas expedidas en materia de residuos peligrosos, como es el Decreto 4741 de 2005, incorporado en el Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector Ambiental.

La reglamentación antes señalada trajo consigo cambios profundos en el manejo de los residuos peligrosos que se generan en los servicios de atención en salud. Dentro de los cambios a resaltar se encuentran los siguientes: 1) se conformaron diferentes gestores que ofrecían el tratamiento de residuos de atención en salud, lo cual hizo que muchos hospitales decidieran desmontar los sistemas de incineración que tenían en sus instalaciones; 2) se establecieron estándares de obligatorio cumplimiento para las etapas de recolección, almacenamiento (interno y externo), transporte y su tratamiento final; 3) se introdujeron en el país nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos con riesgo biológico o infeccioso (RcRboi), como los autoclaves de vapor húmedo y los equipos de microondas; 4) el transporte comenzó a realizarse en vehículos dispuestos para estos fines; 5) tanto el personal de las autoridades de sanitarias como las ambientales debieron destinar personal especializado para hacer control y seguimiento a la gestión de este tipo de residuos, entre otros aspectos.

Uno de los principales retos detectados desde que se inició la implementación de la normatividad, que busca adelantar una gestión adecuada de los residuos de atención en salud, es la capacidad de las regiones más apartadas del país, las cuales presentan dificultades para la gestión de este tipo de residuos debido a que transportarlos a los grandes centros urbanos, donde se encuentran las plantas de tratamiento de residuos, está asociado con falta de vías adecuadas y recorridos de grandes distancias, lo cual incrementa los costos de manejo de estos residuos.

Esta evaluación documenta el avance del país en la gestión de los residuos de atención en salud, en especial los de riesgo biológico o infeccioso, así como las dificultades y retos presentes en las zonas más apartadas o que no cuentan con posibilidades para la gestión adecuada de este tipo de residuos.





2



DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

2.1 CONTEXTO MUNDIAL

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que la deficiente gestión de los residuos se debe principalmente a:

"La falta de conciencia de los peligros que los desechos sanitarios pueden entrañar para la salud, la deficiente capacitación en gestión de desechos, la ausencia de sistemas de gestión y evacuación de residuos, la escasez de recursos humanos y económicos y la poca prioridad otorgada; así mismo hace referencia a que en muchos países carecen de una reglamentación adecuada en la materia o que, aun teniéndola, no la hacen cumplir" (OMS, 2018).

De la misma manera, refiere que

"la mala gestión de los residuos sanitarios expone a las personas que los manipulan, los trabajadores sanitarios, los pacientes, sus familias y la comunidad a infecciones que se pueden prevenir, a sustancias químicas peligrosas, a efectos tóxicos y riesgos de lesiones" (OMS, 2017).

En ese sentido, la OMS establece tres principios básicos para el manejo adecuado de los residuos:

- La reducción de la generación de residuos.
- La separación entre residuos ordinarios y peligrosos.
- El tratamiento de los residuos para reducir los riesgos para los trabajadores que tienen contacto con estos residuos y la comunidad.

Esta misma organización establece que de la cantidad total de residuos que se generan como resultado de las actividades de atención sanitaria, el 85 % corresponden a residuos comunes u ordinarios y solo el 15 % son considerados como peligrosos por sus características infecciosas, tóxicas o radioactivas (OMS, 2018).

Resalta también que:

"Los países de ingresos elevados generan en promedio hasta 0,5 kg de desechos peligrosos por cama hospitalaria por día, mientras que en los de ingresos bajos ese promedio ronda los 0,2 kg. Sin embargo, en estos últimos países los desechos sanitarios peligrosos a menudo no se separan del resto de residuos, de modo que en la práctica su cantidad es mucho mayor" (OMS, 2018).

En Europa, más específicamente en España, aplican las Notas Técnicas de Prevención (NTP), las cuales establecen pautas o directrices para facilitar la aplicación técnica de las exigencias legales aplicables.

En lo correspondiente a la gestión de residuos sanitarios se encuentran, por ejemplo, las NTP 372: Tratamiento de residuos sanitarios, NTP 838: Gestión de residuos sanitarios y NTP 853: Recogida, transporte y almacenamiento de residuos sanitarios.

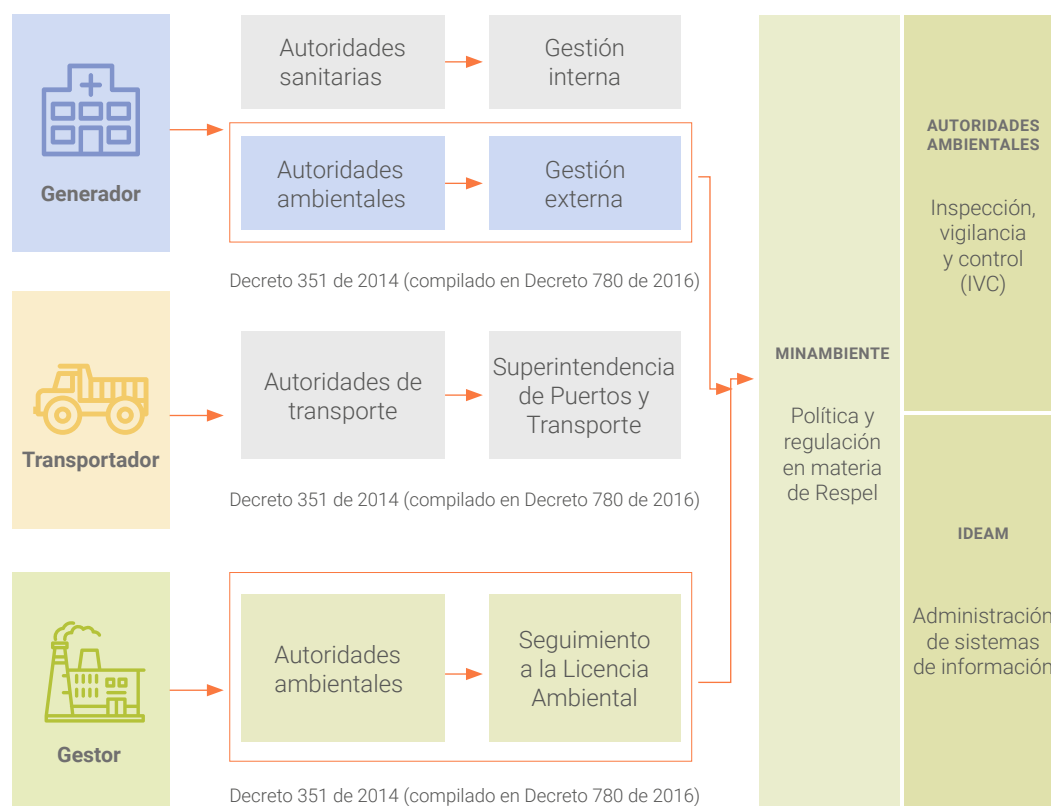
En el Anexo A se encuentra un análisis comparativo de las generalidades de la gestión de los residuos generados en la atención en salud aplicada en México (Secretaría de Medio Ambiente, 2015) y Argentina (Ministerio de Salud de Argentina, 2014), junto con las generalidades de esta misma gestión en Colombia.



2.2 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD EN COLOMBIA

La gestión integral se define como el conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos, a fin de lograr beneficios sanitarios y ambientales y la optimización económica de su manejo para responder a las necesidades y circunstancias de cada región (Decreto 351 del 2014; Decreto 780 de 2016). De acuerdo con lo anterior, es posible identificar en la gestión (interna y externa) de residuos con riesgo biológico o infeccioso a los siguientes actores (ver figura 1).

Figura 1.
Actores relevantes de la gestión de residuos generados en servicios de atención en salud



Fuente: elaboración propia.



Generadores de residuos con riesgo biológico o infeccioso

En Colombia, los residuos con riesgo biológico o infeccioso se generan en el desarrollo de las actividades contempladas en el artículo 2 del Decreto 351 de 2014 (Compilado en el Decreto 780 de 2016), que se ilustran en la figura 2.

Figura 2.

Actividades sujetas al ámbito de aplicación del Decreto 351 de 2014



Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, de acuerdo con el artículo 4 del Decreto 351 de 2014, el generador se define como toda persona natural o jurídica, pública o privada que produce o genera residuos en el desarrollo de las actividades contempladas en el ámbito de aplicación del Decreto en mención. Así mismo, establece para este actor la gestión interna que implica la cobertura, planeación e implementación de todas las actividades relacionadas con la minimización, generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento interno o tratamiento de residuos dentro de sus instalaciones. Para esto, los generadores deben contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos Generados en la Atención en Salud (PGIRASA), el cual es el instrumento de gestión que contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias para garantizar la gestión integral de sus residuos. De allí la importancia vital de este documento, de mantenerlo actualizado y conforme a las necesidades y características propias de cada institución.

Los generadores evaluados en este documento se acotan a aquellos enmarcados en los servicios de atención en salud, equiparables a nivel nacional con las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS). Estas instituciones prestan los servicios médicos de consulta hospitalaria y clínicos (ej. hospitales, clínicas, laboratorios, consultorios, etc.) y se encuentran enmarcadas en la Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud, que está dirigida tanto a los prestadores de servicios de salud públicos como a los privados y cubre a la población asegurada y no asegurada del país.

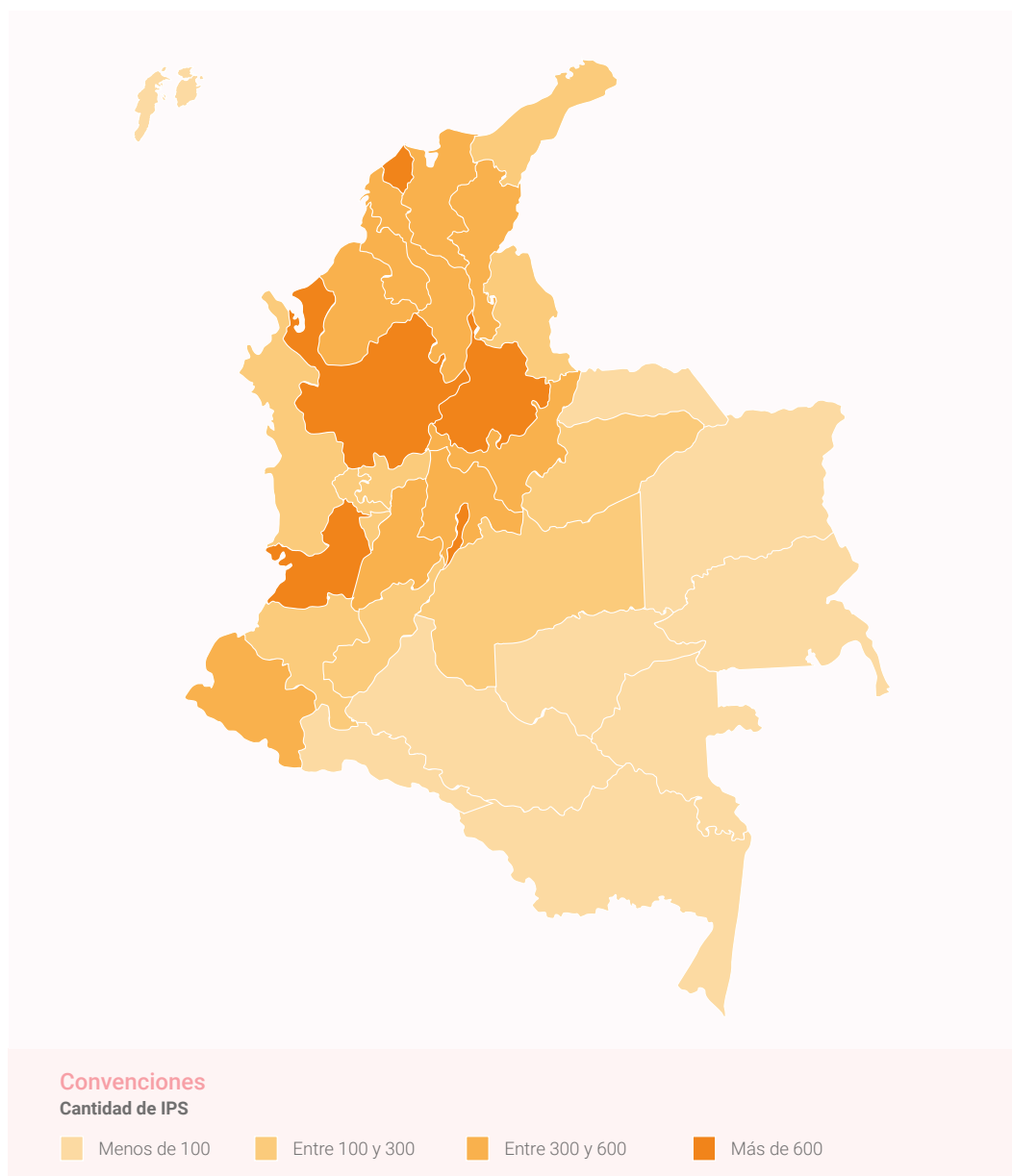
Al año 2021, según el Registro Especial de Prestadores de Servicio de Salud (REPS), se habían registrado en el país 11.007 IPS (ver tabla 1). Este dato no tuvo en cuenta profesionales independientes, transportes especiales de pacientes y entidades con objetos diferentes a la prestación de servicios de atención en salud. La distribución de las IPS en el territorio nacional se ilustra en la figura 3, mientras la información detallada por departamento se encuentra disponible en el Anexo B. Se estima que el 90,7 % de las IPS son privadas, mientras que el 9,1 % son públicas. También existen IPS de carácter mixto que representan menos de 1 % de la red de atención en salud.

Tabla 1.
Cantidad de
IPS registradas
en el REPS

Tipo de prestador	Total registrados	Porcentaje
IPS privadas	9.987	90,7
IPS publicas	1.002	9,1
IPS mixta	18	0,2
Total	11.007	100

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social (s. f.).

Figura 3. Mapa de la distribución por departamentos de IPS



Fuente: elaboración propia.

Las IPS de la red pública se encuentran categorizadas por niveles de complejidad, que se traducen en la atención que pueden brindar de acuerdo con su capacidad instalada y tecnología disponible. Los niveles se encuentran resumidos en la tabla 2 (Resolución 5261 de 1994). El REPS registra a corte de 2021 que el 85,7 % de las IPS corresponden al Nivel I; el 11,5 % al Nivel II; y el 2,8 % al Nivel III, según sus características.

Tabla 2.

Niveles de complejidad establecidos para la red pública de prestación de servicios de salud

Nivel	Descripción general
I	<p>Título I: artículos 96 al 104.</p> <p>Incluye atención ambulatoria y servicios con internación, de acuerdo a su complejidad, en las siguientes actividades: atención ambulatoria: consulta médica general, atención inicial, estabilización, resolución o remisión del paciente en urgencias, atención odontológica, laboratorio clínico básico, radiología, medicamentos esenciales, citología, acciones intra y extramurales de promoción, prevención y control, atención quirúrgica, atención obstétrica, atención no quirúrgica ni obstétrica, valoración diagnóstica y manejo médico, atención quirúrgica.</p> <p>Responsabilidad: médico general, personal auxiliar, paramédico o de otros profesionales de la salud no especializados.</p>
II	<p>Título II: artículos 105 al 109.</p> <p>Incluye atención ambulatoria especializada, que se define como la atención médica, no quirúrgica, no procedimental y no intervencionista, brindada por un profesional de la medicina, especialista en una o más de las disciplinas de esta ciencia y en la cual ha mediado interconsulta o remisión por el profesional general de la salud. Tendrá el mismo carácter técnico-administrativo para los niveles II y III de complejidad atención, es decir consulta ambulatoria de cualquier especialidad o subespecialidad. Incluye actividades de mayor complejidad que el Nivel I. Incluye en su totalidad el procesamiento y aplicación de sangre y derivados.</p> <p>Responsabilidad: Médico general con interconsulta, remisión o asesoría de personal o recursos especializados.</p>
III	<p>Título III: artículos 110 al 116.</p> <p>La utilización de los servicios incluidos en este nivel requerirá la aprobación previa de la entidad promotora de salud, quien podrá utilizar para ello comités médico científico quienes deberán ceñirse a las guías de atención integral. Además de la atención ambulatoria especializada, incluye actividades de mayor complejidad que el Nivel I y II, y las no contempladas en estos. Incluye todas las tomografías axiales computarizadas, así como todos los procedimientos vasculares no invasivos.</p> <p>Responsabilidad: Médico especialista con la participación del médico general o profesional paramédico.</p>
IV	<p>Título IV: artículo 117.</p> <p>El Nivel IV se establece de acuerdo al procedimiento practicado en las patologías catastróficas. Son patologías catastróficas aquellas que representan una alta complejidad técnica en su manejo, alto costo, baja ocurrencia y bajo costo efectividad en su tratamiento. Se consideran dentro de este nivel, los siguientes procedimientos: transplante renal, diálisis, neurocirugía, cirugía cardíaca, reemplazos articulares, manejo del gran quemado, manejo del trauma mayor, manejo de pacientes infectados por VIH, quimioterapia y radioterapia para el cáncer, manejo de pacientes en unidades de cuidados intensivos, tratamiento quirúrgico de enfermedades congénitas.</p> <p>Se incluyen también todo tipo de resonancia magnética y de procedimientos de oncología: telecobaltoterapia, radioterapia, ortovoltaje, curieterapia ginecológica, curieterapia intersticial y terapia con electrones, así como la quimioterapia.</p> <p>Responsabilidad: médico especialista con la participación del médico general o profesional paramédico.</p>

Adicionalmente, a los generadores de residuos también se les clasifica en categorías de acuerdo con la cantidad mensual de residuos que generan (Decreto 4741 de 2005). Dicha clasificación se muestra a en la tabla 3.

Tabla 3.

Categorías de generadores de residuos o desechos peligrosos

Categoría	Cantidad de residuos (kg/mes)
Grande	≥ 1000
Mediano	100 – 999
Pequeño	10 – 99

Nota: para cantidades menores a 10 kg/mes se ha propuesto la categoría de “micro generador”.

Las subclases de residuos con riesgo biológico o infeccioso que generan las IPS, de acuerdo con el Decreto 351 de 2014, se describen en tabla 4.

Tabla 4.

Subclasificación de residuos con riesgo biológico o infeccioso

Subclase	Descripción
Anatomopatológicos	Son aquellos residuos como partes del cuerpo, muestras de órganos, tejidos o líquidos humanos, generados con ocasión de la realización de necropsias, procedimientos médicos, remoción quirúrgica, análisis de patología, toma de biopsias o como resultado de la obtención de muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico
Biosanitarios	Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados y descartados durante la ejecución de las actividades señaladas en el artículo 2 del Decreto 351 de 2014 (Compilado en el Decreto 780 de 2016) que tienen contacto con fluidos corporales de alto riesgo, tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, sistemas cerrados y abiertos de drenajes, medios de cultivo o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca.
Cortopunzantes	Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden ocasionar un accidente, entre estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, hojas de bisturí, vidrio o material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, tubos para toma de muestra, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, aplicadores, citocepillos, cristalería entera o rota, entre otros.
De animales	Son aquellos residuos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos o de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas. Se incluyen en esta categoría los decomisos no aprovechables generados en las plantas de beneficio. Es preciso señalar que la subclasificación de residuos con riesgo biológico o infeccioso incluye la de animales, sin embargo, no fue tomada en cuenta para el presente estudio por no hacer parte de las actividades de atención en salud humana de animales.

En cumplimiento de las resoluciones 1362 de 2007 y 1164 de 2002, los generadores de residuos peligrosos deben reportar tanto a la autoridad ambiental como a la autoridad sanitaria la cantidad de residuos peligrosos generados, pero para efectos de este estudio se tuvo en cuenta la información del registro de Respel establecido por la Resolución 1362 de 2007.

Las IPS deben reportar las cantidades de residuos peligrosos (lo que incluye los residuos con riesgo biológico o infeccioso) a su respectiva autoridad ambiental, que a su vez lo reporta en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos del IDEAM en las corrientes Y1 y A4020, o las corrientes correspondientes a las subcalificaciones presentadas anteriormente.



Gestores de residuos con riesgo biológico o infeccioso

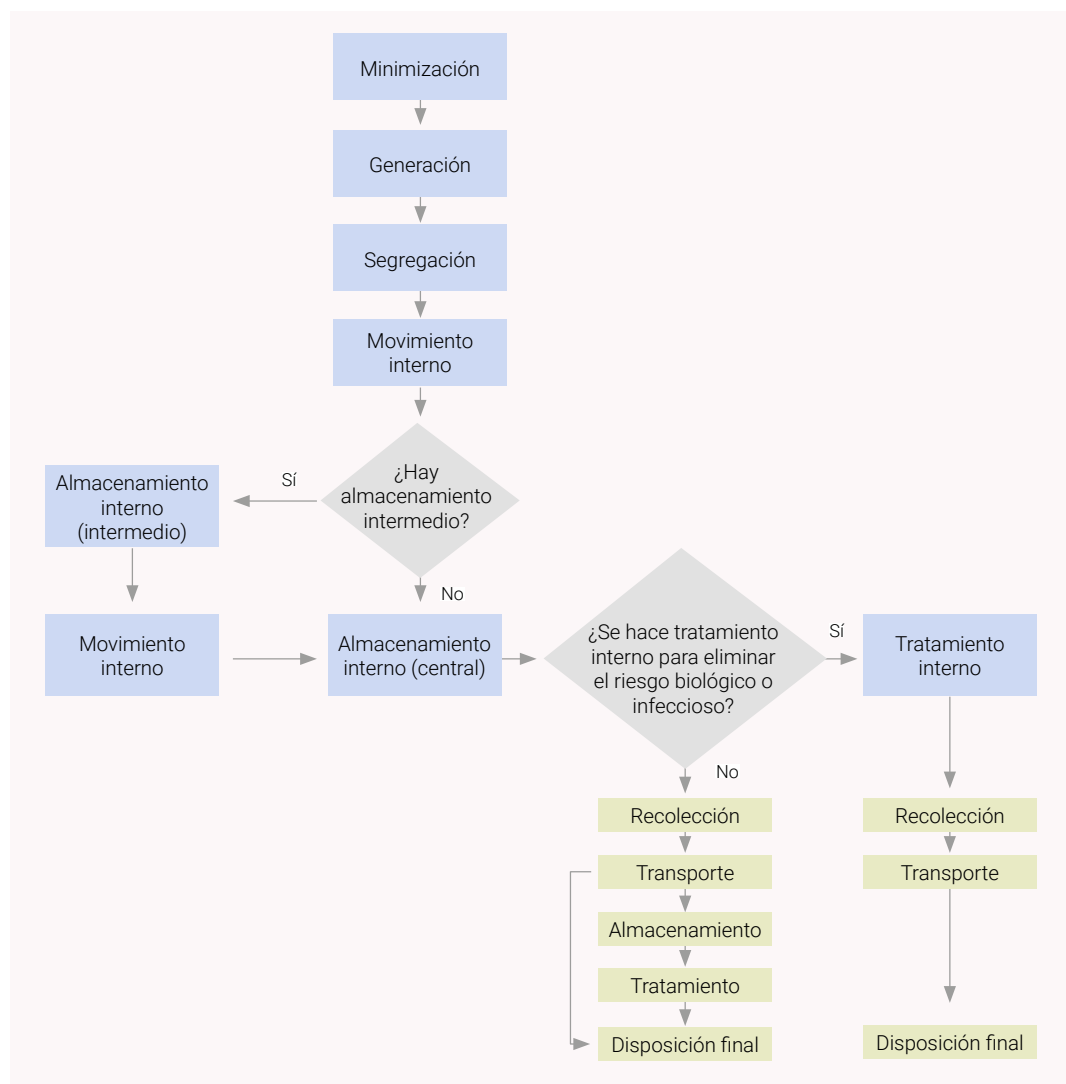
De acuerdo con el Decreto 351 de 2014, los gestores de residuos peligrosos son personas naturales o jurídicas que prestan los servicios de recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos, dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente. Los gestores realizan gestión externa que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos fuera de las instalaciones del generador.

El proceso de gestión de residuos generados en atención en salud y la interrelación entre gestiones se muestra en la figura 4. Adicional a su definición normativa, la Resolución 1164 de 2002 establece procedimientos, procesos, actividades y estándares relativos a la gestión (Resolución 1164 de 2002). Es importante aclarar que el proceso diagramado está enfocado a los residuos con riesgo biológico o infeccioso en las IPS, razón por la cual no se consideran todas las posibles variables y características de la gestión integral. Por ejemplo, para el sector evaluado no existe un desarrollo a gran escala de aprovechamiento de residuos con riesgo biológico o infeccioso, por lo cual esta actividad, contemplada en la normatividad, no aparece en el diagrama.



Figura 4.

Diagrama de la gesti3n de residuos en atenci3n en salud



Fuente: elaboraci3n propia.

Toda la informaci3n anterior lleva a puntualizar cuatro ideas clave que deben tenerse en cuenta para la lectura de este documento y para comprender el proceso de gesti3n de residuos generados por servicios de atenci3n en salud en Colombia:

- Todos los generadores realizan adem3s actividades de gesti3n interna.
- No todos los generadores incluyen la actividad de tratamiento interno dentro de su proceso de gesti3n interna.
- Siempre, sin importar las circunstancias, se requiere de la gesti3n externa de los residuos.
- Las actividades realizadas por el gestor est3n sujetas a la gesti3n interna realizada por los generadores.

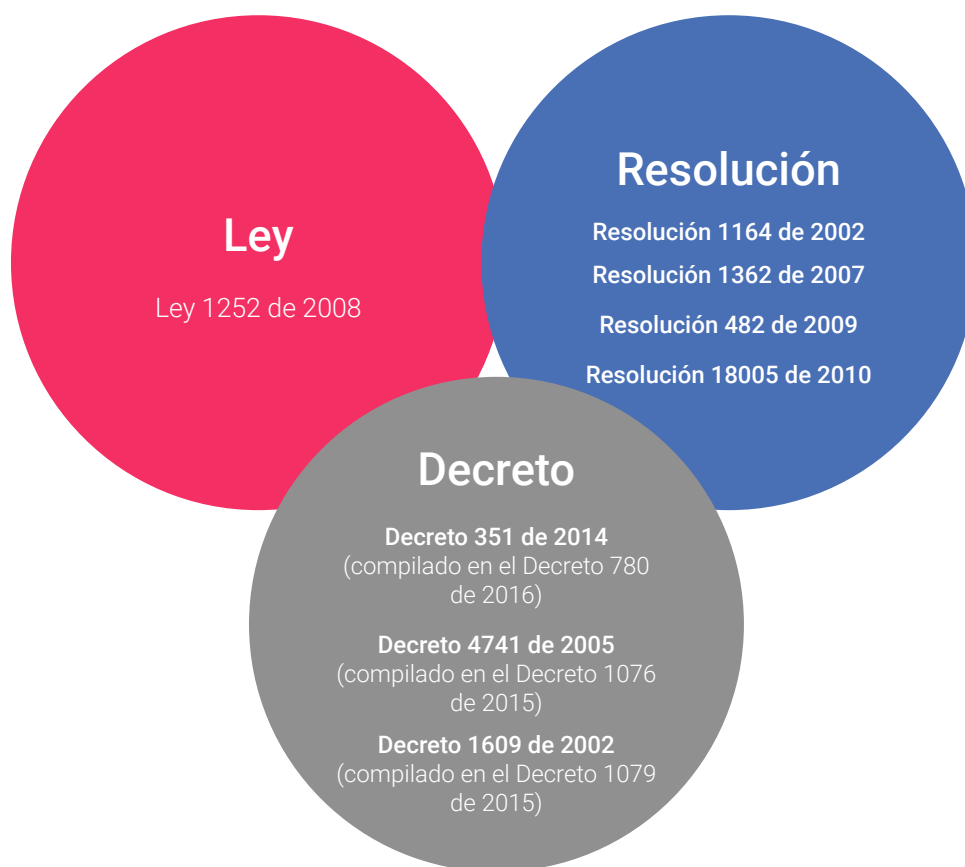
El Anexo B resume la cantidad de generadores y discrimina cuantos cuentan con desactivación de alta eficiencia como tratamiento interno, y de gestores por departamento. **A la fecha se han identificado en los registros nueve generadores con desactivación de alta eficiencia como tratamiento interno y 55 gestores, que corresponden a empresas privadas en operación con licencia ambiental vigente.**



Entidades gubernamentales

Colombia cuenta con un marco normativo en materia de residuos peligrosos que sirve como base para la gestión de los residuos con riesgo biológico o infeccioso. A continuación, se realiza una descripción de la normatividad aplicable a la gestión de residuos generados en atención en salud de acuerdo con su orden jerárquico (ver figura 5).

Figura 5. Principal normatividad relativa a la gestión integral de residuos generados en servicios de atención en salud



Fuente: elaboración propia.

- **Ley 1252 de 2008**, “Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones”. El objeto de esta ley es regular dentro del marco de la gestión integral, la protección de la salud humana y el ambiente, lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos. Además, asume la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, mediante políticas de producción más limpia; provee la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos en el país. Aun cuando esta ley no se refiere de manera específica a los residuos con riesgo biológico o infeccioso, reviste importancia ya que establece la responsabilidad de cada uno de los actores de la cadena de gestión de residuos peligrosos, la formulación e implementación de los planes de gestión, la vigilancia y control por parte de las autoridades ambientales y las sanciones a las que haya lugar.
- **Decreto 1609 de 2002**, “Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera” (compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte 1079 de 2015). En este Decreto se establecen los lineamientos a tener cuenta para el transporte de los residuos peligrosos, entre ellos los residuos con riesgo biológico o infeccioso, en lo referente a las condiciones técnicas para el traslado, características de los vehículos, documentación del vehículo y planes de contingencia y emergencia, sistemas de comunicación, entre otras recomendaciones para garantizar el transporte seguro de los residuos.
- **Decreto 4741 de 2005**, “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” (compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015). El Decreto establece las obligaciones por parte del generador, entre ellas, el Registro de generadores de residuos peligrosos, y las responsabilidades para los demás actores de la cadena.
- **Decreto 351 de 2014**, “Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades” (compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social 780 de 2016). Este Decreto derogó en su totalidad las disposiciones del Decreto 2676 de 2000 y estableció las obligaciones

para cada uno de los actores de la cadena, incluyendo a las autoridades ambientales competentes. Así mismo, el Decreto reemplaza el término de residuos hospitalarios por el de residuos generados en la atención en salud y otras actividades.

- **Resolución 1164 de 2002**, “Por el cual se adopta el manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares”, en el cual se establecen los procedimientos para el manejo de los residuos hospitalarios generados en las actividades de atención de salud. Esta Resolución describe los procedimientos de cada una de las etapas de la gestión de los residuos hospitalarios y explica en detalle el contenido de los programas a desarrollar por parte de los generadores. Se aclara que lo descrito en el Manual de procedimientos es de obligatorio cumplimiento tanto para los generadores como para los prestadores de servicio especial de aseo.
- **Resolución 1362 de 2007**, “Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005”, emitida por el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, y cuyo objeto es establecer los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, como instrumento de captura de información, con la finalidad de contar con información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de los residuos o desechos peligrosos originados por las diferentes actividades productivas y sectoriales del país.
- **Resolución 482 de 2009**, “Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados”, emitida por los entonces Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. El objeto de esta Resolución es regular el manejo, aprovechamiento y reciclaje de residuos de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados en las actividades de atención de salud que, por no haber entrado en contacto con fluidos corporales de pacientes, se consideran residuos no infecciosos y pueden ser aprovechados o reciclados.

- **Resolución 18005 de 2010**, “Por la cual se adopta el Reglamento para la gestión de los desechos radiactivos en Colombia”, emitida por el Ministerio de Minas y energía, la cual sirve de base para el establecimiento de medidas de control regulatorio de las actividades que se efectúan como parte de las diferentes etapas del proceso de gestión de desechos radiactivos.

Para realizar el control y vigilancia a los gestores y generadores, de manera que se realice la gestión de residuos conforme a lo establecido a la normatividad anteriormente descrita, es necesaria la participación de diferentes entidades técnicas de carácter nacional y regional, que se muestran en la figura 6.

Figura 6.

Entidades gubernamentales relacionadas con la gestión de residuos generados en servicios de atención en salud

Autoridades Sanitarias
<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Salud y Protección Social • Secretarías de Salud <ul style="list-style-type: none"> - <i>Departamental</i> - <i>Distrital</i> - <i>Municipal</i> • Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) (Sólo para plantas de beneficio animal)
Autoridades Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible • Autoridad Nacional de Licencias Ambientales • Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible • Autoridades Ambientales Urbanas
Autoridades de tránsito y transporte
<ul style="list-style-type: none"> • Superintendencia de Transporte
Otras entidades
<ul style="list-style-type: none"> • Instituto de Hidrología, Metereología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) • Ministerio de Minas y Energía

Fuente: elaboración propia.

La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud y Protección Social. Las autoridades sanitarias de carácter regional (departamental, distrital y municipal) corresponden a las secretarías de salud. La región designada a cada una define su cobertura y autonomía para efectuar la inspección, vigilancia y control de la gestión interna de residuos generados en la atención en salud y otras actividades, a excepción de las plantas de beneficio animal, en relación con los factores de riesgo para la salud humana (Decreto 351 del 2014). El país cuenta con 32 Secretarías de Salud Departamental (una por departamento), 11 Secretarías de Salud Distrital (una por distrito) y 1.092 Secretarías de Salud Municipal (una por cada municipio), para un total de 1.135 autoridades sanitarias regionales. Las principales autoridades sanitarias regionales se resumen en el Anexo C.

A nivel nacional, Colombia cuenta con tres autoridades ambientales: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, y Parques Nacionales Naturales de Colombia. A nivel regional el control lo realizan las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR) y las Autoridades Ambientales Urbanas, ambas encargadas, entre otras cosas, de ejercer la inspección, vigilancia y control de la gestión externa en el marco de la gestión integral de los residuos generados en las actividades de salud (Decreto 351 del 2014). Así mismo, tienen la potestad de otorgar o negar licencias ambientales para proyectos, obras o actividades en su jurisdicción; incluyendo, entre otros, la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea la gestión externa de desechos con riesgo biológico o infeccioso generados en la atención en salud (Decreto 2041 de 2014). De acuerdo con la información publicada por el IDEAM y el Ministerio de Ambiente, Colombia cuenta con 34 CAR (ver Anexo D) y 8 Autoridades Ambientales Urbanas (ver Anexo E).

El Ministerio de Minas y Energía reglamenta la gestión de los desechos radiactivos en Colombia. Para la presentación de los residuos peligrosos radiactivos no se tiene un código de colores establecido y, por lo tanto, su identificación deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en las reglamentaciones en la materia expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, especialmente lo relacionado con la resolución 18005 de 2010 o la norma que la modifique o sustituya.

3



ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD NACIONAL

3.1 METODOLOGÍA

Con el propósito de obtener la información necesaria para analizar la capacidad nacional para llevar a cabo la gestión integral de residuos con riesgo biológico o infeccioso generados por los servicios de atención en salud en Colombia, se establecieron dos mecanismos:

- Revisión en bases de datos y fuentes públicas, tales como el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos y los Indicadores Ambientales del IDEAM y el Registro Especial de Prestadores de Servicio de Salud (REPS), entre otros. A la fecha se cuenta con las estadísticas de los indicadores ambientales para Respel para el periodo del 2008 al 2019. Así mismo, se dispone de las bases de datos anonimizadas de Respel para el periodo del 2015 al 2019. Estas bases de datos se utilizaron para el análisis de la situación nacional en materia de generación, tratamiento y disposición de los RCRboi.
- Recolección de información primaria desde el año 2017 a través de encuestas diagnósticas (virtuales y presenciales) a una muestra representativa de los actores involucrados en el proceso de gestión integral. Para cada actor se diseñó una encuesta específica (ver Anexo F) y las realizadas en modalidad presencial incluyeron una visita durante la ejecución de las actividades de gestión. Las encuestas se diseñaron teniendo en cuenta los lineamientos nacionales consignados en la Resolución 1164 de 2002 por el Ministerio de Ambiente. En los casos pertinentes la información obtenida se contrastó con los reportes oficiales y se actualizó en el marco de la emergencia sanitaria de la COVID-19.



Caracterización de la muestra

Para definir la muestra de generadores se calculó el tamaño de muestra significativa usando la fórmula de Cochran sobre la población (10498 IPS a corte de enero de 2018) en un margen de confianza del 90 %, para una muestra mínima de 68 IPS a encuestar. Para asegurar la obtención de la muestra objetivo se distribuyeron 310 encuestas a nivel nacional cuya distribución se enfocó, en concordancia con el proyecto que enmarca esta evaluación, en zonas socialmente vulnerables y de alto interés ambiental (Amazonas, Costa Caribe, Urabá Antioqueño y Chocó), en departamentos

que por sus condiciones podrían ser beneficiarios del proyecto y en grandes centros poblados. En cada una de las regiones, la muestra se escogió por muestreo aleatorio simple. La tabla 5 relaciona las encuestas enviadas (310 en total), de las cuales en promedio se obtuvo un 31 % de respuesta por parte de las IPS (70 encuestas recibidas y 25 visitas realizadas). Ya que se superó la muestra mínima estimada, se puede asegurar que la muestra es representativa con un margen de confianza del 90 %.

Tabla 5.

Encuestas enviadas y recibidas por departamento y región

Región	Departamento	N.º de encuestas	
		Enviadas	Contestadas
Amazonía	Amazonas	8	2
	Caquetá	15	2
	Guainía	4	-
	Guaviare	7	-
	Putumayo	13	2
Andina (grandes centros poblados)	Antioquia	44	12
	Bogotá D.C.	35	19
	Cauca	7	-
	Cundinamarca	13	12
	Nariño	1	1
	Santander	7	-
	Tolima	7	1
	Valle del Cauca	27	9
Costa Caribe	Atlántico	15	10
	Bolívar	27	8
	Cesar	17	2
	Córdoba	2	1
	La Guajira	15	6
	Magdalena	18	2
	Sucre	13	1
Pacífico	Chocó	15	5
Total		310	95

Nota: de las encuestas contestadas en el departamento de Antioquia, seis corresponden a la subregión del Urabá Antioqueño. A los departamentos y regiones que no se muestran en la tabla no se enviaron encuestas.

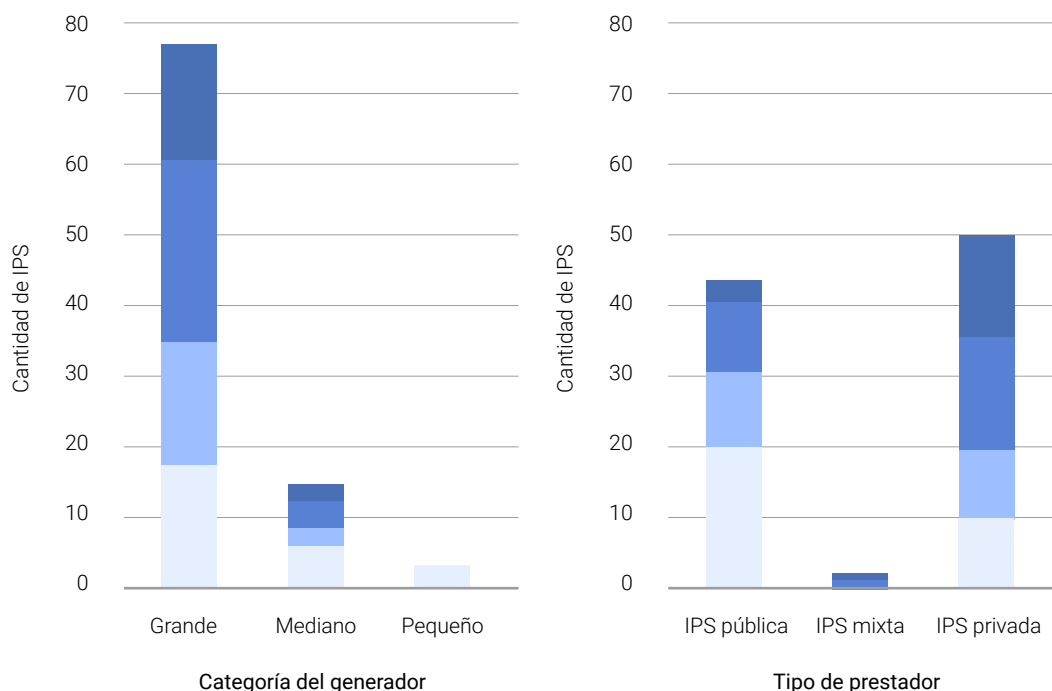
Fuente: elaboración propia.

La figura 7 muestra la caracterización de la muestra de la cual se recolectó la información primaria, cuya información en detalle se encuentra en Anexo G.

Figura 7.
Caracterización de la muestra de IPS

Convenciones

- IV
- III
- II
- I



Fuente: elaboración propia.

Se evidencia que la mayoría de las IPS participantes de la encuesta fueron grandes generadoras (63 %) seguidas de medianas (22 %) y pequeñas (15 %) generadoras. Así mismo, la distribución por niveles de complejidad (o su equivalente) fue de 29 % para el nivel I, 21 % para el II, 31 % para el III y 19 % para el IV. Se explica que en la distribución el nivel de complejidad no coincide con los datos reportados a nivel nacional debido a que no se esperaba una gestión compleja ni tratamiento interno en IPS pequeñas, por lo cual muchas de estas habrían podido decidir no participar de la encuesta. También se observa cierta relación directa entre la categoría y el nivel de complejidad, al predominar el nivel I en las categorías pequeña y mediana, y los niveles III y IV en la categoría grande. Esto se explica porque al aumentar el nivel de complejidad también lo hacen la cantidad y tipos de servicios y, por ende, la cantidad de residuos generados.

Lo anterior también podría explicar por qué la distribución de la participación de entidades privadas (53 %), mixtas (2 %) y públicas (45 %) no corresponde con el reporte del REPS, ya que la mayoría de las entidades privadas son de categoría pequeña. También se evidencia que las IPS públicas tienden a ser de menor nivel de complejidad; mientras que las privadas tienden a ofrecer servicios equivalentes a un nivel alto de complejidad. Todo lo anterior implica que el análisis de la capacidad nacional en este documento representa mejor la situación de las entidades públicas de niveles II, III y IV.

La muestra de gestores se obtuvo por un muestreo aleatorio simple, al cual se invitó a la totalidad de entidades a participar. A esta invitación respondieron positivamente 23 gestores (42 %) con 16 encuestas recibidas y 7 visitas realizadas.

La muestra de autoridades ambientales se dirigió de manera específica a aquellas cuya jurisdicción corresponde a las zonas socialmente vulnerables y de alto interés ambiental del proyecto marco. La información primaria se recolectó a través de 11 visitas.

La muestra de autoridades sanitarias se dirigió de manera específica a aquellas cuya jurisdicción corresponde a las zonas socialmente vulnerables y de alto interés ambiental del proyecto marco. La información primaria se recolectó a través de 5 encuestas y 10 visitas.



3.2 MINIMIZACIÓN

En el apartado de minimización, las actividades implementadas por el 90 % de las IPS con miras a la minimización de la generación de residuos se fundamentan en cuatro pilares:

- **Formación y educación:**
 - Capacitación: campañas de educación, jornadas pedagógicas, etc.
 - Sensibilización: 3R, 5S.
 - Socialización PGIRH.
- **Segregación en la fuente:**
 - Programa de reciclaje, política de reducción y uso responsable de papel, programa de ahorro de recursos y uso racional de los recursos.
 - Instalación o reubicación de puntos ecológicos, señalización y marcado de recipientes.
 - Reuso, minimización o eliminación del uso de recipientes desechables, prohibición del ingreso de envases de vidrio y de alimentos, aprovechamiento de residuos, reproceso en la segregación.
- **Producción más limpia:**
 - Cambios de tecnología.
 - Sustitución de insumos.
 - Envío de información a través de medios digitales.
 - Optimización de procesos e insumos.
- **Seguimiento y monitoreo:**
 - Realización de auditorías, rondas de seguridad y visitas de inspección.

En cuanto a la formación y educación, el 96 % de las IPS declararon que realizan capacitaciones dirigidas al personal involucrado con la gestión interna de los residuos. Los temas incluidos en las capacitaciones (y el porcentaje de IPS que los contemplan en sus planes de capacitación) son los siguientes:

- Segregación de residuos (97 %).
- Código de colores (97 %).

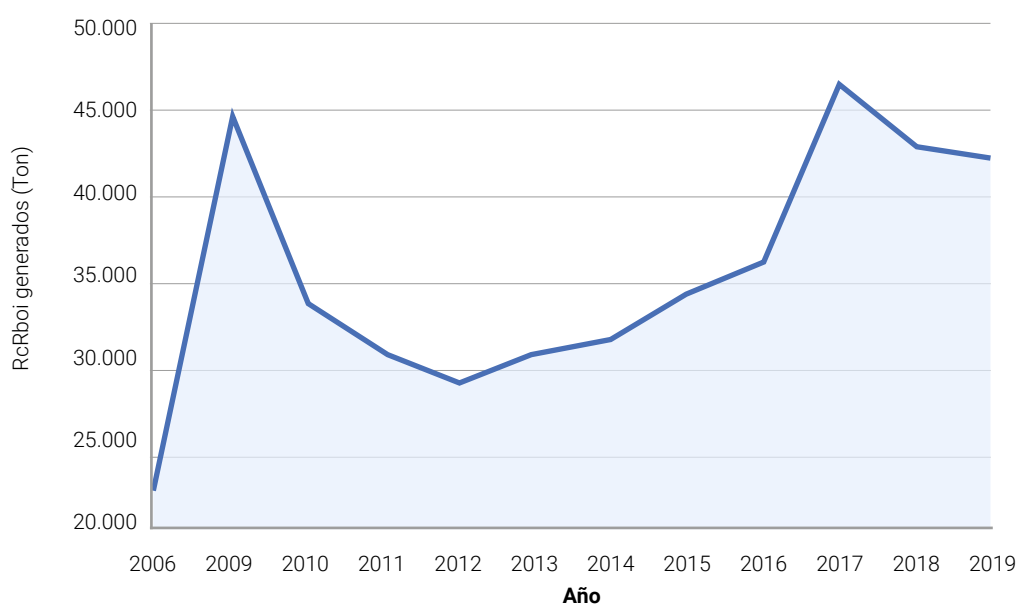
3.3 GENERACIÓN

La figura 8 presenta el consolidado de las cantidades de residuos generados a nivel nacional entre los años 2008-2019 de acuerdo con la información disponible en los indicadores ambientales del IDEAM (ver Anexo H). Específicamente se presentan las siguientes corrientes de interés para esta evaluación:

- **Y1** - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.
- **A4020** - Desechos clínicos y afines.

Figura 8.
Generación nacional de RcRboi reportados como subtotal de corrientes Y1 + A4020

Convenciones
— Y1 + A4020



Fuente: elaboración propia.

El registro, que no cuenta con valores atípicos, reportó 41.995 toneladas de residuos para las corrientes Y1 y A4020 en el año 2019. La corriente Y1 es la principal responsable de la cantidad de residuos con riesgo biológico o infecciosos generados en servicios de atención en salud, con un promedio de 31.124 t/año. La corriente A4020 es más pequeña, aportando en promedio 4.053 t/año para un promedio total de 35.176 t/año en el periodo evaluado. En general se observa una tendencia creciente; no obstante, la proporción de estos residuos respecto al total de Respel nacional ha disminuido, constituyendo en promedio el 12 % en el periodo evaluado.

Según base de datos de Respel sin validar por el IDEAM para las corrientes Y1 y A4020 en el año 2020 se reporta un total de 62.659 t/año, de los cuales 60.478 t corresponden a la corriente Y1 y 2.180 t a la corriente A4020. Lo anterior indica que hubo una variación porcentual de 49,2 %; es decir, para el año 2020 se reportaron 20.664 t más de residuos generados en servicios de atención en salud más que en el año 2019.

Cantidad de residuos peligrosos generada Toneladas (t)			
Corriente de residuo	2019	2020	Variación porcentual
Y1 - Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.	39.997	60.479	51,2 %
A4020 - Desechos clínicos y afines.	1.999	2.181	9,2 %
Total cantidad de residuos peligrosos generados (Y1 - A4020)	41.995	62.660	49,2 %

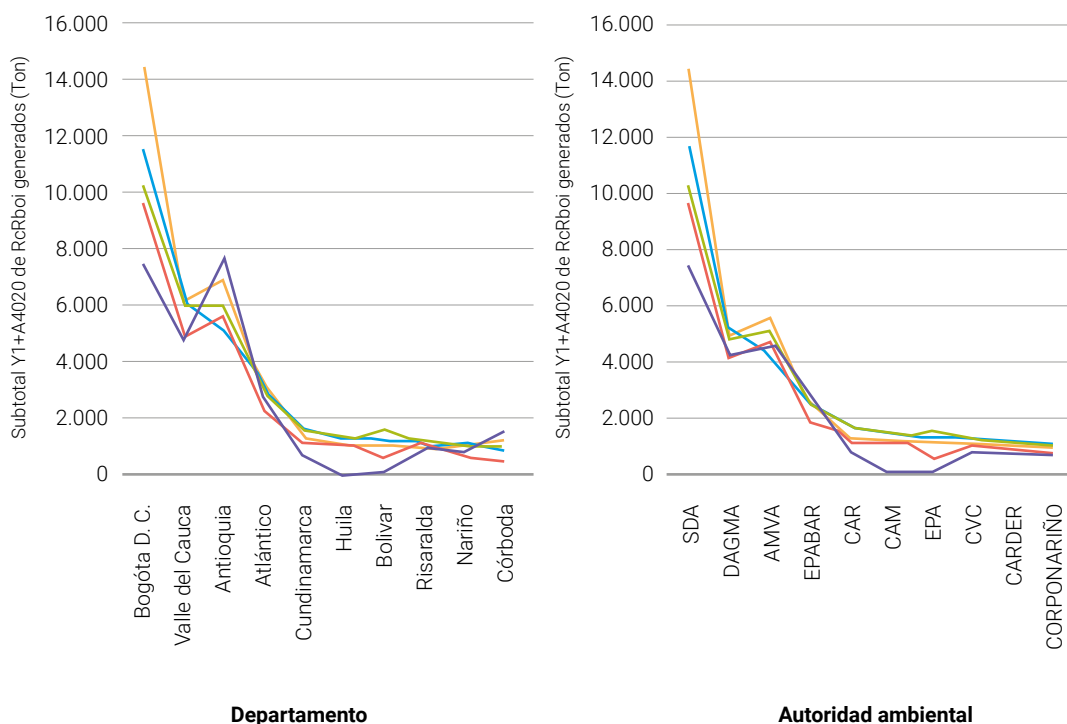
El análisis de la información del 2015 al 2019 por departamento para las corrientes Y1 y A4020, se muestra en la figura 9. Se evidencia consistentemente que la generación de residuos peligrosos en servicios de atención en salud durante el periodo evaluado está concentrada en tres departamentos que son responsables del 50 % o más de los residuos nacionales en estas corrientes. Los datos a 2019 son los siguientes: Bogotá D.C. (11.782 t, 28 %), Valle del Cauca (6.306 t, 15 %) y Antioquia (5.158 t, 12 %). Esto se debe no solo a la población que vive en estos departamentos o la cantidad de IPS, indicadores que muestran una relación directa con la generación de residuos, sino también a la distribución de las categorías de los generadores, sugerida por el cálculo de la generación promedio de residuos por IPS; de modo que no solo hay más generadores en estos departamentos, sino que estos generan una mayor cantidad de residuos. La misma información se

analiza por la autoridad ambiental y evidencia que la generación de RcRboi en servicios de atención en salud durante el periodo está concentrada en la jurisdicción de tres autoridades ambientales que son responsables del 50 % o más de los residuos nacionales en estas corrientes. Los datos del 2019 son los siguientes: SDA (11.779 t, 28 %), DAGMA (5.188 t, 12 %) y AMVA (4.138 t, 10 %). Estas tres entidades son autoridades ambientales urbanas, por lo cual puede asegurarse que los residuos corresponden al distrito capital (Bogotá D.C.), la ciudad de Cali y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, respectivamente, y en correspondencia con lo observado en la gráfica por departamentos.

Figura 9.
Consolidado de corrientes Y1 y A4020 en el periodo del 2015 al 2019

Convenciones

- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019



Nota: solo se incluyen en las gráficas los departamentos que aportan acumulativamente el 80 % de los residuos peligrosos reportados en las corrientes Y1 y A4020 para el año 2019.

Fuente: elaboración propia.

A partir del año 2017 se encuentran reportes no solo sobre la corriente general Y1, sino también reportes desagregados de la siguiente manera:

- **Y1.1** - Desechos clínicos anatomopatológicos resultantes de la atención en salud en hospitales, consultorios, clínicas y otros.

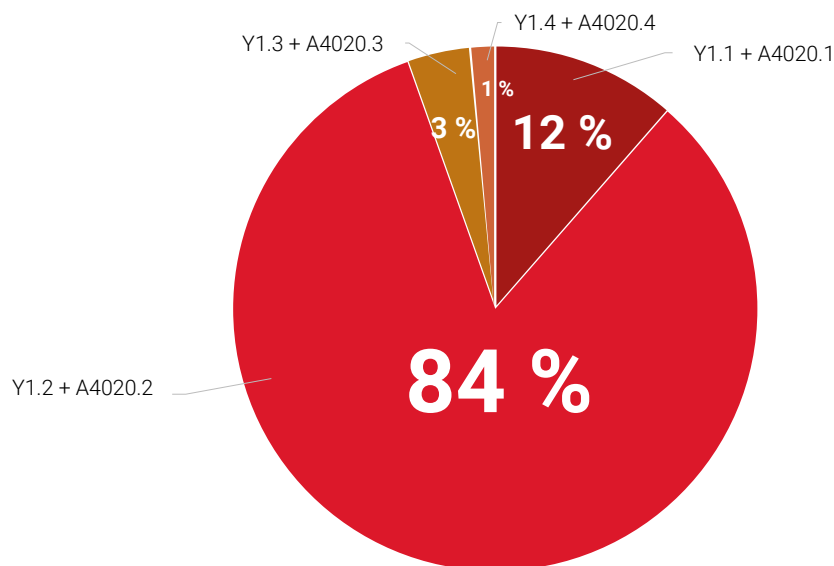
- **Y1.2** - Desechos clínicos biosanitarios resultantes de la atención en salud en hospitales, consultorios, clínicas y otros.
- **Y1.3** - Desechos clínicos cortopunzantes resultantes de la atención en salud en hospitales, consultorios, clínicas y otros.
- **Y1.4** - Desechos de animales y residuos decomisos no aprovechables, resultantes de la atención veterinaria y los residuos de animales de decomisos no aprovechables generados en plantas de beneficio animal.

De forma similar, a partir del año 2018 se encuentran reportes desagregados para la corriente A4020 de la siguiente manera:

- **A4020.1** - Desechos clínicos y afines anatomopatológicos.
- **A4020.2** - Desechos clínicos y afines biosanitarios.
- **A4020.3** - Desechos clínicos y afines cortopunzantes.
- **A4020.4** - Desechos clínicos y afines de animales.

Debido a lo anterior es posible establecer la composición de los residuos peligrosos generados en servicios de atención en salud tal como se muestra en la figura 10 utilizando la información reportada al año 2019.

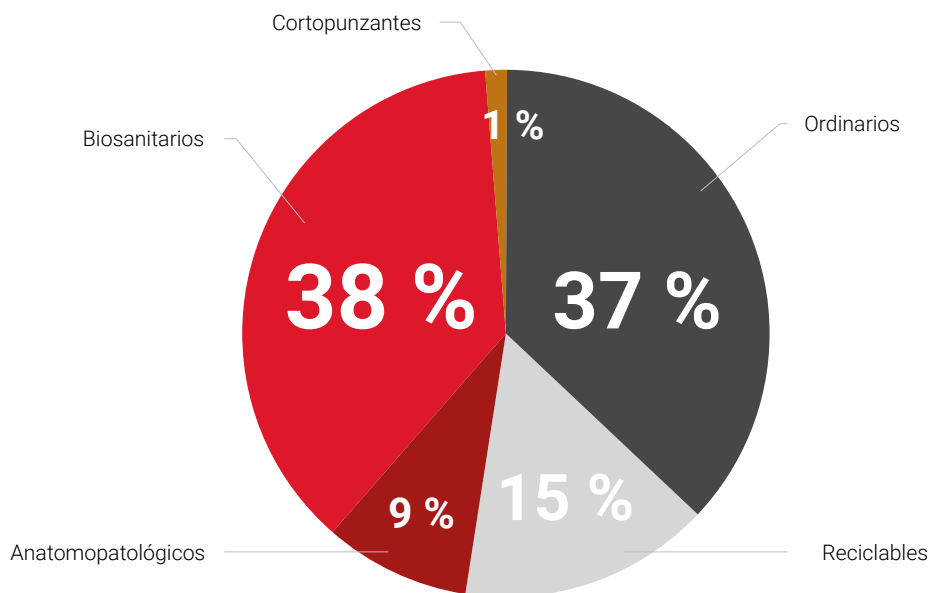
Figura 10.
Composición por corrientes de RCRboi generados en servicios de atención en salud



Fuente: elaboración propia.

Los datos recolectados en las encuestas realizadas a los generadores permitieron estimar las proporciones de todos los residuos generados, incluyendo los ordinarios y reciclables (ver figura 11). En general se aprecia que los residuos no Respel representan cerca del 52 % de los residuos totales de las IPS, entre tanto, los residuos con riesgo biológico o infeccioso representan el porcentaje restante, con una distribución similar a la reportada en el consolidado del IDEAM (9 % anatomopatológicos, 38 % biosanitarios y 1 % cortopunzantes). Aunque la encuesta incluía información sobre los residuos mercuriales, estos no representan una cantidad apreciable en el sector, siendo menos del 0,1 % del total de los residuos.

Figura 11.
Proporción de residuos generados en IPS

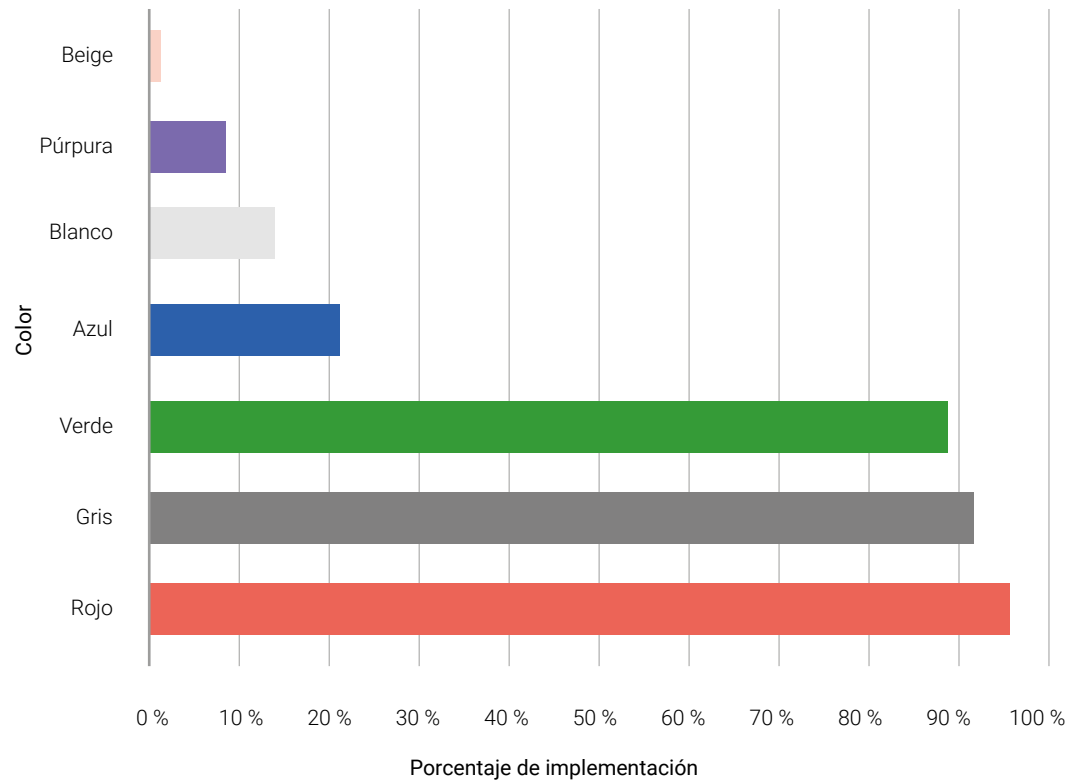


Fuente: elaboración propia.

3.4 SEGREGACIÓN

A la fecha de realizar las encuestas los lineamientos nacionales correspondían a los emitidos en la Resolución 1164 de 2002 por el Ministerio de Ambiente; no obstante, a la fecha hay nuevas disposiciones relacionadas con la segregación de Respel según la Resolución 2184 de 2019 modificada por la Resolución 1344 de 2020 del Minambiente. La figura 12 muestra en qué porcentaje se encuentran aplicados los colores para la segregación de residuos, siendo rojo obligatorio para residuos con riesgo infeccioso.

Figura 12.
Implementaci3n de c3digo de colores en IPS



Fuente: elaboraci3n propia.

Las encuestas evidenciaron que el 91 % de los encuestados implementa los colores de obligatorio cumplimiento (aunque el 100 % declar3 hacerlo). Se destac3 tambi3n el uso simult3neo de colores verde y gris (ademi3s del rojo) en un 88 % de la muestra. En algunos casos, estas se acompa3an con bolsas de color azul para la segregaci3n de residuos reciclables en los llamados "puntos ecol3gicos" (ver figura 13). No se encontr3 una relaci3n aparente entre la correcta implementaci3n de colores, o la inclusi3n de colores adicionales, con la categor3a o el nivel de complejidad de las IPS.

Las visitas permitieron evidenciar dos falencias en la implementaci3n de esta medida que impactan sobre las tasas de generaci3n de residuos:

- El personal flotante (pacientes y familiares) desconoce la aplicaci3n del c3digo, por lo cual la segregaci3n pierde eficacia.
- En algunos casos no hab3a correspondencia entre el color de la bolsa y el color del contenedor, ocasionando confusi3n para el personal asistencial y para el personal flotante al momento de desechar los residuos.

Figura 13.
Uso de colores
para segregación
de residuos
aprovechables



Fuente elaboración propia.

De igual forma, se identificó que el 98 % de las IPS encuestadas cuenta con contenedores de pedal de fácil apertura para la segregación de residuos de riesgo biológico o infeccioso, ubicadas en casi todas las áreas excepto salas de espera y cafeterías. Debido a lo anterior, es probable que estos contenedores sufran daños por manipulación e impliquen costos por cambios o reparaciones. En algunos casos se evidenció que no se habían asignado recursos a esta necesidad implicando contenedores averiados por tiempo prolongado que dificultan la segregación de los residuos y ponen en riesgo la salud de quienes los manipulan para abrirlos. También se evidenció que los contenedores se encuentran señalizados con etiquetas (de fábrica) que indican el tipo de residuos a depositar.

Todo lo anterior evidencia, a nivel general, una buena apropiación de la normatividad en la segregación de residuos, así como oportunidades de mejora en puntos específicos de esta actividad.

3.5

MOVIMIENTO INTERNO

El movimiento interno puede ocurrir en varios momentos de la gestión: desde el punto de generación hasta el punto de recolección (si el generador no cuenta con almacenamiento) o hasta los puntos de almacenamiento, entre puntos de almacenamiento y desde los puntos de almacenamiento hasta el sitio de tratamiento interno o recolección. Para ejecutar esta actividad se suelen establecer rutas de recolección que cubren los puntos de generación y que están diferenciadas de acuerdo con el tipo de residuos, medida que el 98 % de las IPS declararon utilizar. El 92 % de IPS cuenta con vehículos de tipo rodante (ver figura 14) operados por personal designado por la institución para realizar esta actividad y, de este conjunto, el 93 % tiene designados vehículos exclusivos para residuos con riesgo biológico o infeccioso. El 8 % restante de la muestra realiza el movimiento de forma manual en bolsas de gran tamaño.

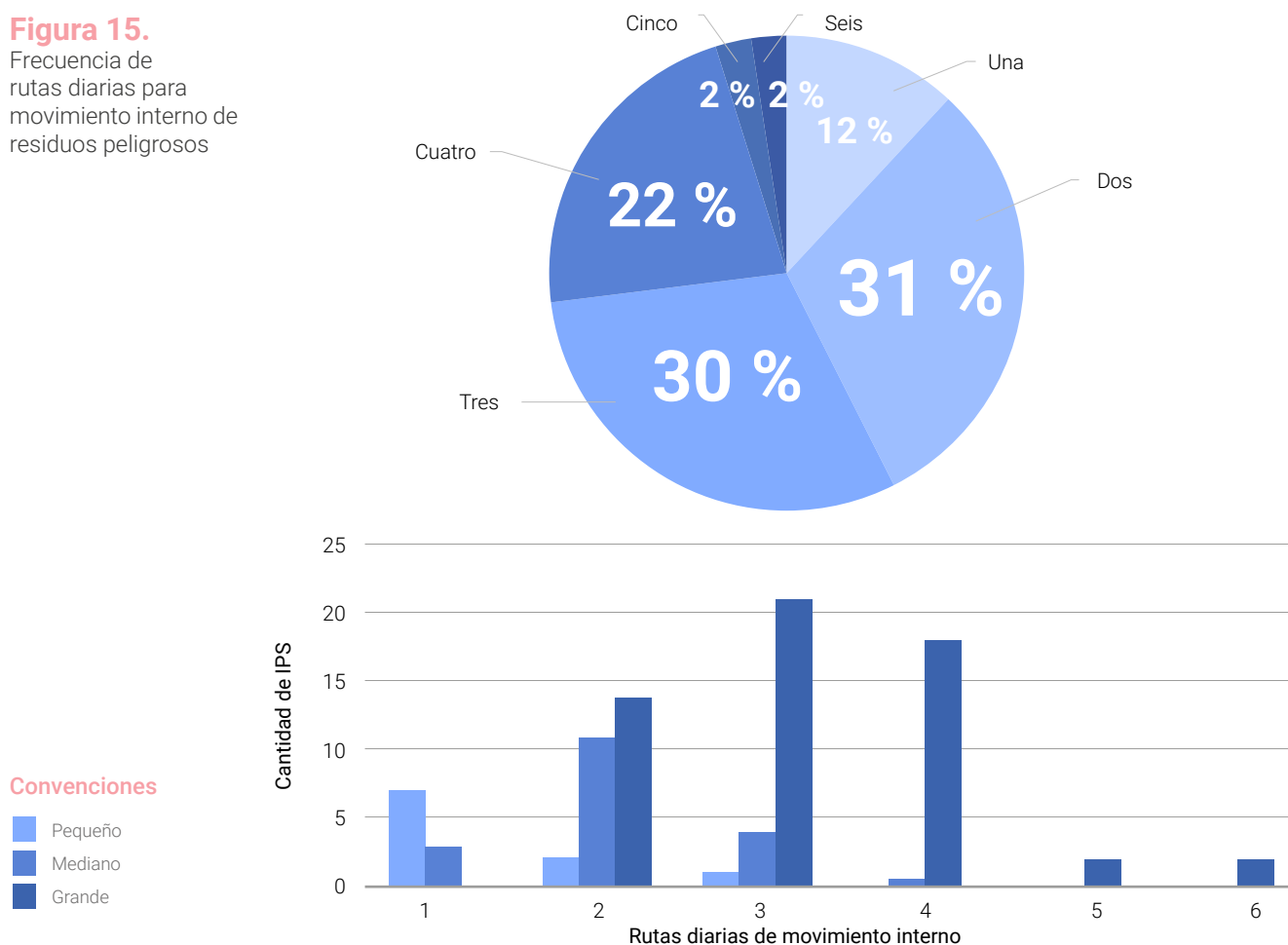
Figura 14.
Evidencia
fotográfica
de vehículos
tipo rodante



Fuente: elaboración propia.

El análisis de la información disponible sobre la frecuencia de las rutas se muestra en la figura 15. Se encontró que la frecuencia más usual es de dos a cuatro rutas diarias. Al contrastar los datos obtenidos con la categoría de los generadores se evidencia una relación directa, que se explica por la cantidad de residuos generados y la necesidad de retirarlos con mayor frecuencia de los puntos de generación.

Figura 15.
Frecuencia de rutas diarias para movimiento interno de residuos peligrosos



Fuente elaboración propia.

Lo anterior no implica que el movimiento interno de residuos funcione de manera indiferente a su naturaleza. Por ejemplo, las visitas permitieron evidenciar que los residuos cortopunzantes se mueven con una frecuencia diferente en relación con los demás residuos peligrosos, debido a su tasa de generación y a la capacidad de los contenedores de paredes rígidas usados para disponerlos en los puntos de generación.

3.6

ALMACENAMIENTO INTERNO

Tal como se mostró en la figura 4, las IPS cuentan con dos tipos de almacenamiento interno: intermedio y central. Teniendo en cuenta la Resolución 1164 de 2002, los establecimientos cuyas actividades generen más de 65 kg/día de residuos deben contar con unidades de almacenamiento intermedio.

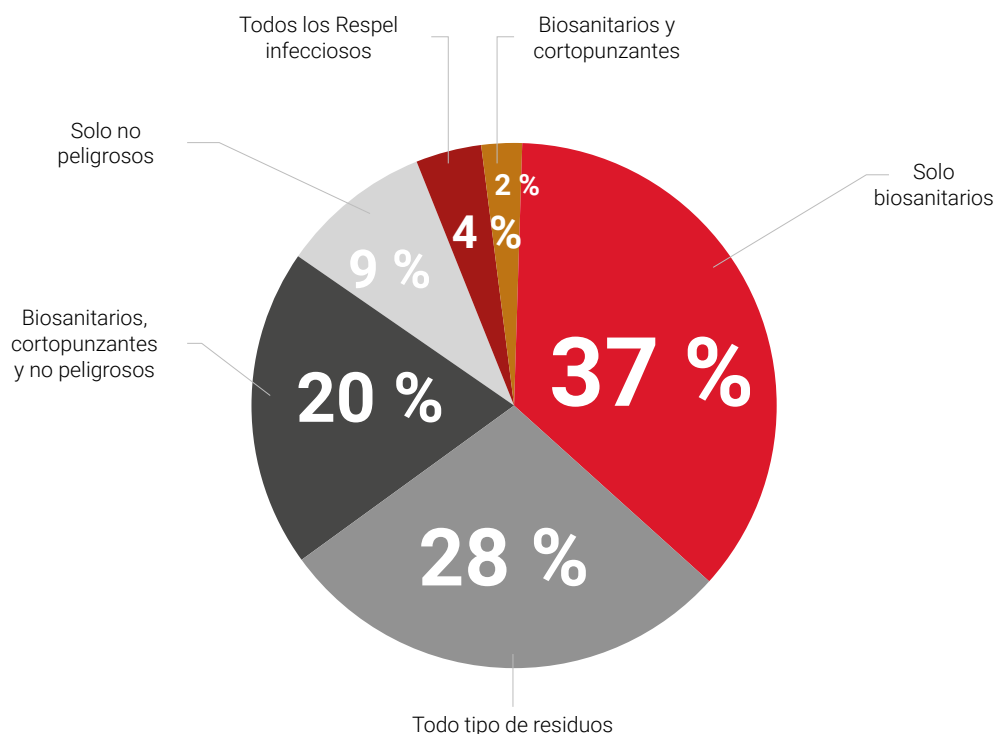


Almacenamiento interno intermedio

El almacenamiento interno intermedio corresponde al uso de áreas destinadas para almacenar los residuos por corto tiempo (usualmente horas), lo cual facilita la logística (horarios, rutas) para el movimiento interno y optimizando las condiciones de limpieza en los puntos de generación. El uso que se da al almacenamiento interno intermedio se muestra en la figura 16.

En general, el 60 % de las IPS declararon tener una o más zonas de almacenamiento interno intermedio, cuyas especificaciones dependen del propósito, tamaño, infraestructura y necesidades identificadas en el PGIR de la institución. La presencia de almacenamiento interno intermedio está directamente relacionada con la categoría (36 % en pequeños, 48 % en medianos y 77 % en grandes) y el nivel de complejidad (21 % en nivel I, 60 % en nivel II y 83 % en niveles III y IV) lo cual se explica por la logística que requiere una mayor cantidad y variedad de residuos. De los 37 generadores, cuya generación diaria supera lo establecido en la norma, solo 33 de ellos contaban con almacenamiento intermedio, lo que resultó en un cumplimiento general de este requisito en un 89 %; no obstante, se considera importante resaltar que la presencia de este tipo de almacenamiento en todos los generadores grandes o de alta complejidad no es indispensable, ya que median otros factores como por ejemplo la infraestructura de la IPS.

Figura 16.
Propósito del almacenamiento interno intermedio en IPS



Fuente elaboración propia.

Las visitas permitieron evidenciar el estado de algunas áreas de almacenamiento interno intermedio. Aunque cuentan con lo indispensable, por ejemplo, equipos de refrigeración para los residuos anatomopatológicos allí almacenados, no todas las áreas cumplen con la totalidad de las condiciones obligatorias. Se estima un cumplimiento del 91 %. Esto se debe a problemas presupuestales, priorización de inversiones directamente relacionadas con la atención a pacientes y un mantenimiento parcializado de las instalaciones.



Almacenamiento interno central

El 92 % de los encuestados cuentan con almacenamiento interno central (ver figura 17), un 5 % utilizan solo almacenamiento interno intermedio y un 3 % no cuenta con ningún tipo de almacenamiento pues la recolección por parte del gestor se realiza diariamente. Las visitas permitieron evidenciar que el tiempo de almacenamiento de los residuos (de máximo un mes para generadores pequeños y siete días para medianos y grandes) está sujeto, además de factores

internos de los generadores, a la disponibilidad de gestores en el departamento o región: los generadores que no cuentan con gestores cercanos presentan tiempos de almacenamiento mayores y, en ocasiones, dificultades sanitarias. Otra dificultad identificada fue la suspensión de los servicios por parte de los gestores a algunos generadores como método de presión para obtener el pago pendiente por los servicios anteriormente prestados.

Figura 17.
Evidencia
fotográfica de un
almacenamiento
interno central



Fuente elaboración propia.

En general se estima un cumplimiento del 90 % de los requisitos normativos para el almacenamiento interno central. Los incumplimientos están relacionados en mayor medida (94 %) con fallas de infraestructura, adecuación y tiempo de permanencia de los residuos; y en menor medida (6 %) con la ausencia de equipos de refrigeración para residuos anatomopatológicos.

3.7

TRATAMIENTO INTERNO

De acuerdo con la Resolución 1164 de 2002, se conciben dos tipos de tratamiento interno para los residuos con riesgo biológico o infeccioso: desactivación de baja eficiencia y desactivación de alta eficiencia.



Desactivación de baja eficiencia

El 45 % de las IPS encuestadas declararon realizar desactivación química a sus residuos usando amonio cuaternario, soluciones de hipoclorito o peróxido de hidrógeno. Los residuos tratados por estos métodos se entregan a gestores para su adecuado tratamiento y posterior disposición final. La desactivación de baja eficiencia permite manejar los residuos de forma más segura, pero no elimina el carácter de peligrosidad por riesgo biológico o infeccioso, de manera que no se concibe como un tratamiento completo a diferencia de la desactivación de alta eficiencia.

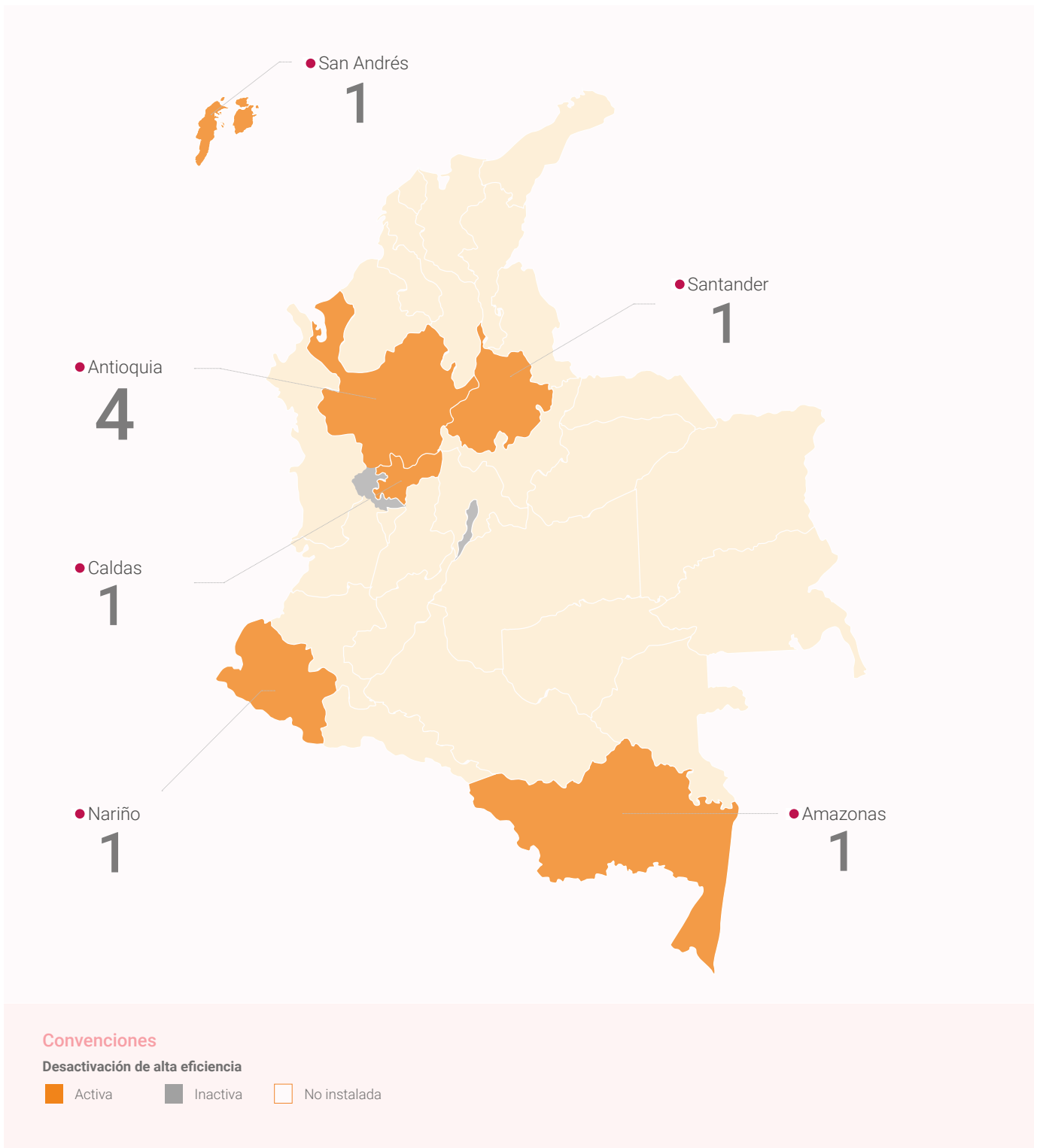


Desactivación de alta eficiencia

Se estima que para el 2019 el 4 % del tratamiento de los residuos con riesgo biológico o infeccioso provenientes de servicios de atención en salud recayó en generadores que incluyen esta actividad dentro de su proceso de gestión interna. A la fecha solo se conoce de nueve IPS que realizan desactivación de alta eficiencia de sus residuos con riesgo biológico o infeccioso. Los residuos tratados por estos métodos se entregan para su disposición final como residuos no peligrosos. La instalación de equipos que permiten la desactivación de alta eficiencia aumenta la capacidad instalada nacional para el tratamiento de residuos con riesgo biológico o infeccioso y, por ende, la cobertura al dar cumplimiento al principio de proximidad, que indica que los residuos peligrosos deben ser tratados en el sitio más cercano al lugar de su generación. El impacto de la proximidad sobre los costos se discute en el siguiente capítulo. La figura 18 muestra la capacidad instalada por departamento para la desactivación de alta eficiencia de RcRboi, de acuerdo con la información detallada en el Anexo B.



Figura 18. Mapa de la distribución por departamentos de generadores con tratamiento interno de RcRboi



Fuente elaboración propia.

Los detalles sobre cada equipo instalado activo a la fecha se muestran en la tabla 6. Se estima una capacidad nacional para la desactivación de alta eficiencia de 1.756 t/año por medio de tratamiento térmico sin combustión (autoclave), la única tecnología actualmente implementada y activa en el país para la desactivación de alta eficiencia como tratamiento interno.

Tabla 6.
Capacidad para el tratamiento interno de RcrBoi por entidad

Entidad	Departamento	Municipio	Naturaleza jurídica	Capacidad (Ton/año)
A	Amazonas	Leticia	Pública	55
B	Nariño	Pasto	Pública	128
C	Antioquia	Medellín	Privada	383
D	Antioquia	Medellín	Privada	219
E	Antioquia	Medellín	Privada	219
F	Antioquia	Medellín	Pública	274
G	Santander	Floridablanca	Privada	204
H	Caldas	Manizales	Mixta	219
I	San Andrés y Providencia	San Andrés	Pública	55
Total				1.756

Fuente elaboración propia.

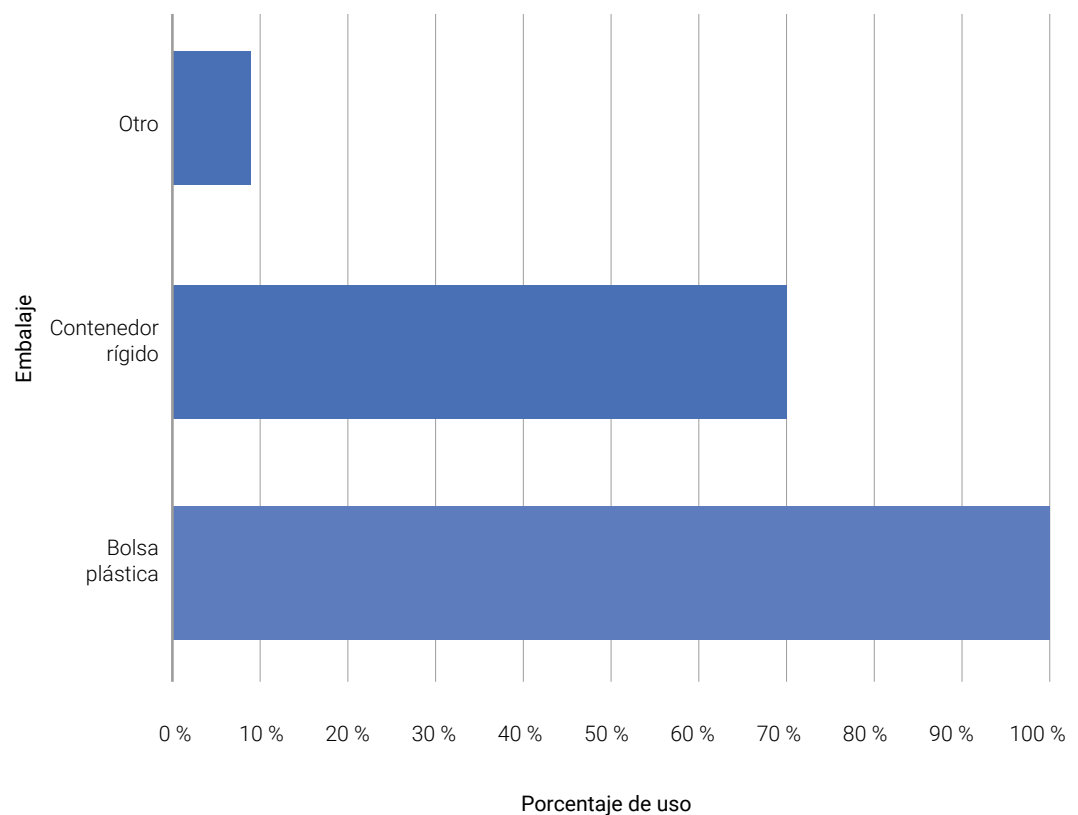
Los indicadores ambientales del IDEAM reportan las cantidades y el tipo de desactivación de alta eficiencia utilizada durante la gestión interna de estos residuos. **Para el año 2019 se reportaron 946 t tratadas al interior de los generadores, para lo cual se usó en su mayoría tecnologías avanzadas (66 %) seguidas de tratamiento térmico (32 %).** Se sabe que ambos reportes corresponden a residuos tratados por autoclave, que se considera tanto una tecnología avanzada como un tratamiento térmico sin combustión.

3.8

RECOLECCIÓN

La recolección es el primer paso de la gestión externa y ocurre en las instalaciones del generador. Los residuos deben estar embalados apropiadamente por el generador para su traslado, ya que este es un factor determinante para su aceptación por parte del gestor. A continuación, se describen los embalajes más utilizados por las IPS, según la encuesta aplicada (ver figura 19).

Figura 19. Porcentaje de los tipos de embalaje usados en recolección

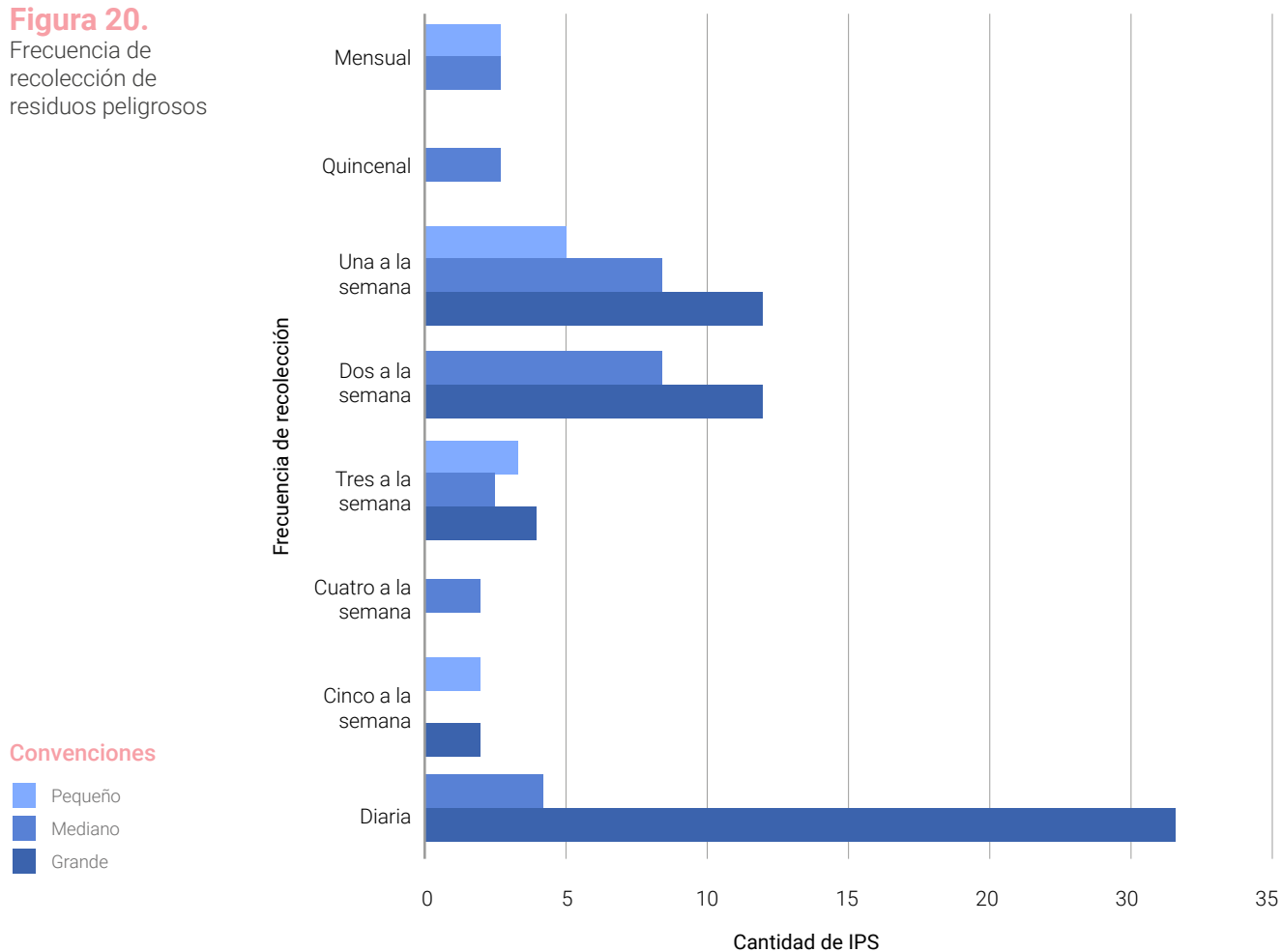


Fuente elaboración propia.

El tipo de embalaje escogido depende de la facilidad y la seguridad durante la manipulación de los residuos. Por ejemplo, Las bolsas facilitan la manipulación de residuos biosanitarios; mientras que los contenedores rígidos suelen usarse para embalar residuos cortopunzantes, que dañarían las bolsas y pondrían en peligro a los operarios.

Como comprobante de la recolección, el gestor entrega una copia del registro de recibido donde se encuentra la información relevante a la recolección: fecha de recolección, identificación del vehículo, cantidad recolectada, nombre de quien realiza la recolección, tipo de residuo recolectado, entre otros. La frecuencia con que se realiza la recolección de residuos depende de la logística, tasa de generación y capacidad de almacenamiento de cada generador. Como se observa en la figura 20, existen dos tendencias marcadas: una recolección semanal para generadores pequeños y medianos, y recolección diaria para los generadores grandes.

Figura 20.
Frecuencia de recolección de residuos peligrosos



Fuente elaboración propia.

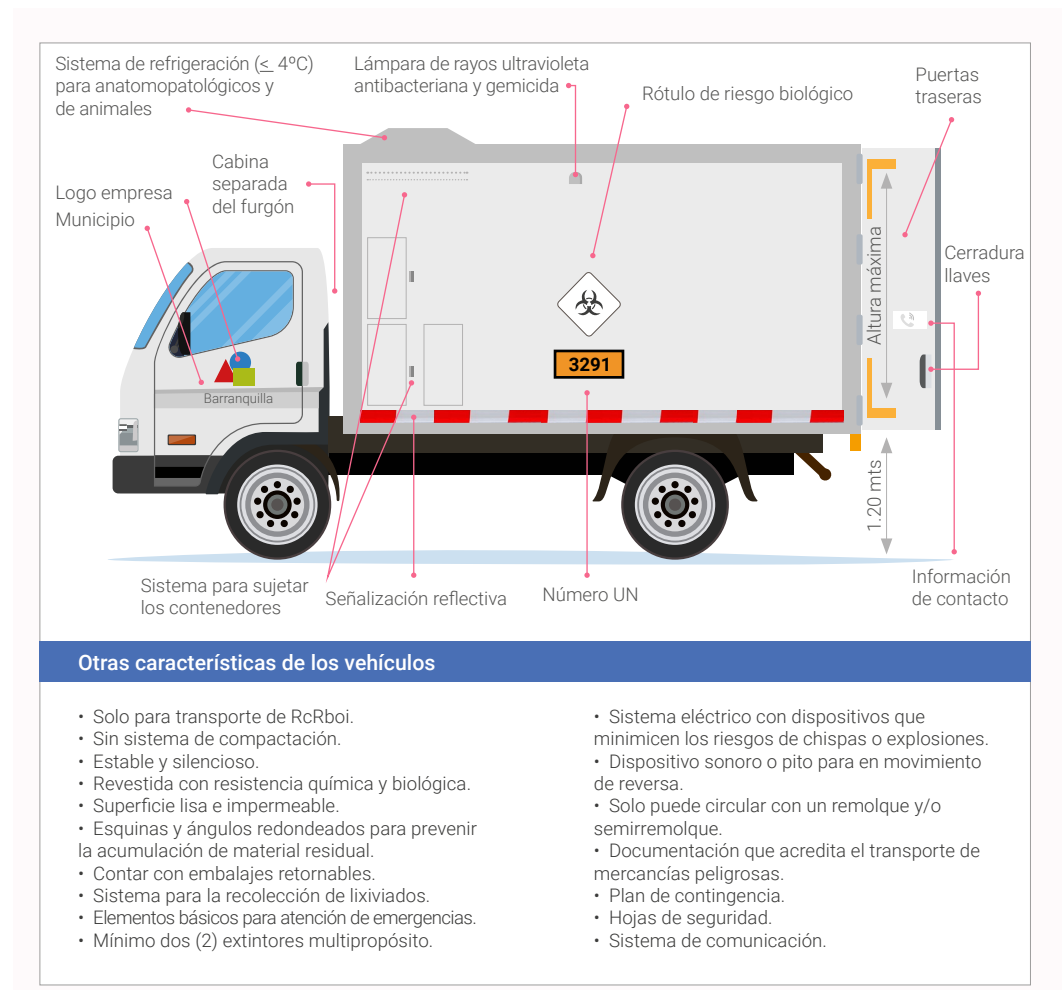
La recolección se hace en vehículos especializados para tal fin, que son los mismos que se utilizan para el transporte.

3.9

TRANSPORTE

En esta fase los residuos se mueven de un punto inicial (generador) a un punto final (gestor) para dar cabida a las fases posteriores (almacenamiento, tratamiento o disposición final). Durante esta debe contarse con todas las medidas relacionadas con el traslado de mercancías peligrosas por carretera, como las promulgadas en el Decreto 1609 de 2002: “Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera” (compilado en el Libro 2, Parte 2, Título 1, Capítulo 7, Sección 8, Decreto 1079 de 2015) y en la Resolución 1164 de 2002. Los vehículos utilizados a nivel nacional son en su mayoría tipo furgón y en todos los casos se utilizan exclusivamente para transportar este tipo de residuos (ver figura 21).

Figura 21.
Vehículo para la recolección y transporte de RcRboi

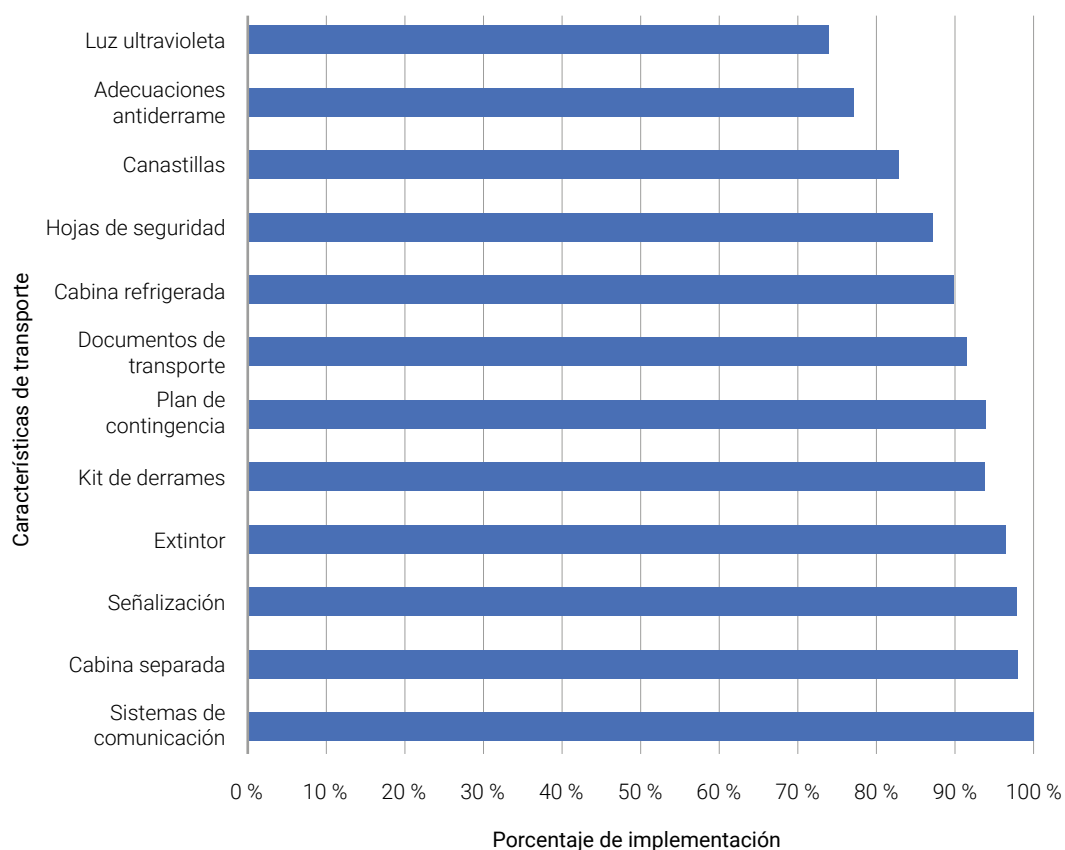


Fuente: elaboración propia.

La figura 22 muestra el porcentaje con el que se han implementado en el país las características mínimas con las que deben contar los vehículos para esta actividad. **Según los datos primarios, se estima un cumplimiento del 90 % en este apartado.** Las características evaluadas son las siguientes:

- Cabina separada del furgón.
- Extintores.
- Señalización.
- Cabina refrigerada.
- Kit de derrames.
- Documentación que acredita el transporte de mercancías peligrosas.
- Plan de contingencia.
- Hojas de seguridad.
- Sistema de comunicación.

Figura 22.
Características de los vehículos para recolección y transporte de RcRboi



Fuente: elaboración propia.

Se estima que el gestor que realiza la recolección y el transporte es el mismo que realiza el tratamiento y disposición final en el 90 % de los casos. En el 10 % de los casos restantes estas actividades las realizan gestores diferentes. Así mismo, se estima que el 92 % del parque automotor de los gestores que realizan transporte es propio, mientras que el 8 % restante es alquilado. En todos los casos, los vehículos se lavan y desinfectan en instalaciones específicas del gestor destinadas para tal fin. La frecuencia más usual para realizar el lavado de los vehículos es diaria, pero no fue posible relacionar la frecuencia de estos lavados con otros factores.

Los tiempos de desplazamiento usuales son de hasta doce horas, no obstante, para municipios alejados y condiciones de carretera no óptimas, como derrumbes y obras en la vía, se estima que estos pueden ascender hasta a 48 horas, lo que aumenta el riesgo durante esta actividad.

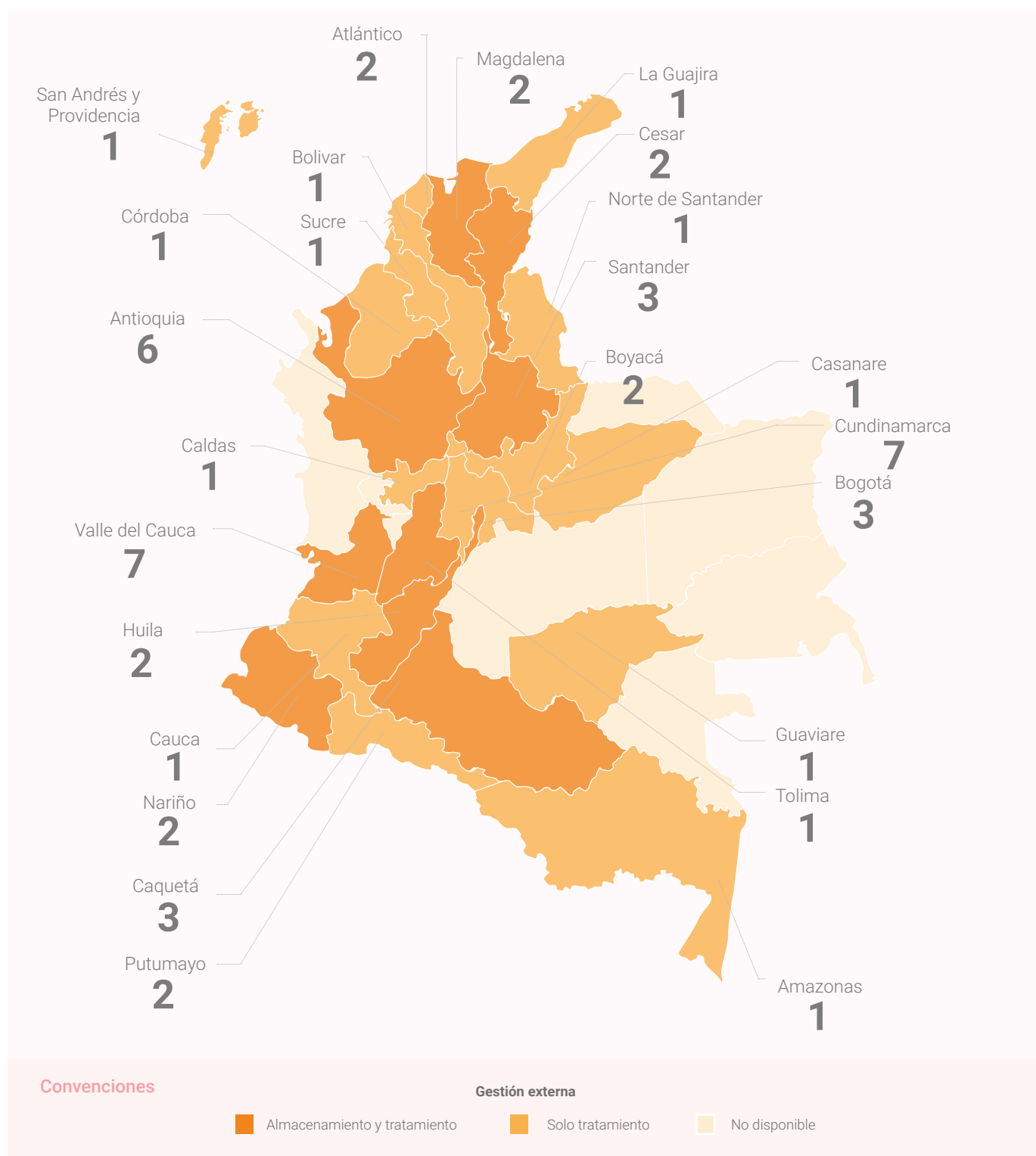
3.10 ALMACENAMIENTO

De los 55 gestores en el país, 12 realizan almacenamiento de residuos. Su distribución por el territorio puede verse en la figura 23. La capacidad entre gestores varía considerablemente, sin embargo, se estima que la capacidad total nacional para almacenar residuos de riesgo infeccioso proveniente de servicios de atención en salud es de 6.000 t/año. Los requisitos de esta actividad son los mismos que aplican al almacenamiento interno central de los generadores, no obstante, las condiciones de infraestructura no se evaluaron durante la recolección primaria de la información. Se estima que el 90 % de los residuos no se almacena por más de una semana, en cumplimiento de la normatividad. El 10 % restante no permanece almacenado por más de un mes.

3.11 TRATAMIENTO

Por lo menos el 96 % del tratamiento de los residuos con riesgo infeccioso provenientes de servicios de atención en salud recae en gestores. De los 55 gestores en el país, 47 realizan el tratamiento de residuos. Su distribución por el territorio puede verse en la figura 23, de acuerdo con la información detallada en el Anexo B.

Figura 23. Mapa de la distribución por departamentos de gestores de Respel biológicos o infecciosos



Fuente: elaboración propia.

La técnica con mayor oferta para el tratamiento de RCRboi es la térmica con combustión (32 gestores), seguida por la térmica sin combustión (18 gestores), la fisicoquímica (2 gestores) y la microondas (2 gestores).

Es importante aclarar que algunos gestores tienen más de una técnica a su disposición. La capacidad nacional, disgregada por departamento y técnica, se detalla en la tabla 7.

Tabla 7.
Capacidad para el tratamiento externo de RCRboi por departamento

Departamento	Capacidad de tratamiento (t/año)				Subtotal por Departamento
	Incineración	Autoclave	Fisicoquímico	Microondas	
Amazonas	438	0	0	0	438
Antioquia	4.745	5.256	0	0	10.001
Atlántico	8.760	8.760	8.760	0	26.280
Bogotá D.C.	2.190	16.936	0	0	19.126
Bolívar	4.380	0	0	0	4.380
Boyacá	876	3.796	0	0	4.672
Caldas	4.234	3.650	0	0	7.884
Caquetá	1.022	0	0	0	1.022
Casanare	2.190	0	0	0	2.190
Cauca	1.095	0	0	0	1.095
Cesar	2.373	1.205	0	0	3.577
Córdoba	1.898	0	0	0	1.898
Cundinamarca	35.084	4.745	0	0	39.829
Guaviare	183	0	0	0	183
Huila	4.818	0	0	0	4.818
La Guajira	1.314	0	0	0	1.314
Nariño	0	876	0	0	876
Norte Santander	0	1.460	0	0	1.460
Putumayo	2.920	0	0	0	2.920
San Andres y Providencia	0	2.628	0	0	2.628
Santander	1.460	3.504	0	0	4.964
Sucre	548	0	0	0	548
Tolima	0	3.650	0	0	3.650
Valle del Cauca	7.921	1.643	0	6.753	16.316
Subtotal por tratamiento	88.447	58.108	8.760	6.753	162.067

Fuente: elaboración propia.

Según la información primaria recopilada, Colombia cuenta con la capacidad para tratar 162.067 t de residuos peligrosos con riesgo infeccioso cada año, distribuidos en los tratamientos térmico con combustión (55 %), térmico sin combustión (36 %) fisicoquímico (5 %) y microondas (4 %). Esta capacidad instalada excede considerablemente la demanda nacional actual para este tipo de residuos que se estima puede llegar a ser de hasta 65.000 t/año.

Los indicadores ambientales del IDEAM reportan las cantidades y el tipo de tratamiento utilizado para la gestión externa de estos residuos. En los indicadores, el tratamiento térmico (técnicas con combustión y sin combustión) ha predominado para el tratamiento de RcRboi en el país (78 %) durante el periodo evaluado, seguido de métodos fisicoquímicos (7 %) y tecnologías avanzadas (4 %). Estos datos concuerdan con la capacidad nacional estimada con la información primaria suministrada por los gestores, aunque se evidencian categorías como “Otros” y “Varios” que generan diferencias en el registro (11 %). Además, los indicadores no especifican las tecnologías incluidas en cada uno de ellos por lo que no es posible diferenciar los residuos tratados por tratamientos térmicos con combustión de los tratados por tratamientos térmicos sin combustión, ya que ambos se reportan bajo la misma categoría.

3.12 DISPOSICIÓN FINAL

Los indicadores ambientales del IDEAM reportan las cantidades y el tipo de disposición dado a los residuos de las corrientes Y1 y A4020. Se evidencia que en las inmediaciones del tiempo en que se promulgó la Resolución 351 de 2014 los reportes de la disposición pasaron de estar compartidos entre generadores y gestores (aproximadamente en partes iguales), a estar ligados casi exclusivamente a gestores (92 %). Llama la atención que aún a la fecha se encuentre en el reporte del IDEAM, construido con la información declarada directamente por los generadores (o por terceros a petición de los generadores), la disposición de residuos de estas corrientes al interior de los establecimientos, ya que la gestión interna no comprende la actividad de disposición final: este 8 % es de una magnitud similar a la de valores dudosos encontrados en otros indicadores, por lo cual es plausible suponer que se trata de errores en el reporte, lo que apoya también el margen de error del 10 %, inicialmente planteado en la metodología.

4



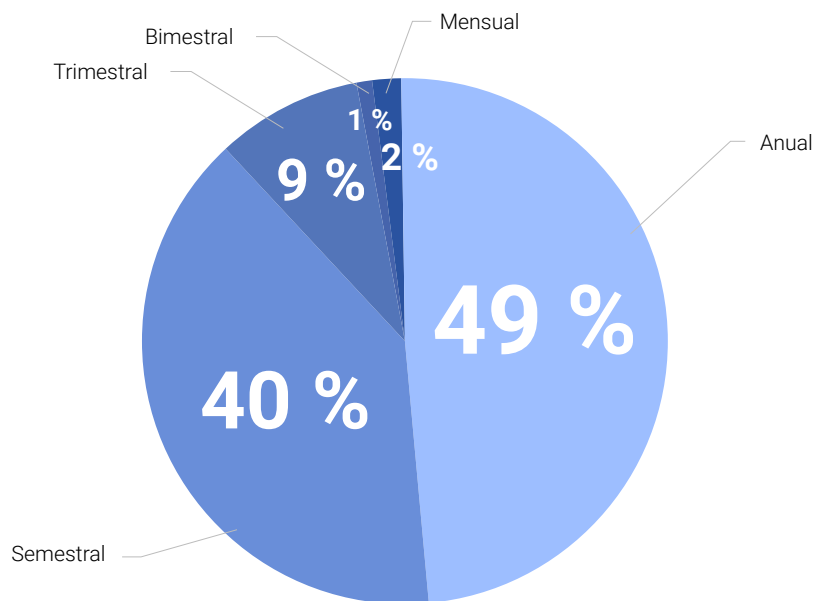
EVALUACIÓN DE ASPECTOS

4.1

VIGILANCIA Y CONTROL SANITARIO

Como se mencionó en apartados anteriores, las autoridades sanitarias son las encargadas de ejercer vigilancia y control sobre la gestión interna que realizan las IPS. De acuerdo con la información primaria recolectada, el 84 % de las IPS reciben visitas por parte de las autoridades sanitarias, bien sea la correspondiente Secretaría de Salud Departamental (42 %), Municipal o Distrital (39 %) o ambas (19 %). La frecuencia con que se realizan las visitas se muestra en la figura 24. Se identificó que la disponibilidad de tiempo y recursos, en especial recursos humanos, es el factor determinante de la frecuencia y la razón por la cual no se realizan visitas a la totalidad de las IPS, ya que el 46 % de las autoridades sanitarias declararon no contar con el personal suficiente para el desarrollo de esta actividad.

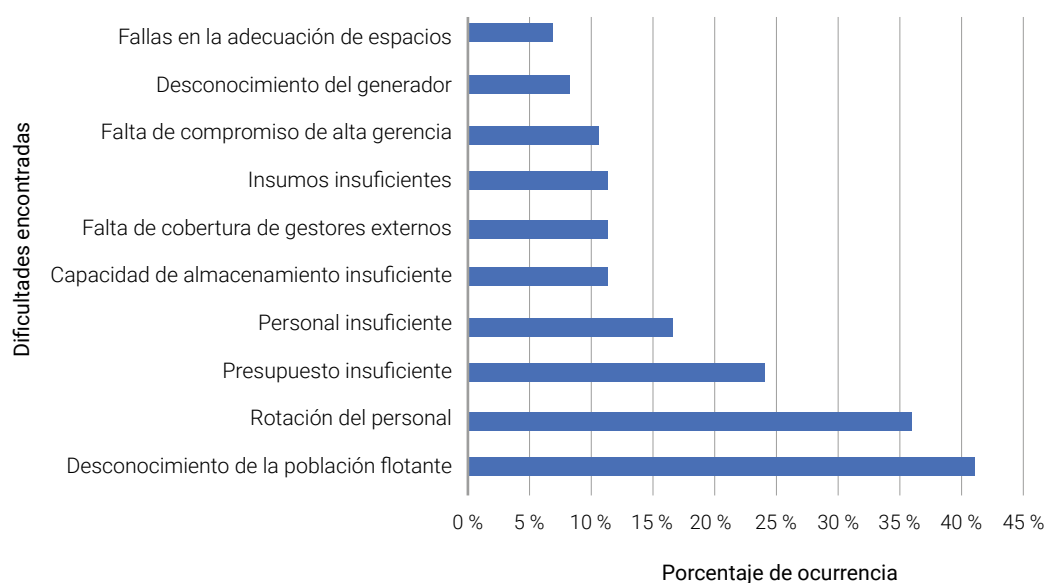
Figura 24.
Frecuencia de visitas a IPS por parte de autoridades sanitarias



Fuente: elaboración propia.

Las encuestas y visitas también permitieron identificar las situaciones que dificultan la gestión interna de residuos de atención en salud (ver figura 25).

Figura 25.
Dificultades encontradas por parte de autoridades sanitarias



Fuente: elaboración propia.

Para alivianar las dificultades encontradas relacionadas con desconocimiento o falta del compromiso del personal, en parte debido al presupuesto insuficiente y a su alta rotación, el 60 % de las autoridades sanitarias han diseñado herramientas (aplicativos, formatos digitales, entre otros) para facilitar el reporte de residuos por parte de los generadores, evitar errores en el reporte y mitigar las situaciones que los generan, como la transcripción de reportes físicos. Es importante destacar que se evidenciaron dificultades relativas a la falta de cobertura de los gestores, que, como se verá más adelante, se conjuga con el transporte de residuos y los déficits presupuestales de los generadores. Finalmente, las dificultades detectadas relacionadas con el desconocimiento y el personal flotante conllevan a deficiencias en la segregación y posterior manejo de los residuos, lo que indica una imperativa necesidad de fortalecer los sistemas de capacitación respecto a la gestión integral de residuos de atención en salud para todos los involucrados en la gestión interna de los mismos.

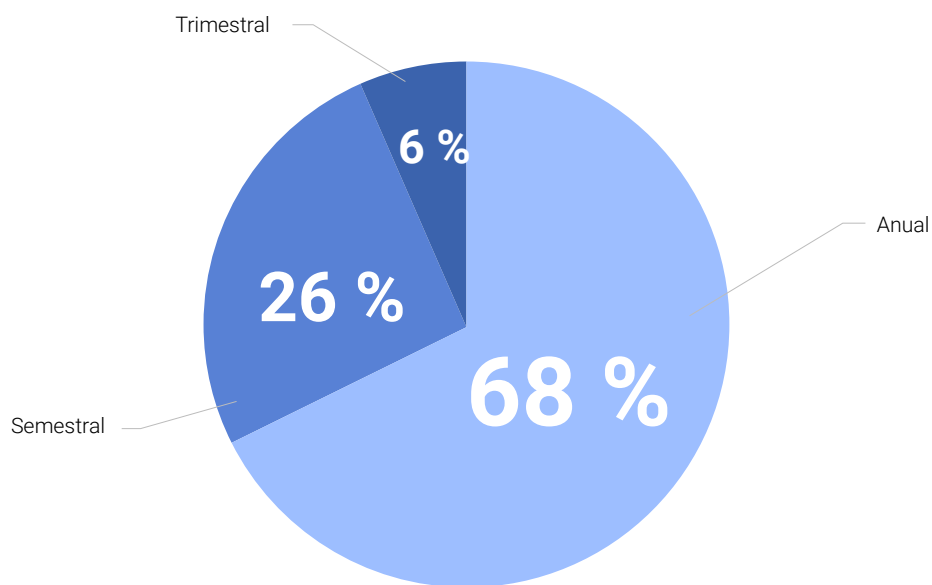
Debido a estas dificultades, el 47 % de las autoridades sanitarias reportó la necesidad de incurrir en acciones para casos específicos de incumplimiento de la normatividad en materia de gestión integral de residuos de atención en salud, entre las que se encuentran medidas preventivas, amonestaciones escritas, procesos de investigación, procesos sancionatorios, suspensión de servicios y cierres parciales de establecimientos.

4.2

VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL

Las autoridades ambientales ejercen vigilancia y control tanto sobre las IPS (generadores con actividades de gestión interna) como sobre los gestores. De acuerdo con la información primaria recolectada, el 71 % de las entidades que realizan gestión (interna y externa) reciben visitas por parte de su autoridad ambiental correspondiente. La frecuencia con que se realizan las visitas se muestra en la figura 26. Al igual que para las autoridades sanitarias, los recursos humanos son el factor determinante de la frecuencia y amplitud con que se realiza esta actividad, ya que el 63 % de las autoridades ambientales declararon no contar con el personal suficiente para el desarrollo de esta actividad.

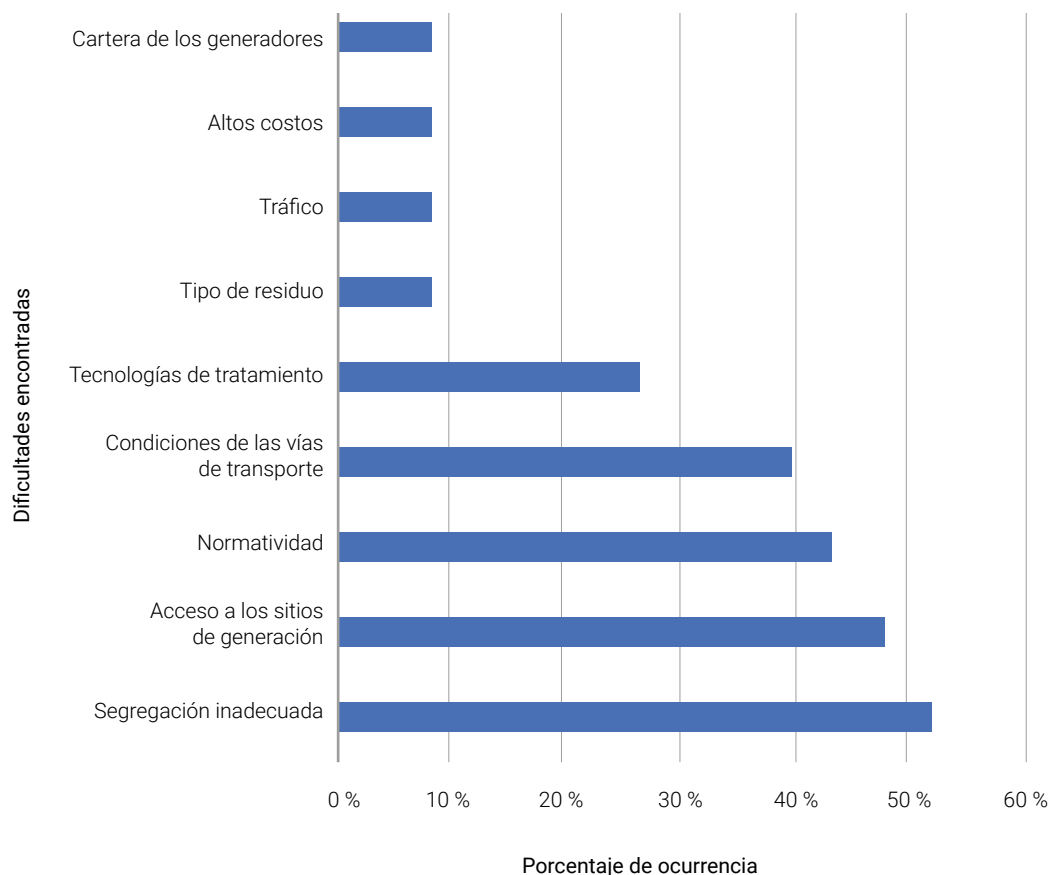
Figura 26. Frecuencia de visitas a entidades que realizan gestión por parte de las autoridades ambientales



Fuente: elaboración propia.

La información primaria también permitió identificar que las dificultades durante el proceso de gestión externa están relacionadas en su mayoría con los puntos de encuentro con los generadores, como se observa en la figura 27.

Figura 27.
Dificultades encontradas por parte de autoridades ambientales



Fuente: elaboración propia.

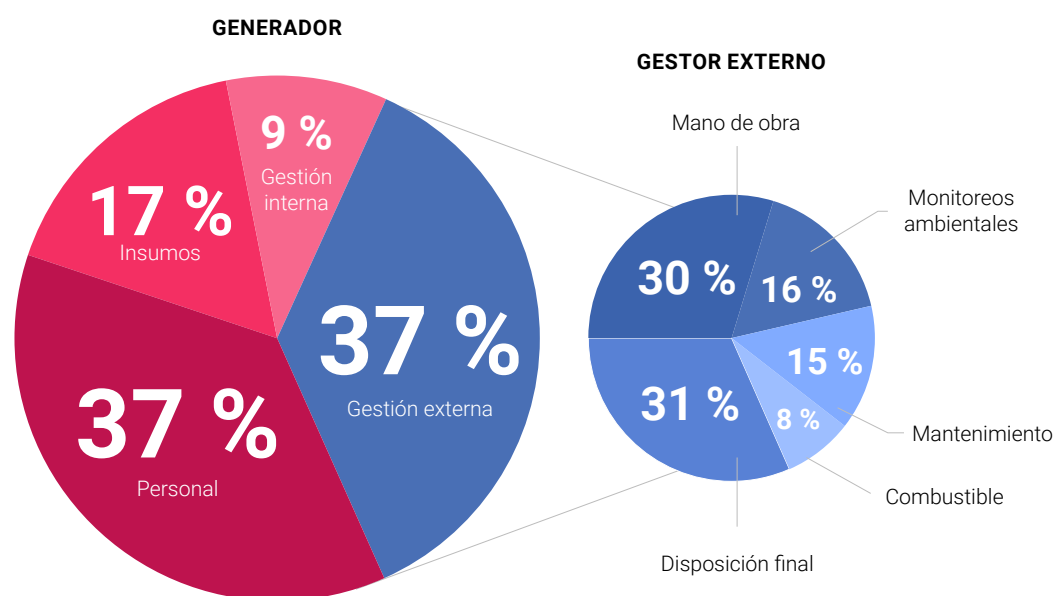
En primer lugar, se encuentra la segregación inadecuada, que es consecuencia de las dificultades anteriormente evidenciadas en los generadores. En segunda instancia están los temas relacionados con recolección y transporte que, como se verá más adelante, impactan significativamente sobre los costos. Finalmente se encuentra la normatividad aplicable a la actividad licenciada para los gestores, que incluye adecuaciones, monitoreo y control de las emisiones y vertimientos, entre otros.

Las autoridades ambientales no realizan seguimiento al reporte de residuos por parte de los generadores ni han generado herramientas especiales para tal fin; sin embargo, el 90 % publica en su página web información relacionada con las empresas autorizadas para realizar el tratamiento de residuos peligrosos. Adicionalmente, solo se reportó una suspensión de una licencia ambiental cuyo motivo no estaba relacionado con las dificultades encontradas.

4.3 COSTOS DE TRANSPORTE Y TRATAMIENTO

Debido a que el 90 % de los residuos peligrosos con riesgo infeccioso generados en servicios de atención en salud se tratan por gestores, es necesario pagar por este servicio. La proporción de los factores más relevantes que afectan los costos de la gestión, tanto interna como externa, se muestran en la figura 28.

Figura 28. Distribución de los costos asociados a la gestión interna y externa de residuos



Fuente: elaboración propia.

Específicamente en cuanto al transporte, cada gestor maneja de forma independiente los costos por kilómetro recorrido, al tener en cuenta los gastos de personal, combustible, mantenimiento de los vehículos y peajes. Se estima que el precio promedio es de \$2000/km con variaciones de entre \$1000/km y \$5000/km. En el caso de municipios de difícil acceso el costo puede ascender a \$7000/km para cada kilogramo de residuo transportado. Esto implica que mientras mayor sea la distancia entre el generador y su gestor, mayores serán los costos asociados al transporte.

La tabla 8 muestra los costos promedio de la gestión interna de residuos por kilogramo para departamentos en los que se cuenta con dicha información primaria.

Tabla 8.

Costos de gestión de RcRboi estimados por departamento

Departamento ^a	Costo (\$/kg) 2017 ^b		Costo (\$/kg) 2021 ^b	
	Incineración	Autoclave	Incineración	Autoclave
Amazonas	21.000	—	21.498	13.745 ^c
Antioquia	2.088	1.569	2.088	1.569
Atlántico	2.037	—	2.037	—
Bogotá D.C.	2.474	857	2.474	857
Bolívar	2.113	—	2.113	—
Caldas	1.050	918	1.050	918
Caquetá	10.188	—	10.188	—
Cesar	1.775	—	1.775	—
Chocó	4.300	1.120	4.300	1.120
Córdoba	2.300	—	2.300	—
Cundinamarca	1.842	800	1.842	800
Guainía	13.930	—	13.930	—
La Guajira	2.568	2.800	2.568	2.800
Magdalena	1.800	—	1.800	—
Nariño	2.850	—	2.850	—
Putumayo	2.900	—	2.900	—
Sucre	1.080	—	1.080	—
Tolima	2.100	—	2.100	—
Valle del Cauca	1.416	2.530	1.416	2.530
Vichada	19.003	—	20.843	14.178 ^c
San Andrés	19.003	—	—	—

Notas: a) No hay información disponible para los departamentos que no se muestran en la tabla. b) El costo (\$/kg) de gestión de residuos RcRboi incluye los costos de transporte, costos de procesamiento y costos de administración del proceso. c) Costos totales de gestión de residuos en los departamentos de Vichada y Amazonía, gracias a la implementación de procesos in situ de tratamiento térmico sin combustión (autoclave) con el apoyo del Ministerio de Ambiente y el Proyecto PNUD-COL/98849-94749.

Fuente: elaboración propia.

El costo promedio estimado para el tratamiento de residuos con riesgo infeccioso por incineración es de \$2.026.000/t; y por autoclave, de \$1.513.000/t (según la información obtenida en la encuesta realizada a los generadores en el año 2017), lo que demuestra que esta última tecnología resulta un 25 % más económica. Lo anterior no tiene en cuenta los valores atípicos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Guainía y Vichada para incineración, con un valor promedio de \$13.684.000/t. Esto se explica debido a la conjunción de dos factores: estos departamentos no cuentan con capacidad instalada o si cuentan con ella la subutilizan; y son departamentos de difícil acceso e IPS pequeñas, lo cual aumenta la logística necesaria con relación a los residuos a tratar. Todo esto hace que los gestores aumenten sus precios por kilogramo para lograr una actividad económicamente viable en dichos departamentos.

La tabla 9 presenta un caso de estudio sobre los costos de la gestión de residuos, para dos generadores A y B que tratan sus RcRboi con la misma tecnología y en el mismo departamento, contemplando las estimaciones anteriores y los costos asociados a transporte y tratamiento.

Tabla 9.

Caso de estudio para análisis del costo de la gestión de RcRboi

Característica	Generador A 2017	Generador B 2017	Generador B 2020	Generador B 2021
Departamento	Bogotá D.C.	Vichada	Vichada	Vichada
Generación (Ton/año)	466,0	13,9	22	22
Distancia a gestor (km)	32	970	970	N/A
Frecuencia de recolección	Diaria	Mensual	Mensual	Mensual
Costo transporte (\$/año)	23.360.000	97.300.000	119.221.960	0
Costo tratamiento (\$/año)	1.152.884.000	264.008.679	339.324.040	311.916.000
Costo total gestión (\$/año)	1.176.244.000	361.308.679	458.546.000	311.916.000

Fuente: elaboración propia.

Llama la atención cómo el valor de transporte representa el 2 % de los costos totales para el Generador A (ubicado en el mismo departamento del gestor), pero el 27 % para el Generador B (ubicado en un departamento alejado y de difícil acceso). Este sobrecosto es aún más evidente al comparar el costo total de la gestión externa ya que, aunque el Generador B genera apenas un 3 % de la cantidad de residuos del Generador A, la proporción entre costos es del 30 % (y no del 3 %). Se evidencia entonces como para los generadores que no cuentan con cobertura de gestores, usualmente ubicados en zonas alejadas, más vulnerables y menos densamente pobladas (implicando así una baja tasa de generación) los costos del tratamiento de sus RcRboi pueden ser aproximadamente diez veces mayores a la media nacional, implica así hasta un 85 % de los costos asociados a la gestión de sus residuos (contra la media nacional estimada en 37 %) y una desproporción respecto a su presupuesto disponible.

Para el caso específico de Vichada, la cantidad de RcRboi generados aumentó de 13,9 t/año a 22 t/año (58 %) debido a la pandemia de la COVID-19 (más que la media nacional de 49,2 %). Se muestran en la tabla 9 los costos totales estimados de dicha gestión de residuos tanto por incineración en gestor externo (2020) como por autoclave *in situ* al interior del generador (2021). Es importante resaltar cómo, a pesar del considerable aumento en la cantidad de residuos, los costos totales estimados por tratamiento térmico sin combustión son menores aún comparados contra el escenario inicial de 2017 (según las encuestas realizadas). Lo anterior sugiere que una distribución de la capacidad para el tratamiento de los RcRboi, aún en los territorios más alejados, representa bondades económicas además de las que se puedan percibir en materia ambiental y de autonomía territorial.

5



ESTIMACIÓN DE LAS LIBERACIONES DE COPNI EN EL SECTOR

La liberación de COPNI, especialmente dioxinas y furanos (PCDD/PCDF) relacionadas con la gestión de residuos con riesgo infeccioso provenientes de servicios de atención en salud, se estiman según la categoría “1c – Incineración de residuos médicos” del Inventario Nacional de fuentes y estimación de liberaciones de COP no intencionales en Colombia. Se muestran en este capítulo las estimaciones realizadas con corte a la fecha (datos del año 2018 y anteriores disponibles).

La incineración de residuos médicos se realiza para evitar al máximo los riesgos químicos, biológicos y físicos, así como reducir el volumen de los desechos (PNUMA, 2007). Actualmente se ha observado que muchos incineradores pequeños de hospitales con deficiencias en diseño, operación, equipamiento y vigilancia han sido fuentes potenciales de PCDD/PCDF, metales pesados, material particulado, gases ácidos, dióxido de azufre, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Por otro lado, se ha observado que las plantas de incineración de este tipo de residuos, que aplican las MTD y poseen un buen diseño, operación, mantenimiento y sistemas de control de emisiones atmosféricas (SCCA), han logrado un desempeño deseable al liberar concentraciones de PCDD/PCDF por debajo de 0,1ng EQT-I/Nm³ con 11% O² (PNUMA, 2007).

Debido a los altos costos de inversión, operación, mantenimiento y vigilancia de las emisiones de los sistemas de incineración, se han presentado alternativas como la esterilización (autoclaves), el tratamiento de microondas, la hidrólisis alcalina y el tratamiento biológico, principalmente porque estas técnicas no generan ni liberan sustancias del Anexo C del Convenio de Estocolmo; sin embargo, el paso más importante en la gestión de este tipo de desechos consiste en la separación desde la fuente (PNUMA, 2007).

El Toolkit 2013 (UNEP, 2013) clasifica la categoría 1c en cuatro clases de liberaciones de COPNI dependiendo el tipo de horno y el sistema de control de emisiones. Esta información se resume en la tabla 10.

Tabla 10. Factores de emisión de COPNI para la categoría de fuentes 1c. Incineradores de residuos médicos

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)*					
	PCDD/PCDF		PCB		HCB	
	Aire	Residuo	Aire	Residuo	Aire	Residuo
1. Combustión no controlada tipo lote, sin SCCA.	40.000	200 ^a	ND	ND	ND	ND
2. Combustión controlada tipo lote, sin SCCA o con SCCA mínimos.	3.000	20 ^a	ND	ND	10.000	ND
3. Combustión controlada, tipo lote, buenos SCCA.	525	920 ^b	5	7,6 ^c	2.000	950 ^e
4. Combustión de alta tecnología, continua, controlada, SCCA sofisticados.	1	150 ^b	0,5	1,02 ^d	500	350 ^f

Notas: *Para el HCB las unidades son µg/t. | ND: No disponible. a) Se refiere solo a las cenizas de fondo que quedan en la cámara de combustión. b) Se refiere a la combinación de cenizas de la parte inferior más cenizas volantes. c) El factor de emisión lo componen 7 µg EQT de cenizas de fondo + 0,6 µg EQT de cenizas volantes. d) El factor de emisión lo componen 1 µg EQT de cenizas de fondo + 0,02 µg EQT de cenizas volantes. e) El factor de emisión lo componen 600 µg de cenizas de fondo + 350 µg de cenizas volantes. f) El factor de emisión lo componen 250 µg de cenizas de fondo + 100 µg de cenizas volantes.

Fuente: Minambiente (2021).

Una descripción más detallada de cada una de las clases y las tecnologías que estas abarcan se realiza a continuación:

- La clase 1 incluye incineradores muy pequeños y simples, de tipo caja pequeña, de funcionamiento intermitente (en los que la carga de residuos se enciende y se deja quemando), sin cámara de combustión secundaria, sin control de temperatura ni equipo de control de contaminación atmosférica.
- La clase 2 corresponde a todos los incineradores de residuos médicos con combustión controlada y una cámara de postcombustión, pero que también funcionan por lotes.
- La clase 3 comprende las plantas controladas de alimentación por lotes, con buenos sistemas de CCA, por ejemplo, precipitadores electrostáticos (PES) o, preferentemente, filtros de mangas.
- La clase 4 comprende las plantas de incineración de residuos médicos muy sofisticadas, capaces de cumplir con una emisión a la atmósfera de 0,1 ng de EQT/Nm³ (con O₂ al 11 %).

Para el año 2018, de acuerdo con los datos reportados por el IDEAM, el país generó 45.982 toneladas de residuos médicos (corrientes de residuos Y1, Y3, A4010 y A4020), de las cuales 22.432 toneladas fueron manejadas a través de tratamiento térmico fuera del establecimiento que los produce (IDEAM, 2020). De estas, el 78,5 % (22.432,5 t) se trató por tratamientos térmicos con combustión, mientras el 21,5 % (6.142,5 Ton) se desactivo usando autoclaves. Debido a que los hornos usados para la incineración de residuos médicos también lo son para tratar residuos peligrosos, se utiliza la información primaria que se conoce sobre los gestores: de 33 hornos de incineración de residuos peligrosos y médicos, aproximadamente el 8 % poseen características de clase 1; 42 %, de clase 2; 35 %, de clase 3; y 15 %, de clase 4. La tabla 11 presenta la cuantificación de liberaciones de COPNI para el año 2018, y utiliza los factores de emisión de la tabla 10.

Tabla 11.

Liberación anual estimada de COPNI para la categoría de fuentes 1c. Incineradores de residuos médicos

Clase	Desechos incinerados (t/año)	Liberación anual (g EQT/año)*									
		PCDD/PCDF			PCB			HCB			
		Aire	Cenizas volantes	Cenizas de fondo	Aire	Cenizas volantes	Cenizas de fondo	Aire	Cenizas volantes	Cenizas de fondo	
1c1	Combustión por lotes no controlada, sin SCCA.	4,5	0,179	NA	0,001	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
1c2	Combustión por lotes controlada, sin o mínimo SCCA.	9.351	28,054	NA	0,187	0,000	0,000	0,000	93,5	0,0	0,0
1c3	Combustión por lotes controlada, buen SCCA.	8.422	4,422	7,749	NA	0,042	0,059	0,005	16,8	5,1	2,9
1c4	Alta tecnología continua, SCCA sofisticado.	4.655	0,005	0,698	NA	0,002	0,002	0,000	2,3	1,2	0,5
1c	Total	22.432,5	32,659	8,447	0,188	0,044	0,061	0,005	112,7	6,2	3,4

Notas: *Para el HCB las unidades son g/año. NA: no aplicable.

Fuente: Minambiente (2021).

El Inventario Nacional de fuentes y estimación de liberaciones de COP no intencionales en Colombia concluyó que la liberación anual de COPNI al ambiente en Colombia es de 276 g EQT/año, de la cual la incineración de desechos médicos participa en un 15 %, ya que esta libera 41,3 g EQT/año, siendo así la segunda fuente de liberación de COPNI en el país, después de la quema de biomasa. Además, esta categoría de fuentes es también la segunda en cantidad de liberaciones al aire y la cuarta en cantidad de liberaciones a los residuos.



6



ESTADO ACTUAL
FRENTE A LA
IMPLEMENTACIÓN
DE MTD Y MPA

6.1

DIRECTRICES DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO

El Convenio de Estocolmo define las mejores técnicas disponibles (MTD) como la etapa más eficaz y avanzada en el desarrollo de actividades y sus métodos de operación, que indican la idoneidad de la práctica de técnicas específicas para proporcionar, en principio, la limitación o reducción de las liberaciones de COP. Así mismo, define las mejores prácticas ambientales (MPA) como la aplicación de la combinación más adecuada de medidas y estrategias de control ambiental (PNUMA, 2017).

- Los tipos de medidas que se pueden promover para reducir o eliminar la liberación de las sustancias del Anexo C se pueden clasificar de la siguiente manera (PNUMA, 2007):
 - Aplicación de procesos alternativos.
 - Medidas primarias que impidan la formación de las sustancias incluidas en el Anexo C.
 - Medidas secundarias para el control y reducción de las liberaciones de las sustancias incluidas en el Anexo C.



Mejores prácticas ambientales

Independientemente de la técnica utilizada para tratar los residuos, las directrices del Convenio de Estocolmo establecen que el paso más importante en la gestión de desechos médicos consiste en separar los distintos tipos de desechos desde su origen: ya que entre el 75 % y el 90 % de los desechos de hospitales son comparables a los desechos sólidos urbanos, la segregación disminuye enormemente la cantidad de desechos médicos; por lo cual, para una gestión eficaz de los residuos, las actividades de reducción y segregación son esenciales. El documento también incluye MPA relacionadas con el reciclaje de residuos, la capacitación del personal, el movimiento interno y la recolección.



Procesos alternativos

Las alternativas posibles a la incineración son:

- **Esterilización por vapor (autoclave):** consiste en exponer los residuos a vapor saturado bajo presión en un autoclave o recipiente de presión. Especialmente útil para residuos biosanitarios.
- **Sistemas mejorados de esterilización por vapor:** además de lo anterior, incluyen procesos automatizados, prevacío o diversos tipos de procesos mecánicos antes, durante y después del tratamiento con vapor. Además, de usarse para residuos biosanitarios, pueden adecuarse para residuos anatomopatológicos y cortopunzantes.
- **Tratamiento con microondas:** desinfecta mediante la acción de calor húmedo y vapor generado por energía de microondas. Además de usarse para residuos biosanitarios, pueden adecuarse para residuos anatomopatológicos y cortopunzantes.
- **Esterilización con calor seco:** desinfecta al exponer durante periodos suficientes a temperaturas que garantizan la esterilización de toda la carga de residuos. Especialmente útil para residuos biosanitarios.
- **Hidrólisis alcalina:** proceso químico empleado para desintegrar materiales orgánicos usando sustancias de carácter básico. Especialmente útil para residuos anatomopatológicos.
- **Tratamiento biológico:** uso de microorganismos o sustancias bioquímicas (enzimas) para descomponer los residuos.
- Rellenos sanitarios especialmente contruidos.





Medidas primarias y secundarias en incineración

Si los desechos médicos se incineran en condiciones que no constituyen MTD/MPA, las concentraciones de PCDD/PCDF emitidas pueden ser relativamente altas. En cuanto a la incineración, solo las medidas primarias reducen significativamente la emisión de las sustancias del Anexo C del Convenio de Estocolmo. Sin embargo, la aplicación de las MTD requiere medidas primarias y también secundarias. Se sabe que la implementación resulta especialmente difícil en pequeñas incineradoras de desechos médicos, debido a los elevados costos asociados a la construcción, funcionamiento, mantenimiento y vigilancia de estas instalaciones.

Las técnicas de tratamiento térmico que se contemplan en las directrices del Convenio de Estocolmo son:

- Plantas de pirolisis.
- Hornos rotatorios.
- Incineradores de parrilla.
- Incineradores de lecho fluidizado.
- Sistemas modulares.

Cada una de estas tecnologías tiene consideraciones específicas, requisitos y adaptaciones previas que son necesarias para aplicarlas en la incineración de RcRboi. Además, se espera que la correcta implementación de estas tecnologías incluya la depuración de los gases de combustión y el tratamiento de las salidas: cenizas volantes, cenizas de fondo y aguas residuales.

Además de medidas generales y de carácter organizacional, se han establecido las siguientes medidas primarias para impedir la formación de PCDD/PCDF:

- Introducir los desechos en la cámara de combustión solo a temperaturas mayores de 850 °C. Así mismo, evitar temperaturas menores a 850 °C y zonas frías en los gases de combustión.
- Instalar quemadores auxiliares.
- Evitar arranques e interrupciones del proceso de incineración.

- Control del ingreso de oxígeno en función del poder calorífico y la consistencia del material introducido para asegurar que hay oxígeno suficiente.
- Tiempo de residencia en una cámara de combustión secundaria mayor a 2 segundos.
- Alta turbulencia de gases de escape y reducción del exceso de aire.
- Operación, vigilancia y control en línea a la incineración desde una consola central.

Se establecen también las siguientes medidas secundarias que, aunque no impiden la formación de PCDD/PCDF, controlan y reducen su liberación a distintas fuentes:

- Evitar la deposición de partículas resultantes de la incineración.
- Eliminar eficazmente el polvo usando filtros de tela, filtros de cerámica, ciclones, precipitación electrostática o unidades de Venturi electrodinámico.
- Reducir las emisiones de COPNI mediante oxidación catalítica, enfriamiento brusco por gas, filtros de tela revestidos con catalizador, reactores de lecho líquido o reactores de lecho fluidizado.
- Tratamiento adecuado para las cenizas volantes, cenizas de fondo y aguas residuales.

6.2 COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD NACIONAL FRENTE A MTD/MPA

La implementación de MPA se ve reflejada en el cumplimiento de la normatividad colombiana, ya que esta incluye las directrices del Convenio de Estocolmo, las amplía y adapta a la realidad nacional. Esto aplica de manera especial a las actividades relacionadas con la gestión interna de residuos. La tabla 12 muestra una evaluación global del cumplimiento normativo a nivel nacional, de acuerdo con la información primaria recolectada. Con esta información se puede transponer el cumplimiento a la implementación de MPA en los generadores de residuos infecciosos de atención en salud, estimándola en un 90 %.

Tabla 12.

Estimación del cumplimiento normativo en Colombia y su relación con mejores prácticas ambientales

Actor	Actividad o Criterio	Cumplimiento	Requisito normativo	MPA*
Generador	Programa de Gestión Integral de Residuos.	98 %	Decreto 351 de 2014 Artículo 6, Numeral 1	—
	Grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria.	93 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.1	—
	Registro de cantidades de RcRboi.	99 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.1	—
	Reporte a autoridades de vigilancia y control.	95 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.1.2	—
	Reducción en la fuente, recuperación y reciclaje de recursos.	91 %	—	4.1 y 4.3
	Capacitación del personal.	96 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.2	4.4
	Código de colores.	91 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.3	4.2 y 4.5
	Contenedores tipo pedal.	98 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.3	4.2 y 4.5
	Contenedores señalizados.	98 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.3	4.2 y 4.5
	Rutas definidas de movimiento interno.	98 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.5.1	4.6
	Vehículos rodantes.	92 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.5.1	4.6
	Vehículos exclusivos.	86 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.5.1	—
	Cobertura de rutas.	56 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.5.1	4.6
	Almacenamiento intermedio (> 65 kg/día).	89 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.6	4.6
	Almacenamiento intermedio.	92 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.6.1	4.6
Almacenamiento central.	90 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.6.2	4.6	
Uso de contenedores rígidos.	70 %	Resolución 1164 de 2002 Numeral 7.2.6.2	4.5	
Total		90 %		
Gestor	Recolección y transporte.	90 %	Decreto 351 de 2014 Artículos 7 y 8	
	Personal capacitado.	100 %	Decreto 351 de 2014 Artículos 7 y 8	
	Plan de contingencia.	91 %	Decreto 351 de 2014 Artículos 7 y 8	
Total		94 %		

Notas: *De acuerdo con Sección V.A.ii - Desechos médicos (PNUMA, 2007).

Fuente: elaboración propia.

Respecto al uso de procesos alternativos, Colombia ha implementado, en su mayoría, la esterilización por vapor (autoclave) y, en menor medida, los tratamientos fisicoquímicos y por microondas. No obstante, no es posible saber en qué proporción se ha utilizado la esterilización por vapor, pues el registro del IDEAM no diferencia entre esta técnica y el tratamiento térmico con combustión al agruparles en “tratamientos térmicos”. De acuerdo con la tabla 6 y la tabla 7, se estima que Colombia puede tratar cerca de 79.760 t/año de residuos solo con procesos alternativos, de modo que la capacidad de tratamiento es sustancialmente superior a la tasa de generación actual de residuos en el país que puede tratarse por estos procesos, estimada en 29.670 t/año que corresponde al 86 % del promedio de 34.500 t/año, de acuerdo a la información presentada anteriormente. En ese orden de ideas, es posible tratar la totalidad de los residuos biosanitarios con procesos ambientalmente amigables; no obstante, migrar la totalidad del tratamiento a estos procesos en este momento implicaría también una disminución de la cobertura en el territorio nacional, pasando de 47 gestores en 25 departamentos a solo 18 gestores en 14 departamentos, lo cual dificulta el tratamiento de estos residuos, teniendo en cuenta la logística y costos asociados que implican una menor cobertura. La presencia de los generadores con desactivación de alta eficiencia no se tiene en cuenta para la cobertura nacional, pues esta apenas representa el 8 % de los residuos y solo puede aplicarse en las 9 entidades que ejecutan dicha actividad dentro de su esquema de gestión interna.

Respecto a las medidas primarias y secundarias en la incineración, se puede decir que estas corresponden a la clase 1c4 del Toolkit 2013, que se han implementado en un 15 % en el país. Tal como ocurre con los procesos alternativos, la capacidad nacional para tratar residuos por incineración excede ampliamente la tasa de generación. Para el tratamiento de residuos con riesgo biológico o infeccioso provenientes de servicios de atención en salud solo se requiere tratar 4.830 t/año, que corresponden a los residuos anatomopatológicos y cortopunzantes que no pueden tratarse por procesos alternativos. Este requerimiento es muy cercano a la capacidad nacional que se estima se usa actualmente para el tratamiento de residuos hospitalarios en la clase 1c4 (4.655 t/año). Al igual que para los procesos alternativos,

Colombia cuenta con toda la capacidad instalada para tratar sus residuos hospitalarios con el mínimo impacto ambiental, pero primero deben abordarse los inconvenientes logísticos y económicos que representa dicha transición. Lo anterior también implica una capacidad excedente para incinerar 83.617 t/año que podría utilizarse para otros procesos. Es importante aclarar que no es viable prescindir de las tecnologías de tratamiento con combustión, ya que éstas se aplican en otros sectores, no solo para los residuos con riesgo infeccioso provenientes de servicios de atención en salud.

Se puede estimar el estado actual de la implementación de MTD y MPA en Colombia al calcular y comparar escenarios, de acuerdo con lo descrito en este apartado, usando el Toolkit 2013 con los últimos datos disponibles: 1.393 t por desactivación de alta eficiencia al interior de los generadores y 22.433 t tratadas por tratamiento térmico con combustión por gestores al año 2018. Para efectos de esta estimación se utilizan solo los PCDD/PCDF como indicadores, ya que se cuenta con todos sus factores de emisión y las proporciones obtenidas pueden aplicarse a los demás contaminantes (PCB y HCB).

Tabla 13.

Escenarios de liberación anual estimada de COPNI según implementación de MTD/MPA

Tratamiento	Liberación anual para MTD/MPA no implementadas (g EQT/año)				Liberación anual para MTD/MPA totalmente implementadas (g EQT/año)			
	Desechos tratados (t/año)	Aire	Cenizas volantes	Cenizas de fondo	Desechos tratados (t/año)	Aire	Cenizas volantes	Cenizas de fondo
Combustión por lotes no controlada, sin SCCA.	23.826	953.040	NA	4.765	0	0,000	NA	0,000
Combustión por lotes controlada, sin o mínimo SCCA.	0	0,000	NA	0,000	0	0,000	NA	0,000
Combustión por lotes controlada, buen SCCA.	0	0,000	0,000	NA	0	0,000	0,000	NA
Alta tecnología continua, SCCA sofisticado.	0	0,000	0,000	NA	3.336	0,003	0,500	NA
Procesos alternativos.	0	NA	NA	NA	20.490	NA	NA	NA
Total	23.826	953.040	0,000	4.765	23.826	0,003	0,500	0,000

Notas: NA: No aplicable.

Fuente: elaboración propia.

Al comparar los cálculos mostrados en la tabla 13 con las estimaciones reportadas en el inventario nacional de COPNI (tabla 11), se obtiene que para la misma cantidad de residuos (23.826 t), de los que actualmente se liberan 41,3 g EQT/año, bien se podrían estar liberando 957,8 g EQT/año (escenario de 0 % de implementación); o 0,5 g EQT/año (escenario de 100 % de implementación). Por ende, **se estima que el país ha implementado en un 96 % las MTD/MPA promovidas para este sector por el Convenio de Estocolmo**; no obstante, aún se producen 83 veces más PCDD/PCDF respecto a un escenario de total implementación de las MTD/MPA.



7



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Se estima que en Colombia se liberan 41,3 g EQT/año de PCDD/PCDF debido a la gestión de residuos generados por los servicios de atención en salud en Colombia, siendo así, es responsable el 15 % de la liberación total de COPNI en el país y solo superada por la quema de biomasa, en concordancia con el inventario nacional de fuentes y estimación de liberaciones de COP no intencionales en Colombia, actualizado con datos 2018.

Colombia cuenta a la fecha con la capacidad suficiente para gestionar sus residuos generados por los servicios de atención en salud, con una adecuación del 91 % para la gestión interna y del 94 % para la gestión externa. Se pueden almacenar hasta 6.000 t/año en el territorio nacional y se calcula que se cuenta con un excedente para el tratamiento de residuos, ya que, aunque se pueden llegar a generar cerca de 65.000 t/año, la capacidad nacional instalada en 26 de los 33 departamentos del país puede tratar aproximadamente 168.000 t/año.

Los diferentes actores involucrados en la gestión de residuos generados por los servicios de atención en salud en Colombia no son ajenos a los retos que esto representa; se identifican como mayores dificultades la segregación de los residuos, la disponibilidad de recursos y el transporte de los residuos por el territorio nacional. Aunque el costo del promedio nacional estimado para el tratamiento de residuos es de \$2.026.000/t, esto no se aplica a los generadores sin cobertura de gestores para quienes los precios son de 4 a 10 veces mayores.

Al comparar las directrices del Convenio de Estocolmo, las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales definidas para la gestión de residuos generados por los servicios de atención en salud, se calcula que Colombia ha logrado una implementación del 96 %; sin embargo, las liberaciones aún son 83 veces mayores respecto un escenario donde la implementación sea del 100 %.

7.2

RECOMENDACIONES

Para lograr una disminución en la liberación de PCDD/PCDF debido a la gestión de residuos generados por los servicios de atención en salud en Colombia es importante continuar realizando esfuerzos en dos frentes específicos: para los generadores, la disminución y segregación en la fuente de sus residuos; y para los gestores, la mejora de las tecnologías de incineración actualmente instaladas.

Aunque Colombia cuenta con capacidad excedente para el tratamiento de sus residuos, esta no se encuentra distribuida en el territorio nacional de manera que pueda cubrir con facilidad las necesidades de todos los generadores, especialmente de aquellos más pequeños, vulnerables y situados en zonas alejadas. Por lo anterior es importante formular estrategias y apoyar iniciativas que fortalezcan la capacidad nacional para atender dichas necesidades.

Continuar trabajando por el ambiente es indispensable para lograr un país libre de contaminantes orgánicos persistentes. Aunque los avances en la materia para el sector salud son evidentes, no se puede desconocer que aún hay trabajo por delante, al ser los segundos responsables de producción de PCDD/PCDF en Colombia.



8



REFERENCIAS Y ANEXOS

- Decreto 351 del 2014 (19 de febrero). Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. *Diario oficial* 49.069. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%200351%20de%202014.pdf
- Decreto 780 de 2016 (6 de mayo). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. *Diario oficial* 49.865. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_0780_2016.htm
- Decreto 2041 de 2014 (15 de octubre). Por el cual se reglamente al Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. *Diario oficial* 49.305. <http://www.suinjuriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1389917>
- Decreto 4741 de 2005 (30 de diciembre), Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. *Diario oficial* 46.137. www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705
- Ecocapital. (s. f.). *Presentación gestión externa*. http://www.saludcapital.gov.co/CTDLab/Publicaciones/2014/PRESENTACION%20GESTION%20EXTERNA%20RHYS%20ECO-CAPITAL_2014.pdf
- IDEAM. (2020). *Indicadores y variables ambientales nacionales*. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/uso-de-los-recursos-y-residuos-peligrosos>
- Minambiente. (2021). *Inventario Nacional de fuentes y estimación de liberaciones de COP no intencionales en Colombia - Actualización con datos 2018*. https://quimicos.minambiente.gov.co/cop-no_intencionales/
- Ministerio de Salud de Argentina. (2014). *Demostración y promoción de las mejores técnicas y prácticas para la reducción de desechos generados por la atención de la salud a fin de prevenir emisiones de Dioxinas y Mercurio al ambiente*. https://bancos.salud.gov.ar/sites/default/files/201810/0000000784cnt20151203_informe_final_proyecto_pnud_arg_09_002.pdf
- OMS. (2017). *Centros de salud y residuos sanitarios*. https://www.who.int/water_sanitation_health/facilities/waste/es/
- OMS. (2018, 08 de febrero). *Desechos de las actividades de atención sanitaria*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
- PNUMA. (2007). *Directrices sobre mejores técnicas disponibles y orientación provisional sobre mejores prácticas ambientales*. Secretaría del Convenio de Estocolmo.
- PNUMA. (2017). *Convenio de estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP)*. <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convenio-estocolmo-contaminantes-organicos-persistentes>
- Resolución 1164 de 2002 (6 de septiembre). Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. *Diario oficial* 45.009. <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/Resolucion-1164-de-2002.pdfR>
- Resolución 5261 de 1994 (5 de agosto), Por la cual se establece el Manual de Actividades, Intervenciones y Procedimientos del Plan Obligatorio de Salud en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. *Diario oficial* 41.642. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%205261%20DE%201994.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente. (2015). *Informe de la situación del medio ambiente en México*. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
- UNEP. (2013). *Kit de herramientas para la identificación y cuantificación de vertidos de dioxinas, furanos y otros COP no intencionales bajo el Artículo 5 del Convenio de Estocolmo*. <https://toolkit.pops.int/>

ANEXO A

Análisis comparativo de gestión de RcRboi en Latinoamérica.

Ítem	Colombia	México	Argentina
Normatividad	<p>El Decreto 351 de 2014, compilado en el Decreto único Reglamentario del sector Salud 780 de 2015, Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares y deroga en su totalidad las disposiciones del Decreto 2676 de 2000.</p> <p>En el año 2002 el entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial y Ministerio de Salud y Protección Social, emitieron el Manual de Procedimiento para la Gestión de Residuos Hospitalarios, reglamentado por la Resolución 1164 de 2002.</p>	<p>En el año 2003 se emite la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, la cual establece las especificaciones para el manejo de los residuos de riesgo biológico y modifica la cual sustituye a la NOM-087-ECOL-1995.</p> <p>Guía de cumplimiento de la norma oficial mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002- SEMAR-NAT-SSA1-2002. (Secretaría de Salud).</p>	<p>Ley 11347 y Decreto reglamentario 403 de 1997, mediante el cual regula el tratamiento, manipuleo, transporte y disposición final de los residuos patogénicos dentro de la jurisdicción de la provincia de Buenos Aires.</p>
Generación de residuos	<p>Según el informe de Respel emitido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en el año 2019, se generaron 640.035 toneladas un 0,7 % más que en el año 2018.</p> <p>La cantidad de residuos con riesgo biológico o infeccioso (RcRboi) generados según el registro de generadores de residuos peligrosos durante el año 2019 fue de 41.995 toneladas (Y1-A4020). Teniendo en cuenta la clasificación de los desechos clínicos, los residuos biosanitarios representan en cantidad el 84 % del total, seguido de los residuos anatomopatológicos (12 %), cortopunzantes (3 %) y de animales (1 %).</p>	<p>Las cantidades de residuos de riesgo biológico generados en el periodo del 2004 al 2014 fue de 150.076 toneladas, las cuales corresponden al 6,8 % de la generación total de residuos peligrosos a nivel nacional; se encuentran desglosados de la siguiente forma:</p> <p>Residuos anatomopatológicos: 57,2 %.</p> <p>Residuos patológicos: 20,3 %.</p> <p>Objetos punzocortantes: 15,2 %.</p> <p>Sangre: 3,9 %.</p> <p>Cultivos y cepas: 3,3 %.</p>	<p>No disponible.</p>

Ítem	Colombia	México	Argentina
Clasificación de generadores	<p>Los generadores de residuos peligrosos en Colombia se encuentran clasificadas de acuerdo con el volumen de generación de residuos en:</p> <p>Microgeneradores*: < 10 kg/mes.</p> <p>Pequeños: 10-99 kg/mes.</p> <p>Medianos: 100-999 kg/mes.</p> <p>Gran generador: ≥ 1000 kg/mes.</p> <p>*La categoría de microgenerador no está mencionada como tal en la norma, es la denominación habitual para los generadores que generen menos de 10 kg/mes.</p>	<p>La clasificación de los generadores de residuos peligrosos de acuerdo con los volúmenes de generación en México se presenta a continuación:</p> <p>Micro generador: establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos anuales.</p> <p>Pequeño generador: persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año.</p> <p>Gran generador: persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año.</p>	<p>Grandes generadores: aquellas instituciones con 100 camas o más.</p> <p>Medianos generadores: aquellas instituciones con menos de 100 camas.</p> <p>Pequeños generadores: aquellas instituciones sin camas.</p>
Segregación de residuos	<p>En Colombia se encuentra reglamentado, con la Resolución 1164 de 2002 para las instituciones prestadoras de servicio de salud, un código de colores para los residuos de riesgo biológico o infeccioso (rojo). De igual forma se adopta un código de colores para la segregación de residuos no peligrosos en atención al código de colores, residuos aprovechables (blanco), residuos aprovechables orgánicos (verde) y residuos no aprovechables (negro), según la Resolución 2184 de 2019 modificada por la Resolución 1344 de 2020 expedidas por los Ministerios de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p>	<p>La norma mexicana está enfocada específicamente en los residuos de riesgo biológico para lo cual establece solo dos colores para la segregación de este tipo de residuos (rojo y amarillo). Para los residuos convencionales indica que se deben segregar en bolsas de plástico de cualquier color excepto amarillo o rojo.</p>	<p>Se detectó la inadecuada segregación de residuos en uno de los hospitales objeto de la aplicación del proyecto. A la fecha, se están adelantando iniciativas normativas para reglamentar la segregación de residuos.</p>

Ítem	Colombia	México	Argentina
Seguimiento y control	El seguimiento y control de la gestión interna de los residuos se encuentra a cargo de las autoridades sanitarias, así como el seguimiento y control de la gestión externa se encuentra a cargo de las autoridades ambientales regionales. No obstante lo anterior, lo realizan el Ministerio de Salud y Protección Social, junto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las entidades gubernamentales encargadas de la reglamentación en materia de gestión de los residuos generados en la atención en salud.	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene como propósito fundamental, constituir una política de protección ambiental y sienta las bases para un desarrollo sustentable en el país.	El Ministerio de Salud de la Nación está en condiciones de contribuir a promover un sistema adecuado de gestión de los residuos producidos por los establecimientos de atención de la salud. Departamento de Salud Ambiental.
Proyectos de implementación PNUD	PNUD-COL 98842/94749: "Reducción de las liberaciones de los COP no intencionales y mercurio provenientes de la gestión de residuos hospitalarios, RAEE, procesamiento de chatarra metálica y quemas de biomasa".	No disponible.	GEF-PNUD ARG 09/002: "Demostración y promoción de las mejores técnicas y prácticas para la reducción de desechos generados por la atención de la salud a fin de prevenir emisiones de dioxinas y mercurio al ambiente".

ANEXO B

Resumen del total de generadores (IPS) y gestores por departamento.

Departamento	Generadores	Gestores
Amazonas	13 (1 ^a)	1 (1 ^o)
Antioquia	966 (4 ^a)	6 (3 ^o)
Arauca	61	
Atlántico	833	2 (2 ^o)
Bogotá D.C.	1551 (1 ^b)	3 (2 ^o)
Bolívar	582	1 (1 ^o)
Boyacá	358	2 (2 ^o)
Caldas	224 (1 ^a)	1 (1 ^o)
Caquetá	65	3 (2 ^o)

Departamento	Generadores	Gestores
Casanare	127	1 (1 ^c)
Cauca	253	1 (1 ^c)
Cesar	392	2 (2 ^c)
Chocó	162	-
Córdoba	444	1 (1 ^c)
Cundinamarca	424	7 (7 ^c)
Guainía	7	
Guaviare	16	1 (1 ^c)
Huila	230	2 (2 ^c)
La Guajira	200	1 (1 ^c)
Magdalena	379	2 (1 ^c)
Meta	280	
Nariño	343 (1 ^a)	2 (1 ^c)
Norte de Santander	291	1 (1 ^c)
Putumayo	74	2 (2 ^c)
Quindío	163	
Risaralda	243 (1 ^b)	
San Andrés y Providencia	19 (1 ^a)	1 (1 ^c)
Santander	684 (1 ^a)	3 (3 ^c)
Sucre	320	1 (1 ^c)
Tolima	373	1 (1 ^c)
Valle del Cauca	917	7 (6 ^c)
Vaupés	3	
Vichada	10	
Total	11.007 (9^a, 2^b)	55 (47^c)

Notas: a) Generadores con desactivación de alta eficiencia en operación. b) Generadores cuya desactivación de alta eficiencia ya no se encuentra en operación. c) Gestores que cuentan con tratamiento de residuos. La cantidad de IPS corresponde al registro por departamento en el REPS para el año 2021. La cantidad de gestores se consultó en el Listado de Gestores de Residuos Peligrosos en Colombia del IDEAM.

ANEXO C

Resumen de principales Autoridades Sanitarias Regionales.

Departamento	Secretaría Departamental	Municipio	Secretaría	Carácter
Amazonas	Secretaría de Salud Departamental	Leticia	Secretaría de Desarrollo Social	Municipal
Antioquia	Secretaría de Salud y Protección social de Antioquia	Turbo	Secretaría de Salud	Distrital
		Medellín	Secretaría de Salud de Medellín	Municipal
Arauca	Director Unidad Administrativa Especial de Salud de Arauca	Arauca	Secretaría de Salud Municipal	Municipal
Atlántico	Secretaría de Salud Departamental del Atlántico	Barranquilla	Secretaría de Salud Distrital	Distrital
Bolívar	Secretaría de Salud Departamental de Bolívar	Cartagena	Departamento Administrativo Distrital de Salud de Cartagena (DADIS)	Distrital
		Mompox	Secretaría de Salud Distrital de Mompox	Distrital
Boyacá	Secretaría de Salud de Boyacá	Tunja	Secretaría de Protección Social de Tunja	Municipal
Caldas	Dirección Territorial de Salud de Caldas	Manizales	Secretaría de Salud Municipal	Municipal
Caquetá	Secretaría de Salud Departamental	Florencia	Secretaría de Salud Municipal	Municipal
Casanare	Secretaría de Salud Departamental	Yopal	Secretaría de Salud Municipal de Yopal	Municipal
Cauca	Secretaría de Salud Departamental del Cauca	Popayán	Secretaría Municipal de Salud	Municipal
Cesar	Secretaría de Salud Departamental del Cesar	Valledupar	Secretaría Local de Salud	Municipal
Chocó	Secretaría Departamental de Salud de Chocó	Quibdó	Secretaría Municipal de Salud	Municipal
Córdoba	Secretaría Seccional de Salud	Montería	Secretaría Municipal de Salud	Municipal
Cundinamarca	Secretaría de Salud de Cundinamarca	Bogotá D.C.	Secretaría Distrital de Salud	Distrital
Guainía	Secretaría de Salud Departamental de Guainía	Inírida	Secretaría Municipal de Salud	Municipal
Guaviare	Secretaría de Salud Departamental de Guaviare	San José del Guaviare	Secretaría Municipal de Salud	Municipal
Huila	Secretaría de Salud Departamental del Huila	Neiva	Secretaría Municipal de Salud	Municipal
La Guajira	Secretaría de Salud Departamental de La Guajira	Riohacha	Secretaría de Salud del Distrito Capital	Distrital

Departamento	Secretaría Departamental	Municipio	Secretaría	Carácter
Magdalena	Secretaría de Salud Departamental del Magdalena	Santa Marta	Secretaría de Salud Distrital	Distrital
Meta	Secretaría de Salud del Meta	Villavicencio	Secretaría Local de Salud	Municipal
Nariño	Instituto Departamental de Salud de Nariño	Tumaco	Secretaría de Salud	Distrital
		Pasto	Secretaría de Salud Municipal	Municipal
Norte de Santander	Instituto Departamental de Salud de Norte de Santander	Cúcuta	Secretaría de Salud Municipal	Municipal
Putumayo	Secretaría de Salud Departamental del Putumayo	Mocoa	Secretaría de Salud Municipal	Municipal
Quindío	Secretaría de Salud Departamental del Quindío	Armenia	Secretario de Salud Municipal de Armenia	Municipal
Risaralda	Dirección de Salud Departamental	Pereira	Secretaría de Salud y Seguridad Social de Pereira	Municipal
San Andrés y Providencia	Secretaría de Salud de San Andrés	San Andrés	Secretaría de Desarrollo Social y Comunitario	Municipal
Santander	Secretaría Departamental de Salud de Santander	Barrancabermeja	Secretaría Local de Salud	Distrital
		Bucaramanga	Secretaría de Salud y Ambiente de Bucaramanga	Municipal
Sucre	Secretaría de Salud Departamental de Sucre	Sincelejo	Secretaría de Salud y Seguridad Social de Sincelejo	Municipal
Tolima	Secretaría de Salud Departamental de Tolima	Ibagué	Secretaría de Salud Municipal de Ibagué	Municipal
		Buenaventura	Secretaría de Salud Distrital de Buenaventura	Distrital
Valle del Cauca	Secretaría de Salud Departamental del Valle del Cauca	Santiago de Cali	Secretaría de Salud Pública	Distrital
		Mitú	Secretaría de Salud Local de Mitú	Municipal
Vaupés	Secretaría de Salud Departamental de Vaupés	Mitú	Secretaría de Salud Local de Mitú	Municipal
Vichada	Secretaría de Salud Departamental de Vichada	Puerto Carreño	Secretaría de Desarrollo Social	Municipal

ANEXO D

Directorio de Corporaciones Autónomas Regionales.

	Corporación	Sede principal	Teléfono	Ciudad	Jurisdicción	Sitio web
CAM	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena	Carrera 1ª N° 60-79. Barrio Las Mercedes	8765017	Neiva, Huila	Departamento del Huila	cam.gov.co
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	Carrera 7 N° 36-45	3209000	Bogotá	Departamento de Cundinamarca, la ciudad de Bogotá y los municipios de Chiquinquirá, Saboyá, San Miguel de Sema, Caldas, Buenavista y Ráquira (a excepción de los municipios que cobija CORPOGUAVIO y CORPORINOQUÍA)	car.gov.co
CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda	Avenida de las Américas con calle 46 N° 46-40	3151010	Pereira, Risaralda	Departamento de Risaralda	carder.gov.co
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique	Transv. 52 N° 17-150 Barrio El Bosque - Sector manzanillo	6694059	Cartagena, Bolívar	Distrito de Cartagena de Indias y los municipios de Turbaco, Turbaná, Arjona, Mahates, San Estanislao de Koztka, Villanueva, Santa Rosa, Santa Catalina, Soplaviento, Calamar, Guamo, Carmen de Bolívar, San Juan, San Jacinto, Zambrano, Córdoba y Maríalabaja	cardique.gov.co
CARSUCRE	Corporación Autónoma Regional de Sucre	Av. Okala - Carrera 25 - 101	2749995 - 2749998	Sincelejo, Sucre	Departamento de Sucre (a excepción de las zonas que cobija CORPOMOJANA)	carsucre.gov.co
CAS	Corporación Autónoma Regional de Santander	Carrera 12 N° 9 - 06	7238925 - 7248341 - 7247858	San Gil, Santander	Departamento de Santander (a excepción de los municipios que cobija la CDMB)	cas.gov.co
CDA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico	Calle 26 N° 11-131, Barrio 5 de Diciembre	5656352 - 5656352	Inírida, Guainía	Departamentos de Vaupés, Guainía y Guaviare	cda.gov.co
CDMB	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga	Carrera 23 N° 37-63	6346100	Bucaramanga, Santander	Rionegro, El Playón, Suratá, Vetas, California, Matanza, Charta, Tona, Bucaramanga, Girón, Floridablanca, Lebrija y Piedecuesta	cdmb.gov.co

Corporación	Sede principal	Teléfono	Ciudad	Jurisdicción	Sitio web	
CODECHOCO	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó	Carrera 1ª N° 22-96	6711510	Quibdó, Chocó	Departamento del Chocó	codechoco.gov.co
CORALINA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Carretera San Luis Bighth Km. 26	(Sede 1) 5120080 - 5126853 Conmutador 5128273	San Andrés Isla	Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el mar territorial y la zona económica de explotación exclusiva generadas de las porciones terrestres del archipiélago	coralina.gov.co
COR ANTIOQUIA	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia	Carrera 65 N° 44 A 32 Sector El Naranjal	4938888	Medellín, Antioquia	Municipios del departamento de Antioquia (a excepción de las zonas que cobija COR-POURABA Y CORNARE)	corantioquia.gov.co
COR MACARENA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de La Macarena	Carrera 35 N° 25-57 Piso 3. Barrio San Benito	6730420	Villavicencio, Meta	Territorio del Área de Manejo Especial La Macarena (a excepción de las zonas que cobija la CDA y CORPORINOQUÍA)	cormacarena.gov.co/
COR MAGDALENA	Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena	Carrera 1ª N° 52 - 10. Sector Muelle	6214422 - 6111984 6023333 - 6214956 - 6214507	Barranquilla, Santander	Municipios ribereños del Río Magdalena, desde su nacimiento en el Macizo Colombiano, en la colindancia de los departamentos de Huila y Cauca, jurisdicción de los Municipios de San Agustín y San Sebastián respectivamente, hasta su desembocadura en Barranquilla y Cartagena. Así mismo, su jurisdicción incluye los municipios ribereños del Canal del Dique y comprende además los municipios de Victoria, en el Departamento de Caldas, Majagual, Guaranda y Sucre en el Departamento de Sucre, y Achí, en el Departamento de Bolívar	cormagdalena.com.co
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare	Kilómetro 54, Autopista Medellín, Bogotá.	5461616	El Santuario, Antioquia	Abejorral, Alejandría, Argelia, Cocorná, Concepción, El Carmen de Viboral, El Peñol, El Retiro, El santuario, Granada, Guarne, Guatapé, La Ceja, La Unión, Marinilla, Nariño, Puerto Triunfo, Rionegro, San Carlos, San Francisco, San Luis, San Rafael, San Roque, San Vicente, Santo Domingo y Sonsón	cornare.gov.co

Corporación		Sede principal	Teléfono	Ciudad	Jurisdicción	Sitio web
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena	Avenida Libertador N° 32 – 201. Barrio Tayrona	4211395 - 4211680 - 4211344	Santa Marta, Magdalena	Departamento del Magdalena (a excepción de las zonas cobijadas por la CSN)	corpamag.gov.co
CORPO AMAZONIA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia	Cra. 17 N° 14-85	4296641 - 4296642	Mocoa, Putumayo	Departamentos de Amazonas, Putumayo y Caquetá	corpoamazonia.gov.co
CORPO BOYACA	Corporación Autónoma Regional de Boyacá	Antigua Vía Paipa N° 53-70, al lado del IDEMA	7402178	Tunja, Boyacá	Departamento de Boyacá (a excepción de los municipios que cobija la CAR, CORPORINOQUÍA y CORPOCHIVOR)	corpoboyaca.gov.co
CORPO CALDAS	Corporación Autónoma Regional de Caldas	Calle 21 N° 23-22 Piso 15 Edificio Seguros Atlas	8841409 - 8849570	Manizales, Caldas	Departamento de Caldas	corpocaldas.gov.co
CORPO CESAR	Corporación Autónoma Regional del Cesar	Carrera 9 N° 9-88	5733925 - 5737346	Valledupar, Cesar	Departamento del Cesar (a excepción de las zonas que cobija la CSN)	corpocesar.gov.co
CORPO CHIVOR	Corporación Autónoma Regional de Chivor	Carrera 5ª N° 10 -125	7500661 - 7500771	Garagoa, Boyacá	Ventaquemada, Boyacá, Turmequé, Nuevo Colón, Viracachá, Ciénaga, Ramiriquí, Jenesano, Tibaná, Umbita, Chinavita, Pachavita, Garagoa, La Capilla, Tenza, Sutatenza, Guateque, Guayatá, Somondoco, Almeida, Chivor, Macanal, Santa María, San Luis de Gaceno y Campohermoso	corpochivor.gov.co
CORPO GUAJIRA	Corporación Autónoma Regional de La Guajira	Carrera 7ª N° 12-25	7273904 - 7273905	Riohacha, La Guajira	Departamento de La Guajira (a excepción de las zonas que cobija la CSN)	corpoguajira.gov.co
CORPO GUAVIO	Corporación Autónoma Regional del Guavio	Carrera 7ª N° 1A-52	8538534	Gachalá, Cundinamarca	Gachalá, Medina, Ubalá, Gama, Junín, Gachetá, Fómique, Mámbita y Guasca	corpoguavio.gov.co
CORPO MOJANA	Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Mojana y El San Jorge	Carrera 21 N° 21A-44	2954869 - 2954877	San Marcos, Sucre	Majagual, Sucre, Guaranda, San Marcos, San Benito, La Unión y Caimito	corpomojana.gov.co
CORPO NARIÑO	Corporación Autónoma Regional de Nariño	Calle 25 N° 7 Este-84. Finca Lope - Vía La Carolina	7309282 - 83	Pasto, Nariño	Departamento de Nariño	corponarino.gov.co
CORPONOR	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental	Calle 13 N° 3E-278. Caobos	5828484	Cúcuta, Norte de Santander	Departamento de Norte de Santander	corponor.gov.co

Corporación		Sede principal	Teléfono	Ciudad	Jurisdicción	Sitio web
CORPORINOQUIA	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia	Carrera 23 N° 18 – 31	6353492 - 6358588	Yopal, Casanare	Departamentos de Arauca, Vichada, Casanare, Meta; los municipios de Cundinamarca: Guayabetal, Quetame, Une, Paratebueno, Chipaque, Cáqueza, Fosca, Gutiérrez, Choachí y Ubaque; y los municipios de Pajarito, Labranza-grande, Paya, Pisba y Cubará, que hacen parte de Boyacá	corporinoquia.gov.co
CORPOURABA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá	Calle 92 N° 98-39	8280977 - 8281022	Apartadó, Antioquia	San Pedro de Urabá, San Juan de Urabá, Arboletes, Necoclí, Turbo, Vigía del Fuerte, Murindó, Apartadó, Carepa, Chigorodó, Mutata, Uramita, Dabeiba, Frontino, Peque, Cañasgordas, Abriaquí, Giraldo y Urrao	corpouraba.gov.co
CORTOLIMA	Corporación Autónoma Regional del Tolima	Avda Ferrocarril Calle 44 Esquina Edificio Cortolima	2660101	Ibagué, Tolima	Departamento del Tolima	cortolima.gov.co
CRA	Corporación Autónoma Regional del Atlántico	Calle 66 N° 54-43	3686626	Barranquilla, Atlántico	Departamento del Atlántico	cratonoma.gov.co
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca	Carrera 7° N° 1 N – 28	8203232 - 8203251	Popayán, Cauca	Departamento del Cauca	crc.gov.co
CRQ	Corporación Autónoma Regional del Quindío	Calle 19 Norte N° 19-55	7460600	Armenia, Quindío	Departamento del Quindío	crq.gov.co
CSB	Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar	Carrera 16 N° 10-27 Avenida Colombia	6878800 - 6878016	Magangué, Bolívar	Departamento de Bolívar (a excepción de los municipios que cobija CARDIQUE)	carcsb.gov.co
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	Carrera 56 N° 11-36	6206600 - 3181700	Cali, Valle del Cauca	Departamento del Valle del Cauca	cvc.gov.co
CVS	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge	Calle 29 N° 2-43 Piso 8	7829951 - 7829950 - 7829952	Montería, Córdoba	Departamento de Córdoba	cvs.gov.co

Fuente: IDEAM. (s. f.) Autoridades ambientales en Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/autoridades>

ANEXO E

Directorio de autoridades ambientales urbanas.

Autoridad	Sede principal	Teléfono	Ciudad	Sitio web
Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB)	Calle 89 Transversal Oriental Metropolitana – 69 Centro de Convenciones Neomundo – Piso 3	6444831	Bucaramanga, Santander	amb.gov.co/
Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA)	Carrera 53 N° 40A - 31	3856000	Medellín, Antioquia	metropol.gov.co/
Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental (DADSA)	Carrera 17 N° 11B-55 Urbanización Riascos Santa Marta	3015936801	Santa Marta, Magdalena	dadsa.gov.co/
Departamento Administrativo para Gestión del Medio Ambiente de Cali (DAGMA)	Centro Administrativo Municipal (CAM) Avenida 2 Norte N° 10 - 70	8879020	Cali, Valle del Cauca	cali.gov.co/dagma/
Establecimiento Público Ambiental de Cartagena (EPA)	Manga, 4ª Avenida calle 28 #27-05. Edificio Seaport Centro Empresarial	6421316	Cartagena, Bolívar	epacartagena.gov.co/web/
Establecimiento Público Ambiental de Buenaventura (EPAB)	Calle 1ª N° 2-39. Edificio Radio Buenaventura, Barrio El Centro, Buenaventura	2978549 - 2400932	Buenaventura, Valle del Cauca	epabuenaventura.gov.co/
Barranquilla Verde (EPABAR)	Carrera 60 N° 72 - 19	3112470	Barranquilla, Atlántico	barranquillaverde.gov.co/
Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA)	Av Caracas N° 54 -38	3778899	Bogotá D.C.	ambientebogota.gov.co/

Fuente: IDEAM. (s. f.). Autoridades ambientales en Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/autoridades>

ANEXO F

Encuestas para la recolección de información primaria.

Encuesta dirigida a generadores

1. Información básica

- Nombre de la institución prestadora de servicios de salud:
- Naturaleza jurídica:
- Nivel de atención:
- Municipio o ciudad:
- Departamento:
- Población atendida:
- Contacto:
- Teléfono:
- Correo electrónico:

2. Plan de gestión integral de residuos

- ¿Su entidad cuenta con el Plan de Gestión de Residuos generados en atención en salud, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 351 de 2014?
- ¿En su entidad cuentan con compromiso institucional?
- ¿Se encuentra conformado el grupo de gestión interna de residuos?

3. Servicios prestados y generación de residuos

- Si su institución cuenta con el servicio de hospitalización por favor registre el número de camas.
- Indique el número de consultas o número de pacientes atendidos.
 - En 2015.
 - En 2016.
- ¿Se realiza registro de la cantidad en kg de residuos generados en su institución?

- Seleccione el rango de generaci3n mensual de residuos de riesgo biol3gico en el que se encuentra su instituci3n (incluyendo promedios ponderados de los datos de generaci3n de los 3ltimos seis [6] meses).
 - Grande (≥ 1000 kg/mes).
 - Mediano (100 - 999 kg/mes).
 - Pequeño (10 - 99 kg/mes).
- Cantidad de residuos NO peligrosos generados en su instituci3n en kg/mes, de residuos ordinarios (promedios ponderados de los datos de generaci3n de los 3ltimos seis (6) meses)
 - Cantidad de residuos NO peligrosos generados en su instituci3n en kg/mes, residuos reciclables discriminado reciclables y ordinarios (promedios ponderados de los datos de generaci3n de los 3ltimos seis (6) meses)
- Discrimine en los siguientes tipos de residuos la cantidad total en kg de residuos generados al año en su instituci3n.
 - Anatomopatol3gicos en 2015.
 - Biosanitarios en 2015.
 - Cortopunzantes en 2015.
 - Mercuriales en 2015.
 - No Peligrosos en 2015.
 - Anatomopatol3gicos en 2016.
 - Biosanitarios en 2016.
 - Cortopunzantes en 2016.
 - Mercuriales en 2016.
 - No Peligrosos en 2016.
- ¿Reporta el consolidado de generaci3n de residuos a las autoridades sanitarias?
- ¿A qu3 autoridades reporta datos de generaci3n de residuos de atenci3n en salud?
- ¿En qu3 medio se presenta el consolidado a las autoridades?
- Describa las acciones encaminadas a la reducci3n de la generaci3n de residuos implementadas en su instituci3n.

4. Segregación

- ¿Se aplica el código de colores para la segregación de los residuos generados en su institución?
- Seleccione los colores que se emplean en su institución para realizar la segregación (separación) de los residuos (rojo / verde / gris / purpura / otro).
- ¿Cuenta con contenedores tipo pedal para la segregación de los residuos de riesgo biológico?
- ¿Los contenedores utilizados para la segregación de los residuos generados en las actividades de atención en salud, cumplen con el código de colores?
- ¿Los recipientes o contenedores utilizados para la segregación de los residuos cuentan con las etiquetas y señalización?

5. Movimiento interno

- ¿Su institución cuenta con rutas de recolección interna de residuos?
- ¿En su institución cuentan con un vehículo tipo rodante para el movimiento interno de los residuos?
- ¿Las rutas de recolección cubren la totalidad de las instalaciones donde se generan residuos?
- ¿Con qué frecuencia se recolectan los residuos generados en las áreas de atención salud?
- ¿Se realiza de forma diferenciada la recolección de los residuos peligrosos de los no peligrosos?
- ¿Los vehículos empleados para la recolección interna de residuos de riesgo biológico son de uso exclusivo para este tipo de actividad?

6. Almacenamiento intermedio

- ¿Cuenta su institución con almacenamiento intermedio? (en caso de que su respuesta sea negativa continúe diligenciando el formulario en el numeral 7) ¿Cuántos?
- ¿Qué tipo de residuos acopia en el sitio destinado para el almacenamiento intermedio? (anatomopatológicos / cortopunzantes / biosanitarios / no peligrosos / todas las anteriores / no aplica).

- Marque con una (x) las características con las que cuenta el cuarto de almacenamiento intermedio (señalización / separación física / pisos y paredes de fácil lavado / acometida de agua / drenaje / ventilación / todas las anteriores / no aplica).

7. Almacenamiento central

- ¿Cuenta con cuarto de almacenamiento central para los residuos generados de la prestación de los servicios de salud?
- En caso de ser afirmativa la respuesta anterior seleccione las características con las que cuenta el área designada para el almacenamiento central de los residuos (sistema de pesaje / kit antiderrames / señalización / ventilación / acometida de agua / drenaje / extintor / todas las anteriores).
- ¿Cuenta su institución con equipos de refrigeración para almacenar temporalmente los residuos anatomopatológicos?

8. Tipos de residuos

- ¿Qué hace con los residuos de atención en salud que se generan en su institución? (los entrega a un gestor externo licenciado para su tratamiento / los entierra / los quema / los entrega junto con los residuos convencionales).
- Seleccione el tipo de residuos entregados al gestor (anatomopatológicos / biosanitarios / cortopunzantes / químicos / mercurio).
- Mencione cuáles son los aspectos que dificultan la gestión de los residuos de atención en salud en su institución (presupuesto / personal idóneo / falta de insumos (bolsas, contenedores, vehículos tipo rodante, etc.) / rotación de personal asistencial / residuos de riesgo biológico abandonados en las instalaciones de su institución / población flotante (pacientes y familiares) / falta de gestores autorizados para el manejo de los residuos de atención en salud).

9. Recolección

- Los vehículos que realizan la recolección externa de los residuos cumplen con las siguientes características (cabina separada del furgón / extintores / señalización / vehículos refrigerados / kit de derrames / documentación que acredita el transporte de mercancías peligrosas / plan de contingencia / hojas de seguridad / luz ultravioleta / todas las anteriores).

- ¿El transporte de los residuos es realizado por la misma empresa que realiza el tratamiento y disposición final? Mencione la empresa que realiza el transporte. Mencione la empresa que realiza la gestión de los residuos.

10. Tratamiento interno

- ¿Su entidad realiza tratamiento interno de los residuos con riesgo biológico o infeccioso? ¿Cuál?
- En caso de que su respuesta anterior sea afirmativa. Describa los controles para comprobar la eficiencia del tratamiento.

11. Gestión externa

- ¿Su entidad cuenta con contrato para la gestión de los residuos de atención en salud?
- En caso de que la respuesta del numeral anterior sea afirmativa, mencione el nombre y licencia ambiental de la(s) empresa(s) que realiza el tratamiento de los residuos de atención en salud. Nombre. Licencia o plan de manejo.
- Mencione el tipo de tratamiento que se realiza en la gestión externa de los residuos de riesgo biológico entregados por su institución.
- ¿Con qué frecuencia el gestor externo realiza la recolección de los residuos de atención en salud en su institución?

12. Capacitación

- ¿El personal de la institución recibe capacitación relacionada con el manejo de los residuos de atención en salud?
- Las capacitaciones fueron dictadas por:
- Seleccione los temas en los que han sido capacitados (segregación de residuos / código de colores / atención de emergencias con residuos hospitalarios / rutas de recolección / tratamiento de residuos / almacenamiento de residuos / incumplimientos normativos / todas las anteriores).

13. Recursos y costos

- Número de personas encargadas del manejo de los residuos de riesgo biológico.
- Seleccione en qué rangos se encuentran los sueldos de las personas encargadas del manejo de los residuos de riesgo biológico generados en su institución (un salario mínimo legal vigente / dos salarios mínimos legales vigentes / más de dos salarios mínimos legales vigentes / otro).

- Valor por kilogramo de residuos de riesgo biológico entregado para tratamiento a la gestión externa (si se realiza más de un tratamiento indique el valor por cada uno de los tratamientos).
- Mencione los costos en porcentajes asociados a la gestión de residuos de atención en salud (insumos / recolección / transporte / tratamiento / mantenimiento de contenedores / áreas de almacenamiento de residuos / personal de realiza el manejo de los residuos).

14. Vigilancia y control

- ¿Recibe visitas de seguimiento y control por parte de las autoridades ambientales?
- ¿Con qué frecuencia recibe visitas de seguimiento y control por parte de las autoridades ambientales?
- Mencione el nombre de la autoridad ambiental de la cual recibe visita.
- ¿Recibe visitas de seguimiento y control por parte de las autoridades sanitarias?
- ¿Con qué frecuencia recibe visitas de seguimiento y control por parte de las autoridades sanitarias?
- ¿Cuál es la autoridad sanitaria de la cual recibe visita? (Secretaría de Salud Departamental / Secretaria de Salud Municipal)
- Accidentes reportados por manipulación de los residuos de riesgo biológico de atención en salud 2015.
- Accidentes reportados por manipulación de los residuos de riesgo biológico de atención en salud 2016.
- Realizan pretratamiento a los residuos con riesgo biológico. ¿Cuál? (cortopunzantes / biosanitarios / anatomopatológicos).

Encuesta dirigida a gestores

1. Información básica

- Nombre de la empresa gestora de residuos de atención en salud:
- Departamento:
- Municipio:
- Dirección:
- Tipo de tratamiento que aplica a los residuos de atención en salud:

- Naturaleza jurídica:
- Numero de resolución de la licencia ambiental:
- Autoridad Ambiental que la emite:
- Alcance de la licencia ambiental o plan de manejo:
- Vigencia:
- Nombre de contacto:
- Teléfono:
- Correo electrónico:

2. Tratamiento

- ¿Realiza tratamiento a residuos de atención en salud?
- Seleccione el tipo de residuos que trata (biosanitarios / anatomopatológicos / cortopunzantes / ninguno)
- ¿Terceriza el tratamiento de residuos de atención en salud?
- Si la respuesta anterior es afirmativa mencione la empresa con quien realiza la tercerización de los residuos de atención en salud.
- ¿Qué tipo de residuos terceriza? (anatomopatológicos / cortopunzantes / biosanitarios / no aplica).
- Capacidad kg/hora del equipo con el que se realiza el tratamiento de los residuos de atención en salud.
- Total de residuos de atención en salud tratados en sus instalaciones (kg/año).
- ¿Recibe residuos de atención en salud de otros gestores o transportadores para su tratamiento? Si su respuesta es afirmativa mencione los nombres de las empresas de quien recibe residuos.
- ¿De qué departamentos trata residuos de atención en salud?
- ¿Cuenta con plan de contingencia, en caso de presentarse alguna eventualidad con los equipos de tratamiento?
- Mencione el nombre de la empresa con quien tiene convenio para la atención contingencias.

3. Recolección y transporte

- ¿Cuenta con vehículos refrigerados para el transporte de residuos de atención en salud?

- Mencione la empresa a la que le entrega los residuos de atención en salud que su empresa transporta.
- ¿De qué departamentos realiza recolección de residuos de atención en salud?
- ¿Su empresa entrega al generador un comprobantes o constancia de la recolección de los residuos de atención en salud (residuos peligrosos)?
- Mencione los sitios donde realiza el lavado y la desinfección de los vehículos empleados en la recolección de residuos de atención en salud.
- ¿Con qué frecuencia realiza lavado y desinfección de los vehículos utilizados para la recolección de los residuos de atención en salud?
- ¿Cuenta con plan de contingencia para atender cualquier eventualidad que se presente en el transporte de los residuos de atención de en salud?
- Los vehículos empleados para la recolección de residuos generados en la atención en salud cuentan con (contenedores al interior del furgón / mecanismos de sujeción de los contenedores / refrigeración / lámparas UV / no aplica).
- ¿El vehículo es de uso exclusivo para el transporte de residuos generados en las entidades que prestan servicios de atención en salud?
- ¿Capacidad de carga del(los) vehículo(s) destinado para el transporte de residuos de atención en salud?
- ¿Cantidad de residuos transportados promedio mensual?
- ¿Realiza contratación con terceros para el transporte de los residuos de atención en salud?
- Mencione el nombre de la empresa.
- ¿Qué tipo de medio de transporte utiliza para trasladar los residuos de atención en salud desde el generador hasta las instalaciones donde se realiza el tratamiento?

4. Recursos y costos

- A cada una de las siguientes actividades asígnele un porcentaje, de acuerdo con los costos del tratamiento de los residuos de atención en salud (la suma del total de los porcentajes debe ser igual al 100 %) (mano de obra / combustible / monitoreos ambientales / mantenimiento / disposición de residuos generados del tratamiento).

- Cuáles son los rangos de precio que se manejan en su empresa para el transporte de los residuos de atención en salud expresado como \$/km (diligenciar para cada kilometraje) (menor a 25 km / entre 25 y 50 km / entre 50 y 100 km / entre 100 y 300 km / más de 300 km).
- Valor por kilogramo de residuo tratado.

5. Vigilancia y control

- Seleccione el embalaje en que son entregados los residuos de atención en salud por parte del generador (bolsas plásticas / canecas / contenedores rígidos).
- Mencione cuáles son los aspectos que dificultan la prestación del servicio de tratamiento de los residuos de atención en salud (tipo de residuo / acceso a los sitios de generación / condiciones de las vías de transporte / tráfico / tecnologías de tratamiento / otro)
- ¿Recibe auditorias de seguimiento por parte de los generadores de residuos de atención en salud?
- Número de accidentes presentados por manipulación de residuos de atención en salud.
- ¿Realizan reporte a las autoridades de cantidades de residuos de atención en salud tratadas (RHPS)?

Encuesta dirigida a autoridades ambientales

1. Información básica

- Nombre de la autoridad ambiental:
- Departamento:
- Municipio:
- Dirección:
- Cobertura:
- Nombre:
- Contacto:
- Teléfono:
- Email:

2. Capacidad de la jurisdicción

- Mencione las empresas a las que le ha otorgado licencia ambiental para el tratamiento de residuos generados en atención en salud en su jurisdicción.
- Numero de resolución de la licencia.
- Mencione los gestores que se encuentran con procesos sancionatorios por la inadecuada gestión de los residuos generados en la atención en salud.
- ¿Qué tipo de tecnologías se ha autorizado por la autoridad ambiental para el tratamiento de los residuos generados en la atención en salud? (incineración / autoclave / microondas / químico / ninguna / otra).
- ¿Cuál es la tecnología de tratamiento de residuos a la que se le ha otorgado mayor número de licencias?
- Con qué capacidad operativa (kg/hora) cuenta su jurisdicción para el tratamiento de los residuos de atención en salud (basado en las capacidades aprobadas en las licencias ambientales).

3. Reporte

- ¿Cuentan con algún aplicativo para el registro de datos de cantidades tratadas por parte de los gestores?
- ¿Realiza requerimiento para el reporte de cantidades generadas de residuos de atención en salud a las IPS o generadores?
- ¿Cuentan con algún aplicativo para el registro de datos de cantidades por parte de los generadores?
- ¿Los generadores de residuos de atención en salud (IPS públicas y privadas) realizan reporte de formato de RH1 a la Autoridad Ambiental?
- ¿Cuenta con datos consolidados de generación de residuos de atención en salud basados en los reportes de los RHPS? En caso afirmativo mencione las cantidades para los años 2015 y 2016.
- ¿La autoridad ambiental realiza cruce de información entre los datos reportados en el RH1 y el RHPS?
- ¿Cuenta con personal capacitado para realizar el seguimiento y control de la gestión de los residuos de atención en salud?
- ¿El personal capacitado que existe en la entidad es suficiente para realizar las actividades de seguimiento y control relacionadas con la gestión de residuos de atención en salud?

4. Vigilancia y control

- ¿Con qué frecuencia realiza seguimiento y control a las empresas que realizan tratamiento de residuos de atención en salud?
- ¿Realiza seguimiento a las entidades generadoras de residuos (IPS públicas y privadas) en el marco del cumplimiento de la Resolución 1164 de 2002 y el Decreto 351 de 2014?
- ¿Con qué frecuencia realiza seguimiento a las entidades generadoras de residuos de atención en salud en el marco de la Resolución 1164 de 2002?
- ¿Su entidad tiene publicadas en la página web el listado de las empresas que se encuentran licenciadas para realizar el tratamiento de los residuos de atención en salud?
- Número de IPS a las que le realiza seguimiento.
- Número de IPS identificadas en su cobertura.
- ¿Se tienen identificadas las empresas que realizan el transporte de los residuos de atención en salud en su jurisdicción?

Encuesta dirigida a autoridades sanitarias

1. Información general

- Nombre de la autoridad sanitaria:
 - Departamento:
 - Municipio:
 - Dirección:
 - Cobertura:
 - Contacto:
 - Teléfono:
 - Correo electrónico:
2. ¿Cuenta con aplicativos o herramientas digitales para el reporte de información relacionada con la generación de residuos por parte de los generadores? Descríbalo
3. Número de IPS públicas y privadas que se encuentran bajo la cobertura de la Autoridad Sanitaria.

4. Del total de IPS de su jurisdicción a cuantas les realiza seguimiento y control de la gestión interna de residuos de atención en salud.
5. ¿Existen IPS que no cuentan con habilitación debido al inadecuado manejo interno de los residuos generados en las actividades de atención en salud?
6. Cantidades consolidadas de los reportes RH1 de residuos de atención en salud generados por las IPS públicas y privadas que se encuentran bajo su vigilancia y control (2015 / 2016).
7. ¿Qué se hace con la información de los informes y de los consolidados RH1?
8. Frecuencia de la realización de las visitas de seguimiento y control a los IPS públicas y privadas.
9. ¿Se ha implementado sanciones por incumplimiento de la normatividad en materia de residuos de atención en salud?
10. En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa mencione las medidas tomadas.
11. ¿Cuáles son las principales falencias en la gestión interna de los residuos generados en atención en salud que se han identificado en las actividades de vigilancia y control por parte de la autoridad sanitaria? (desconocimiento por parte del generador / falta de compromiso de la alta gerencia / capacidad de contenedores y sitios de almacenamiento no corresponde con la generación de los residuos de atención en salud / falta de personal con conocimientos específicos y dedicación en el tema de gestión de residuos / no cuenta con bascula de pesaje / otro).
12. ¿La secretaría cuenta con personal capacitado para el desarrollo del seguimiento y control de las IPS en cuanto a la gestión de residuos de atención en salud?
13. ¿Cuentan con personal suficiente para el desarrollo de las actividades relacionadas con la vigilancia y control de las IPS públicas y privadas en materia de residuos de atención en salud?
14. En porcentaje indique cuantas de las IPS a las que se les realiza vigilancia y control cuentan con un plan de gestión de residuos.
15. Del porcentaje señalado cuantas cumplen con la implementación del plan de gestión.
16. ¿Se asigna presupuesto exclusivo para realizar el seguimiento y control a la gestión de los residuos de atención en salud?
17. ¿Cuál es el porcentaje de accidentalidad por residuos de atención en salud reportado por los generadores?

ANEXO G

Caracterización de muestra de generadores.

Carácter	Categoría	Nivel de complejidad				Total
		I	II	III	IV	
Pública (43)	Grande	7	6	7	3	23
	Mediano	10	4	1	1	16
	Pequeño	2	1	1		4
Mixta (2)	Grande	0	1	1	0	2
	Mediano	0	0	0	0	0
	Pequeño	0	0	0	0	0
Privada (50)	Grande	1	5	17	12	35
	Mediano	2	1	2		5
	Pequeño	6	2		2	10
Total		28	20	29	18	95

ANEXO H

Información nacional de acuerdo con los indicadores ambientales y las bases de datos anonimizadas del IDEAM.

Información de apoyo: Figura 8. Generación nacional de residuos peligrosos en servicios de atención en salud.

Año	Cantidad generada por corriente (t)			Total de Respel del año (t)	Respel asociados a RcRboi (%)
	Y1	A4020	Subtotal		
2008	19.757	2.444	22.201	107.782	20,6
2009	39.144	5.118	44.262	189.857	23,3
2010	29.144	4.837	33.981	165.488	20,5
2011	27.149	3.391	30.540	217.904	14,0
2012	23.910	4.994	28.904	281.663	10,3
2013	27.361	2.895	30.256	338.205	8,9
2014	27.433	3.776	31.210	453.643	6,9
2015	27.704	6.203	33.907	406.078	8,3
2016	31.182	4.516	35.698	305.216	11,7
2017	41.131	5.299	46.431	489.057	9,5
2018	39.571	3.160	42.731	635.518	6,7
2019	39.997	1.999	41.995	640.035	6,6

Fuente: IDEAM. (2020). Cantidad de residuos peligrosos generada según corriente de residuo.

Información de apoyo: Figura 9. Consolidado de corrientes Y1 y A4020 por departamento en el periodo 2015-2019.

Departamento	Generación por corriente (t)									
	A4020 - 2015	A4020 - 2016	A4020 - 2017	A4020 - 2018	A4020 - 2019	Y1 - 2015	Y1 - 2016	Y1 - 2017	Y1 - 2018	Y1 - 2019
Amazonas	0,0	0,0	0,1	0,8	0,8	18,5	14,9	20,0	17,1	25,6
Antioquia	4.358,2	2.155,4	2.745,2	1.225,4	496,6	3.348,7	3.383,6	4.113,6	4.779,7	4.661,5
Arauca	13,4	0,2	0,2	0,0	0,4	20,4	36,9	25,2	21,4	0,6
Atlántico	32,6	94,3	87,5	66,0	65,0	2.761,0	2.201,5	3.118,3	2.989,9	2.985,9
Bogotá D.C.	683,7	1.094,5	1.483,9	1.167,5	729,7	6.842,8	8.595,1	13.062,3	9.184,5	11.052,5
Bolívar	2,3	34,2	3,0	1,6	1,9	131,2	518,1	1.160,4	1.532,7	1.222,3
Boyacá	8,5	12,5	7,6	5,2	9,0	589,6	657,9	704,5	681,1	674,3
Caldas	24,1	26,5	195,0	26,0	15,4	666,8	701,0	862,7	841,2	868,9
Caquetá	0,4	0,6	0,5	0,1	0,2	167,8	170,7	225,9	154,3	101,7
Casanare	1,8	2,1	2,7	0,3	2,7	58,1	279,8	263,5	239,7	228,1
Cauca	1,6	3,6	1,7	90,9	97,6	417,4	624,5	714,3	728,0	548,0
Cesar	541,6	433,9	2,5	8,2	3,1	262,6	398,1	333,8	602,7	412,5
Chocó	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,5	40,6	4,3	49,6	77,1
Córdoba	9,0	8,3	37,1	32,4	3,1	1.521,4	422,0	1.131,7	986,8	944,2
Cundinamarca	87,9	85,5	81,7	59,5	78,8	621,1	1.076,8	1.237,7	1.367,0	1.541,6
Guainía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	11,7	6,7	0,3	14,0
Guaviare	0,0	0,0	0,0	0,5	2,9	31,9	27,2	32,5	0,1	35,1
Huila	0,0	24,7	15,2	19,6	5,8	0,8	1.043,9	1.070,6	1.161,7	1.270,1
La Guajira	36,4	0,0	24,1	34,8	0,4	341,9	440,6	446,3	964,0	944,0
Magdalena	3,5	2,5	1,5	6,5	23,1	301,1	389,3	382,6	442,0	523,4
Meta	7,5	4,8	4,6	4,1	16,0	273,8	377,3	273,0	280,1	569,9
Nariño	7,1	7,2	9,2	39,0	4,6	637,7	562,3	837,6	927,7	1.078,0
Norte de Santander	5,4	7,2	3,5	3,6	2,7	503,6	683,2	717,6	1409,0	503,6
Putumayo	0,0	0,1	6,4	0,3	0,2	82,1	29,9	332,3	85,1	145,8
Quindío	2,5	2,9	3,2	1,8	7,4	486,0	543,3	602,4	543,0	543,3
Risaralda	7,1	11,2	4,8	6,0	12,2	829,0	1.124,4	921,2	901,7	1.074,7
San Andrés y Providencia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,1	2,7	51,7	0,2	0,2
Santander	98,3	137,6	99,7	261,4	120,1	642,0	1.199,2	1039,7	996,1	767,4
Sucre	4,2	7,0	4,8	10,6	0,2	424,1	411,7	597,6	681,4	510,8

Departamento	Generación por corriente (t)									
	A4020 - 2015	A4020 - 2016	A4020 - 2017	A4020 - 2018	A4020 - 2019	Y1 - 2015	Y1 - 2016	Y1 - 2017	Y1 - 2018	Y1 - 2019
Tolima	16,7	16,7	20,3	13,9	17,1	958,1	645,1	1107,9	925,2	625,1
Valle del Cauca	249,3	342,9	453,4	74,3	281,5	4.606,8	4564,1	5714,0	6.058,3	6.024,1
Vaupés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	3,4	5,0	6,1	5,5
Vichada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,4	14,7	8,6	14,1
Total	6.203,1	4.516,4	5.299,4	3.160,1	1.998,5	2.7704,0	31.182,0	41.131,2	39.566,3	39.994,0

Fuente: IDEAM. (2020). Bases de datos anonimizadas Respel.

Consolidado de corrientes Y1 y A4020 por Autoridad Ambiental en el periodo 2015-2019

Autoridad Ambiental	Generación por corriente (t)									
	A4020 - 2015	A4020 - 2016	A4020 - 2017	A4020 - 2018	A4020 - 2019	Y1 - 2015	Y1 - 2016	Y1 - 2017	Y1 - 2018	Y1 - 2019
AMB	0,1	5,7	5,2	22,1	4,3	4,0	76,9	240,0	80,8	28,2
AMVA	2.033,0	1.892,7	2.182,6	1.165,2	465,8	2.674,0	2.783,5	3.385,5	3.880,3	3.671,9
ANLA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,5
CAM	0,0	24,7	15,2	19,6	5,8	0,8	1.043,9	1.070,6	1.161,7	1.270,1
CAR	87,5	84,9	80,9	59,5	77,6	605,7	1.081,3	1.258,0	1.336,0	1.560,7
CARDER	7,1	11,2	4,8	6,0	12,2	829,0	1.124,4	921,2	901,7	1.074,7
CARDIQUE	1,3	0,0	1,0	0,0	0,6	65,4	62,5	59,3	70,1	66,3
CARSUCRE	4,2	7,0	4,8	10,5	0,2	424,1	411,7	597,6	677,8	506,6
CAS	1,7	2,8	0,6	1,3	3,3	110,7	91,5	108,4	77,3	83,4
CDA	0,0	0,0	0,0	0,5	2,9	46,1	42,3	44,2	6,5	54,6
CDMB	96,4	129,1	93,8	238,0	112,5	527,3	1.030,9	691,3	838,0	655,8
CODECHOCO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,5	40,6	4,3	49,6	77,1
CORALINA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,1	2,7	51,7	0,2	0,2
CORANTIOQUIA	2.182,0	27,3	256,5	34,5	4,7	176,2	96,8	171,6	198,0	308,8
CORMACARENA	7,5	4,8	4,6	4,1	16,0	273,8	377,3	273,0	280,1	569,9
CORNARE	143,1	235,4	306,0	24,9	25,6	203,4	239,1	237,6	452,6	403,8
CORPAMAG	2,4	0,6	0,4	5,0	5,2	85,5	131,8	68,0	124,5	142,4
CORPOAMAZONIA	0,4	0,7	7,0	1,1	1,3	268,5	215,4	578,2	256,5	273,1
CORPOBOYACA	6,8	9,8	6,6	2,6	6,3	564,1	584,8	636,7	651,8	598,9
CORPOCALDAS	24,1	26,5	195,0	26,0	15,4	666,8	701,0	862,7	841,2	868,9

Autoridad Ambiental	Generación por corriente (t)									
	A4020 - 2015	A4020 - 2016	A4020 - 2017	A4020 - 2018	A4020 - 2019	Y1 - 2015	Y1 - 2016	Y1 - 2017	Y1 - 2018	Y1 - 2019
CORPOCESAR	541,6	433,9	2,5	8,2	3,1	262,6	398,1	333,8	602,7	412,5
CORPOCHIVOR	1,7	1,8	1,0	2,6	2,7	23,3	31,8	27,5	25,9	22,2
CORPOGUAJIRA	36,4	0,0	24,1	34,8	0,4	341,9	440,6	446,3	964,0	944,0
CORPOGUAVIO	0,4	0,5	0,7	0,0	1,2	15,4	11,1	4,2	17,1	16,2
CORPOMOJANA	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	4,2
CORPONARIÑO	7,1	7,2	9,2	39,0	4,6	637,7	562,3	837,6	927,7	1.078,0
CORPONOR	5,4	7,2	3,5	3,6	2,7	503,6	683,2	717,6	1.409,0	503,6
CORPORINOQUIA	15,2	3,3	3,8	0,3	3,2	82,5	343,6	320,6	288,2	263,2
CORPOURABA	0,0	0,0	0,1	0,7	0,5	295,1	264,2	318,9	248,8	277,1
CORTOLIMA	16,7	16,7	20,3	13,9	17,1	958,1	645,1	1.107,9	925,2	625,1
CRA	10,1	51,0	47,9	20,6	2,7	421,0	453,5	701,6	588,8	569,5
CRC	1,6	3,6	1,7	90,9	97,6	417,4	624,5	714,3	728,0	548,0
CRQ	2,5	2,9	3,2	1,8	7,4	486,0	543,3	602,4	543,0	543,3
CSB	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	2,3	10,3	14,2
CVC	50,5	70,5	66,5	66,5	75,0	544,8	745,5	977,5	1.108,7	1.033,7
CVS	9,0	8,3	37,1	32,4	3,1	1.521,4	422,0	1.131,7	986,8	944,2
DADSA	1,1	1,9	1,1	1,6	18,0	215,5	257,5	314,6	317,5	381,1
DAGMA	198,8	269,5	384,7	7,7	206,5	4.061,9	3.797,4	4.728,4	4.867,5	4.981,1
EPA	1,0	34,1	1,9	1,6	1,3	65,7	455,2	1.098,7	1.452,3	1.141,8
EPAB	0,0	2,9	2,2	0,1	0,1	0,0	21,3	8,1	82,1	9,3
EPABAR	22,5	43,3	39,6	45,3	62,3	2339,9	1.748,0	2.416,6	2.401,1	2.416,3
SDA	683,7	1.094,5	1.483,1	1.167,5	729,6	6.841,9	8.595,1	13.060,8	9.183,1	11.049,4
Total	6.203,1	4.516,4	5.299,4	3.160,1	1.998,5	27.704,0	31.182,0	41.131,2	39.566,3	39.994,0

Fuente: IDEAM. (2020). Bases de datos anonimizadas Respel.

Información de apoyo: Figura 20. Histórico de residuos tratados por generadores para el periodo 2008-2019.

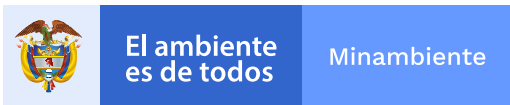
Año	Cantidad de residuo por tipo de tratamiento (t)						Total
	Biológico	Fisicoquímico	Tecnologías avanzadas	Térmico	Otros	Varios	
2008	107	182	159	132	156	2	738
2009	429	346	7	199	430	14	1.426
2010	727	319	2	1.159	457	4	2.669
2011	217	205	0	214	896	186	1.718
2012	43	148	455	890	198	98	1.832
2013	88	839	591	979	387	46	2.930
2014	104	634	601	676	400	2	2.416
2015	131	649	654	1.908	621	21	3.984
2016	160	200	652	612	628	4	2.255
2017	95	249	144	2.041	177	236	2.940
2018	60	141	30	1.155	7	0	1.393
2019	12	2	622	306	4	0	946

Fuente: IDEAM. (2020). Cantidad de residuos peligrosos tratada total al interior del establecimiento, según corriente de residuo y tipo de tratamiento (RPTICT). 2007-2019.

Información de apoyo: Figura 21. Histórico de residuos tratados por gestores para el periodo 2008-2019.

Año	Cantidad de residuo por tipo de tratamiento (t)						Total
	Biológico	Fisicoquímico	Tecnologías avanzadas	Térmico	Otros	Varios	
2008	11	208	184	8.886	999	1.469	11.757
2009	62	491	59	10.842	1.266	1.619	14.338
2010	130	461	335	15.787	1.041	1.541	19.296
2011	241	269	519	11.326	1.138	798	14.291
2012	291	1.464	668	13.125	1.345	455	17.347
2013	56	2.141	770	15.826	1.121	101	20.015
2014	509	2.699	823	16.804	992	21	21.847
2015	247	2.618	902	17.372	809	20	21.967
2016	194	1.086	638	16.801	644	2.372	21.735
2017	278	1.661	1.417	17.384	871	1.645	23.256
2018	256	2.347	2.106	21.258	796	377	27.140
2019	279	2.681	1.679	20.232	1.243	121	26.236

Fuente: IDEAM. (2020). Cantidad de residuos peligrosos tratada total al exterior del establecimiento, según corriente de residuo y tipo de tratamiento (RPTICT). 2007-2019.



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Bogotá D. C., Colombia
www.minambiente.gov.co

Publicación financiada por:

