

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS EN EL  
DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS  
CONVENIO 17 DE 2009**



**INFORME FINAL  
DICIEMBRE DE 2009**



**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE COOPERACIÓN ADMINISTRATIVA, TÉCNICA Y FINANCIERA No. 17 SUSCRITO ENTRE EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA, Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT, LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA Y EL ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL DE CARTAGENA, EPA – CARTAGENA.**

**RUTH MARIA LENES PADILLA**  
*Directora EPA – Cartagena*

**DÍDIMO MENDIVIL CASTILLO**  
*Supervisor EPA- Cartagena*

**EDWARD VEGA LUENGAS**  
*Subdirector Planeación EPA- Cartagena*

**ANDREA LÓPEZ ARIAS**  
*Supervisora MAVDT*

**RICARDO GAITÁN IBARRA, Ph.D**  
*Director Proyecto- U. de C.*

**HAROLD A. GÓMEZ ESTRADA, MSc.**  
**LUIS A. FRANCO OSPINA, Ph.D**  
*Asesores U. de C.*

**CANDELARIA JIMÉNEZ GALVAN (QUIMICA)**  
**MIRLEYDIS GUETO (INGENIERA AMBIENTAL)**  
**WLADIMIR RAMIREZ QUIJANO (INGENIERO QUIMICO)**  
**DONIS ALBERTO MARTÍNEZ (INGENIERO AMBIENTAL)**  
**OLGA MOLINA RÚA (QUIMICO FARMACEÚTICA)**  
**ADRIANA MONTOYA ESPINOSA (QUIMICA)**  
*Personal de Apoyo Técnico U. de C.*

**Cartagena de Indias, D.T y C.**  
**Diciembre de 2009**

## TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
1 INTRODUCCIÓN	9
2 DEFINICIONES	10
3 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	14
3.1 Ubicación	14
3.2 Geografía	15
3.3 Demografía	15
3.4 Hidrografía	16
3.5 Economía	16
3.6 Industria	16
3.6.1 Zonas Francas	17
3.6.2 Zona Franca de La Candelaria	18
3.6.3 Zona Franca Industrial de Bienes y Servicios Cartagena Zofranca S.A	18
3.6.4 Zona Franca Turística	18
3.6.5 Zona Franca Uniempresarial de la Refinería de Cartagena	18
3.6.6 Zona Franca Permanente Especial Argos S.A	18
3.6.7 Zona Franca Permanente Especial Puerta de Las Américas	18
3.7 Puerto y logística	18
4 MARCO LEGAL	
4.1 Ámbito Internacional	20
4.1.1 Convenio de Viena y su Protocolo de Montreal	20
4.1.2 Convenio de Basilea	20
4.1.3 Convenio de Estocolmo	20
4.1.4 Convenio de Róterdam	20
4.2 Ámbito Nacional	20
4.2.1 Ley 253 de 1996	21
4.2.2 Ley 430 de 1998	21
4.2.3 Resolución 822 de 1998	21
4.2.4 Decreto 321 de 1999	21
4.2.5 Decreto 2676 de 2000	21
4.2.6 Resolución 318 de 2000	21
4.2.7 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000	21
4.2.8 Decreto 1609 de 2002	21
4.2.9 Resolución 1164 de 2002	21
4.2.10 Resolución 0058 de 2002	21
4.2.11 Decreto 1713 de 2002	21

4.2.12 Resolución 1045 de 2003	22
4.2.13 Decreto 1443 de 2004	22
4.2.14 Decreto 4741 de 2005	22
4.2.15 Decreto 1362 de 2007	22
4.2.16 Resolución 693 de 2007	22
4.2.17 Ley 1159 de 2007	22
4.2.18 Resolución 0062 de 2007	22
4.2.19 Resolución 00432 de 2008	22
4.3 Ámbito Regional y Local	22
5 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	23
5.1 Residuo o Desecho Peligroso.	23
5.1.1 Reactividad	23
5.1.2 Explosividad	24
5.1.3 Inflamabilidad	24
5.1.4 Infeccioso	24
5.1.5 Radiactividad	25
5.1.6 Toxicidad	25
6 PRIMERA ETAPA. DEFINICIONES DE COMPETENCIAS AL INTERIOR DE LA ENTIDAD Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN	26
6.1 Competencias del Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena	26
6.2 Estrategias para la Prevención y Minimización de RESPEL	26
6.2.1 Misión	27
6.2.2 Visión	27
6.2.3 Objetivos	29
6.3 Inversiones Realizadas por parte del Establecimiento Público Ambiental en la Gestión de los RESPEL	34
6. 4 Programas que Actualmente Lleva a Cabo EPA- Cartagena con Apoyo de Otras Entidades para la Gestión Integral de RESPEL	34
7 SEGUNDA ETAPA. AVANCE EN EL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN JURISDICCIÓN DE EPA- CARTAGENA	36
7.1 Recolección y Análisis de Información Secundaria (Identificación de potenciales sectores, actividades y establecimientos relacionados con la generación y manejo de RESPEL en la Ciudad de Cartagena).	36
7.2 Clasificación de los Sectores Productivos Relacionados con la Potencial Generación de RESPEL	37
<b>7.3 Recolección de Información Primaria</b>	40
7.3.1 Visitas de Campo	42

7.4 Consolidación y análisis de la información recopilada en las visitas	43
7.5 Diagnóstico	43
7.5.1 Generación	43
7.5.1.1 Características de Peligrosidad de los RESPEL Generados Vs Peso	44
7.5.1.2. Categoría de los Generadores	45
7.5.2 Separación y Almacenamiento	47
7.5.3 Transporte	47
7.5.4 Tratamiento	48
7.5.5 Disposición final	48
7.5.6 Ubicación Geográfica del Generador	49
7.5.7 Inscripción y Registro de Generadores de RESPEL	49
7.5.8 Frecuencia con la que se Repite un Determinado Tipo RESPEL	50
7.5.9 Cantidad de RESPEL por Tipo de Residuo	51
7.5.10 Diagnóstico de Oferta de Servicios de Apoyo	54
7.5.11 Diagnóstico de Potencial Servicio de Análisis	54
7.5.12 Diagnóstico de Empresas Gestoras y Transportadoras	54
7.5.12.1 ORCO S. A.	54
7.5.12.2 INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P.	56
7.5.12.3 SUCCIÓN Y CARGA LTDA.	57
8 FORMULACION DE OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN GESTION INTEGRAL DE RESPEL	58
8.1 Definición de las Prioridades y Metas del Plan	58
8.1.1 Descripción de la problemática de las corrientes de RESPEL identificadas en el distrito de Cartagena	58
8.2 Objetivo General	60
8.3 Objetivos Específicos	60
8.4 Alcances y Metas del Plan	60
9 ESTABLECIMIENTO DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS	62
9.1 Estrategias para la Prevención y Minimización de RESPEL	62
9.2 Estrategia para promover la gestión y manejo de los RESPEL generados	64
9.3 Estrategia para el fortalecimiento de las instituciones relacionadas con el manejo de los RESPEL	65
10 CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PLAN	67
10.1 Indicadores de Gestión	68
10.2 Indicadores de Gestión para el Plan Distrital	68

## LISTA DE TABLAS

		Páginas
Tabla 1	Inversiones del Establecimiento Público Ambiental	34
Tabla 2	Distribución de Empresas por Sector	37
Tabla 3	Número de Empresas Seleccionadas por Sector	38
Tabla 4	Tamaño de muestra determinados por Muestreo Aleatorio Simple	41
Tabla 5	Categoría vs total en peso reportado	46
Tabla 6	Inscripción, Registro, Plan de Gestión y Contingencia Vs. Número de Empresas	50
Tabla 7	Frecuencia de los principales RESPEL generados	51
Tabla 8	Tipo de RESPEL Generados Vs. Cantidad	53
Tabla 9	Empresas prestadoras de servicios relacionados con la gestión de los RESPEL	54
Tabla 10	Tipos Residuos Manejados por ORCO S.A, Tratamiento y Disposición Final	55
Tabla 11	Cantidad de Residuos Manejados por ORCO S.A.	55
Tabla 12	Tipos Residuos Manejados por INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P., Tratamiento y Disposición Final	56
Tabla 13	Problemática de las corrientes de RESPEL identificadas.	58

## LISTA DE FIGURAS

	Páginas.	
Figura 1	Zona Industrial de Mamonal	17
Figura 2	Puerto de Cartagena	19
Figura 3	Organigrama del Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena	31
Figura 4	Sectores productivos vs tamaño de la muestra encuestada	41
Figura 5	Cantidad de RESPEL reportados en toneladas/mes por cada sector	44
Figura 6	Características de peligrosidad de los RESPEL Vs. cantidad (Toneladas)	45
Figura 7	Porcentaje de Generadores Clasificados por Categorías	46
Figura 8	RESPEL Generados (ton/mes) por los Grandes Generadores de los diferentes sectores Productivos	47
Figura 9	Principales tipos de tratamiento y/o aprovechamiento de los RESPEL	48
Figura 10	Disposición Final de los RESPEL	49
Figura 11	Porcentaje de de Grandes Generadores vs Inscripción, Registro, Plan de Gestión y Contingencia	50
Figura 12	Estrategia jerarquizada para la gestión integral de los RESPEL	63
Figura 13	Esquema de estrategias, programas y proyectos para la Minimización, Aprovechamiento y/o valorización de los RESPEL.	65
Figura 14	Esquema para Control y Seguimiento del Plan	70



## LISTA DE ANEXOS

Anexo I	Definiciones
Anexo II	Formato de encuesta

## ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

ANDI	Asociación Nacional de Industriales
Art.	Artículo
CARDIQUE	Corporación Autónoma regional del Canal del Dique
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes
Dec.	Decreto
DL50	Dosis Letal Cincuenta
CL50	Concentración Letal Cincuenta
DADIS	Departamento Administrativo de Salud Distrital
EPA	Establecimiento Público Ambiental
g	Gramos
Gal.	Galones
K Bq/Kg	Kilos becquerelios por kilogramo
kg.	Kilogramos
LNR	Libre Nombramiento y Remoción
mg/L.	Miligramos por litro
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
PGDPC	Plan de Gestión de Devolución Postconsumo
ONG	Organización no Gubernamental
PGIRESPEL	Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos
RESPEL	Plan de Gestión de Residuos o Desechos Peligrosos
Res.	Resolución
Ton.	Toneladas
Un.	Unidades



## 1. INTRODUCCIÓN

Toda actividad humana es susceptible potencialmente de producir residuos o desechos peligrosos (RESPEL), la generación de este tipo de residuos está dado por actividades consumidoras y productoras de bienes y servicios; el sector manufacturero que transforma materiales en bienes, el sector agroindustrial, el sector institucional, el sector destinado a la prestación de servicios y el sector doméstico.

Debido a que la contaminación asociada a los RESPEL es la otra cara de la moneda del desarrollo económico, concebido como sinónimo de progreso a nivel mundial, ha sido necesario el establecimiento de estrategias a través de las cuales se unan esfuerzos nacionales e internacionales, con el fin de minimizar los impactos ambientales asociados a los RESPEL. En el país es común el desconocimiento de la dimensión del problema; en muchas ocasiones, los generadores ignoran que su actividad está relacionada con este tipo de residuos. En atención a esta problemática Colombia ha participado en acuerdos internacionales que plantean medidas integrales para proteger la salud humana y el medio ambiente, el primero de ellos es el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y su Protocolo de Montreal, los cuales fueron ratificados mediante las Leyes 30 de 1990 y 29 de 1992 respectivamente. El objetivo de estos acuerdos internacionales es la eliminación del uso de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO). El Convenio de Basilea<sup>1</sup> para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, fue aprobado en 1989 en respuesta a las preocupaciones que suscitaban que los desechos peligrosos fueran movilizados desde los países industrializados para ser dispuestos en los países en desarrollo que no tienen capacidad para realizar estas actividades. Colombia ratificó este convenio mediante la Ley 253 de 1996, el convenio busca reducir al mínimo la generación de desechos y a asegurar, en la medida de lo posible, la existencia de instalaciones de eliminación en su propio territorio, dado que el objetivo básico es lograr la gestión ambientalmente adecuada de los RESPEL. El Convenio de Estocolmo<sup>2</sup> sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) fue aprobado en mayo de 2001, en respuesta a la urgente necesidad de adoptar medidas de alcance mundial para proteger la salud humana y el medio ambiente de sus efectos. Los COP comprenden una serie de sustancias con propiedades tóxicas, persistentes, bioacumulables y que se movilizan a grandes distancias en el medio ambiente. El Convenio de Róterdam<sup>3</sup> sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, tiene como objetivo el promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de los países en la esfera del comercio



internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente adecuada, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a los países partes; el conjunto de estos convenios, constituyen el marco internacional que regula la gestión ambientalmente adecuada de los productos químicos peligrosos durante su ciclo de vida incluidos los desechos peligrosos<sup>4</sup>.

La necesidad de un manejo adecuado de los residuos peligrosos en el país ha incentivado la búsqueda de alternativas que permitan ejercer un control eficaz por parte de las Autoridades Ambientales en cada una de sus jurisdicciones; como una herramienta para lograr lo anterior, es necesario la elaboración e implementación de un Plan de Gestión Integral de RESPEL, fundamentado en la normatividad ambiental vigente según lo establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, quien expidió en el año 2005, la Política Ambiental para la Gestión Integral de de los residuos y desechos peligrosos y el Decreto 4741 de 2005 como una guía nacional para la elaboración de dicho plan.

La Formulación del PGI-RESPEL orientará el manejo y la gestión integral de residuos o desechos peligrosos en la ciudad de Cartagena, mediante procesos de educación, concientización, control y vigilancia según los objetivos y metas concretas que permitan avanzar en la solución de los principales problemas asociados con la gestión integral de los RESPEL. Adicionalmente, el Plan de Gestión servirá como marco de referencia para la gestión que debe desarrollar EPA Cartagena en los próximos años frente al manejo de los RESPEL en su jurisdicción.

---

1 Convenio de Basilea de 1.989.

2 Convenio de Estocolmo de 2.001.

3 Convenio de Rotterdam de 1.998.

4 Política Ambiental Para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia



## **2. JUSTIFICACIÓN**

La formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos (PGI-RESPEL), por parte de Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena para el área de su jurisdicción (Distrito de Cartagena), con base en lo establecido en el artículo 24 del Decreto 4741 de 2005, expedido por el MAVDT, se constituye para la Autoridad Ambiental en una herramienta de planificación y promoción para incidir en todos los campos de la gestión integral de los RESPEL. De esta manera con la formulación del PGI-RESPEL se busca atender la necesidad de la Autoridad Ambiental de contar con los lineamientos que faciliten la toma de decisiones frente a la gestión integral de los RESPEL generados en su jurisdicción.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos Distrital (PGI-RESPEL), donde se establezcan los lineamientos y directrices para la planificación de la gestión de este tipo de residuos en los próximos años en la jurisdicción de EPA Cartagena, las cuales deberán estar inmersas dentro de los alcances definidos en la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y el Decreto 4741 de 2005, emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los RESPEL en el perímetro urbano de la ciudad de Cartagena.
- Definir responsabilidades y roles al interior del Establecimiento Público Ambiental para la ejecución del plan
- Conocer y evaluar la cantidad y ubicación de los generadores potenciales de RESPEL en los sectores más representativos de la ciudad.
- Prevenir y minimizar la generación de RESPEL en el perímetro urbano de la ciudad de Cartagena
- Impulsar y Fomentar la gestión integral de los RESPEL en la jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental de Cartagena EPA, haciendo énfasis en las estrategias y acciones definidas como prioritarias en la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y el Decreto 4741 de 2005.
- Diseñar programas prioritarios de atención en el perímetro urbano de la ciudad de Cartagena, como también definir estrategias de desarrollo tecnológico y económico que sustentarán el manejo adecuado de los RESPEL a través de receptores externos.

## 4. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN

Para la elaboración del diagnóstico sobre la situación actual de los residuos peligrosos en el área de jurisdicción de la autoridad ambiental EPA Cartagena y formulación del plan de gestión de RESPEL, en el marco de la política ambiental para la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos y el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, se desarrollaron las siguientes etapas de trabajo; las cuales serán detalladas más adelante

### 4.1 PRIMERA ETAPA. Definiciones de Competencias al Interior de la Entidad y Determinación de Estrategias para la Formulación del Plan

En esta etapa se desarrollaron actividades de planificación del proyecto en común acuerdo con EPA Cartagena en lo correspondiente a la definición de los siguientes aspectos:

- El alcance que EPA-CARTAGENA quiere que tenga el Plan de Gestión de RESPEL.
- Los objetivos concretos que EPA-CARTAGENA persigue con la formulación del plan.
- Las áreas, profesionales, grupos u oficinas al interior de la entidad que tienen que ver con la gestión de los residuos peligrosos, así como con el control y seguimiento a este tipo de actividades o instalaciones.
- Estrategias para la formulación del Plan.
- La información primaria y/o secundaria disponible en EPA, así como las áreas y personas de contacto que manejan esa información.
- otras entidades públicas o privadas que puedan brindar información primaria o secundaria o servir de apoyo en la formulación del plan.
- El procedimiento y el conducto regular para que el grupo consultor obtuviera la información que posea la institución para la formulación del plan.

### 4.2 SEGUNDA ETAPA. Diagnóstico de la Situación Actual de la Generación y Manejo de los Residuos Peligrosos en Jurisdicción de EPA-CARTAGENA.

En esta etapa se identificará la situación actual de los RESPEL en la ciudad en función de la información obtenida, se evaluará además la normativa ambiental, como también aspectos relacionados con regulación sobre salud pública y el plan de ordenamiento territorial de la ciudad y las competencias entre las diferentes autoridades que tienen que ver con el control de los residuos peligrosos. Se realizará un diagnóstico al interior de la entidad sobre sus fortalezas y necesidades técnicas, administrativas y financieras, diagrama organizacional, capacidad de gestión y control, etc., para la implementación del

plan. Esta información servirá más adelante para el diseño del plan y los programas que se propongan para la implementación del plan.

#### **4.3 TERCERA ETAPA. Definir las Prioridades y Metas del Plan**

En esta etapa de trabajo y con base en el diagnóstico de la problemática identificada anteriormente se entrarán a definir las prioridades y metas del plan. Para el establecimiento de prioridades de gestión se tendrán en cuenta inicialmente aquellas establecidas en La Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos y para las prioridades de manejo se tendrán en cuenta los principales problemas identificados en el diagnóstico de la ciudad de Cartagena tales como: sectores prioritarios de atención, corrientes prioritarias de manejo, niveles de riesgo, etc.

Así mismo el establecimiento de metas estará orientado a dar respuesta a las metas establecidas en la Política Nacional y en aquellas de interés de EPA-CARTAGENA o las que propongan el equipo técnico.

#### **4.4 CUARTA ETAPA. Formulación y evaluación de alternativas: Diseño del Plan**

En función de los resultados de las etapas anteriores, se evaluará y formulará un conjunto de alternativas para la atención de los aspectos prioritarios que hubieren sido identificados, teniendo en cuenta su viabilidad técnicoambiental, económica y social.

El Plan se estructurará de acuerdo con las particularidades de la problemática local diagnosticada y la capacidad de gestión institucional. La definición del plan estará compuesta por programas, proyectos y actividades específicas destinadas a lograr una adecuada gestión de los RESPEL en el perímetro urbano de la ciudad.

#### **4.5. QUINTA ETAPA. Control y Seguimiento del Plan**

Se realizará el diseño y selección de indicadores, la forma de implementar su medición y el diseño del programa de evaluación del plan en sí mismo, se diseñaran programas de atención de la informalidad del sector, como también programas de sensibilización a los generadores de RESPEL.

### **5. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO**

Cartagena de Indias fundada en 1533 por el conquistador español Don Pedro de Heredia, es una ciudad privilegiada por la historia y la geografía. En poco tiempo se convirtió en la joya de la Corona de España<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> [www.cartagenacaribe.com](http://www.cartagenacaribe.com)

Para protegerla de los constantes ataques de corsarios, bucaneros y todo tipo de filibusteros, se construyó a su alrededor el más importante cerco de murallas y fortificaciones de América.

Cartagena de Indias es una ciudad colonial del Caribe Latino, ubicada en el extremo Nororiental de Colombia, de clima soleado con una temperatura promedio de 30°C y playas con aguas cálidas todo el año, convirtiendo a la ciudad en un destino turístico pleno para disfrutar en cualquier época del año.

Declarada por la UNESCO como Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad, Cartagena de Indias es una ciudad donde la historia se muestra palpable a través de cercos de murallas, arquitectura colonial española, e impresionantes monumentos militares y religiosos que conjugan armoniosamente con extensas playas, exóticas islas cercanas y la delicia de disfrutar de un encuentro en bares, cafés, restaurantes o discotecas. Cartagena de Indias, además de ser el centro turístico más importante de la costa Colombiana, es uno de los más importantes centros de negocios, reuniones, cumbres y convenciones del Caribe.<sup>5</sup>



Figura 1 Cartagena de Indias, Zona Centro<sup>6</sup>

---

6 <http://www.eventoselhospital.com/espanol/cye/fotos/indicecciones/cartagena.jpg>

## 5.1 Ubicación

La ciudad de Cartagena está localizada en el norte del Departamento de Bolívar sobre la orilla del Mar Caribe. Se encuentra a  $10^{\circ} 25' 30''$  latitud norte y  $15^{\circ} 32' 25''$  de longitud oeste respecto al Meridiano de Greenwich<sup>1</sup>.

Es una ciudad de fácil acceso, ya sea por vía aérea, marítima o terrestre. Cuenta con un aeropuerto Internacional que recibe vuelos de todas partes del mundo en diferentes rutas de conexiones, así como puertos y marinas para atender a los viajeros que lleguen en cualquier tipo de transporte acuático, tanto recreativos, como de carga y cruceros turísticos.



Figura 2 Ubicación de Cartagena en el continente Americano.<sup>7</sup>

## 5.2 Geografía

Se encuentra en una zona costera típica, accidentada e irregular, conformada por procesos geológicos relacionados con el mar. Entre los elementos geográficos más importantes de la ciudad se encuentran las formaciones insulares de Barú y Tierrabomba junto con otras islas menores, el Archipiélago del Rosario, la Bahía de Cartagena, Bahía de Barbacoas, y lagunas costeras como la ciénaga de Tesca o de la Virgen. La zona es además un área de confluencia marina y fluvial debido a la presencia de las desembocaduras del Canal del Dique que generan formaciones del tipo delta en la Bahía de Cartagena y Barbacoas. En la ciudad sobresale la formación de La Popa con

<sup>7</sup> Us Dept of State Geographer. Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO©2009 Tele Atlas ©2009 Europa Technplogies. Elev. 48m

una antigüedad comprendida entre el Plioceno superior y el Pleistoceno inferior. Está compuesta por rocas y corales, se presenta en forma de colina alargadas, pendientes fuertes y medias donde se encuentran abanicos aluviales, cárcavas, escarpes y acantilados. Las zonas planas y bajas cerca al litoral costero están constituidas por depósitos de origen cuaternario que constituyen espigones, cordones litorales y deltas regidos por la deriva litoral.

### 5.3 Demografía<sup>8</sup>

La composición étnica de Cartagena es la resultante de la fusión de las tres etnias primigenias: la precolombina u originaria, la blanca, venida de España, y la negra traída esclavizada de África. La simbiosis de estas razas se manifiesta en una población predominantemente mestiza y negra.

#### Periodo 1900-1950

- Lento crecimiento entre 1871 y 1905 se pasó de 8603 a 9681 habitantes.
- La tasa de crecimiento anual (0,4%) fue inferior a la registrada en Barranquilla (3,5%) y a la total del país (1,2%).
- Se inició el poblamiento de zonas extramuros: Barrio el Cabrero y Pie de La Popa.
- Entre 1912 y 1951 la tasa de crecimiento de Cartagena fue la más alta de toda su historia hasta ese momento: 3,2%.

#### Periodo 1951-presente

- Entre 1951 y 2001 la población de la ciudad aumentó siete veces, de 129.000 habitantes pasó a 827.000.
- La tasa de crecimiento anual (3,9%) fue superior a la registrada en Barranquilla (3,0%) y a la del total del país (2,6%), pero inferior a la de Bogotá (4,6%)
- En 1950, Cartagena tenía un tamaño similar a ciudades como Bucaramanga, Cúcuta y Pereira. En la actualidad tiene un tamaño igual a Pereira y Manizales juntas.
- Desde 1990, como resultado de la apertura y de la privatización portuaria, Cartagena se consolidó como el principal puerto colombiano, tanto para las exportaciones como las importaciones.
- Resultados del censo general 2005  
Población 895.400 habitantes.  
Cabecera 845.801  
Resto 49.599  
Hombres 429.238  
Mujeres 466.162  
Hogares 206.634  
Viviendas 194.171  
Unidades Económicas 25.101  
Unidades Agropecuarias 152

---

<sup>8</sup> [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)



#### **5.4 Características de los habitantes<sup>9</sup>**

Del total de la población de Cartagena el 47,8 por ciento son hombres y el 52,2 por ciento mujeres.

El 91,4 por ciento de la población de 5 años y más de Cartagena sabe leer y escribir.

El 68,5 por ciento de la población de 3 a 5 años asiste a un establecimiento educativo formal; el 92,6 por ciento de la población de 6 a 10 años y el 86,9 por ciento de la población de 11 a 17 años.

El 36,5 por ciento de la población residente en Cartagena se autorreconoce como Raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente.

El 27,7 por ciento de la población residente en Cartagena, ha alcanzado el nivel básica primaria y el 36,6 por ciento secundaria; el 9,4 por ciento ha alcanzado el nivel profesional y el 1,3 por ciento ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado.

La población residente sin ningún nivel educativo es el 6,6 por ciento.

El 26,8 por ciento de la población de Cartagena nació en otro municipio.

El 5,5 por ciento de la población de Cartagena presenta alguna limitación permanente. El 5,4 por ciento en los hombres y el 5,5 por ciento en las mujeres.

El 4,1 por ciento de la población mayor de 4 años residente actualmente en Cartagena procede de otro municipio y el 0,2 por ciento de otro país.

#### **5.5 Producto Interno Bruto (Bolívar)<sup>9</sup>**

10.692.207 millones de pesos

#### **5.6 Vivienda y otros apartes<sup>9</sup>**

El 62,5 por ciento de las viviendas de Cartagena son casas.

El 3,7 por ciento de los hogares de Cartagena tienen actividad económica en sus viviendas.

El 98,2 por ciento de las viviendas tiene conexión a Energía Eléctrica.

El 47 por ciento tiene conexión a Teléfono.

Aproximadamente el 58,2 por ciento de los hogares de Cartagena tiene 4 o menos personas.

El número de personas por hogar en Cartagena es de 4,3.

Del total de hogares de Cartagena el 2,9 por ciento tiene experiencia emigratoria internacional.



Del total de personas de estos hogares residentes de forma permanente en el exterior el 42,2 por ciento está en Venezuela, el 26,7 por ciento en USA y el 6,2 por ciento en España.

#### **5.6.1 Número de comunas<sup>9</sup>: 15**

### **5.7 Hidrografía<sup>8</sup>**

La Bahía de Cartagena recibe el principal aporte del Canal del Dique, afluente del Río Magdalena, adquiriendo condiciones especiales de riqueza productiva para fines de usos pesqueros y de acuicultura. Al sur se encuentra la Bahía de Barbacoas que de igual manera recibe el aporte del Canal del Dique a través de los caños Lequerica y Matunilla que le dan carácter estuárico al noreste de la bahía.

### **5.8 Economía<sup>8</sup>**

Cartagena de Indias posee una economía sólida polifacética gracias a que cuenta con una estructura productiva diversificada en sectores como la industria, turismo, comercio y la logística para el comercio marítimo internacional que se facilita debido a su ubicación estratégica sobre el Mar Caribe al norte Suramérica y en el centro del continente americano. En los últimos años durante la diversificación de su economía ha sobresalido el sector petroquímico, el procesamiento de productos industriales y el turismo internacional. Actualmente es la cuarta ciudad en producción industrial de Colombia. Desde principios del siglo XXI la ciudad esta experimentando un crecimiento en el sector de construcción.

### **5.9 Industria<sup>8</sup>**

La industria es una de las principales actividades económicas de la ciudad aportando el 10% de los empleos. Una de las actividades industriales más destacadas es la fabricación de sustancias químicas y productos derivados de la refinación de petróleo. La mayoría de industrias se encuentran en el Parque Industrial de Mamonal, considerado una de las Zonas Industriales más importantes de Colombia en el cual se localizan una 136 grandes y medianas empresas que generan cerca del 8,04% del producto interno bruto industrial del país (2004) y la Zona Industrial de El Bosque donde se encuentran las principales zonas francas de las varias que posee la ciudad.

---

<sup>9</sup>[http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec\\_m2/datosotroasciud\\_m2/datotr\\_car/archivocartagena/ARTICULO-WEB-PL\\_DET\\_NOT\\_REDI\\_M2-3415667.html](http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/datosotroasciud_m2/datotr_car/archivocartagena/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-3415667.html)



Figura 3. Zona Industrial de Mamonal.<sup>10</sup>

Actualmente 400 hectáreas han sido habilitadas para el uso industrial, es decir, la Localidad Industrial y de la Bahía, de igual forma se han generado nuevas zonas francas que otorgan incentivos para nuevos desarrollos industriales. La anterior estructura industrial hace de Cartagena un emporio especializado en los sectores petroquímico, químico y plástico, por tanto, grandes multinacionales tienen su centro de producción y distribución en Cartagena. La ciudad es sede de la segunda refinería más importante de Ecopetrol después de la refinería de Barrancabermeja, de igual modo para 2012 será la más importante del país y una de las más importantes de Latinoamérica por su ampliación que abarcará una inversión de 3000 millones de dólares.

Otras empresas destacadas son: Indufrial, Concurso Nacional de Belleza, Seatech S.A., Refinería de Cartagena, Cellux Colombiana S.A., Harina Tres Castillos, Polyban Internacional S.A., Cementos Argos, Dow Chemical, Cemex, Dole.

### 5.9.1 Zonas Francas<sup>8</sup>

Las zonas francas son áreas dentro del territorio nacional y local que gozan de un régimen aduanero y fiscal especial y que tienen el propósito de fomentar la industrialización de bienes y la prestación de servicios orientados principalmente a los mercados externos y de manera subsidiaria, al mercado nacional; Actualmente Cartagena cuenta con seis zonas francas de competencia de EPA Cartagena, las cuales se presentan a continuación

<sup>10</sup> <http://www.jaimeborda.com/fotosgaleria/g/gal5-03.jpg>



### **Zona Franca de la Candelaria**

Localizada en el corazón del parque industrial de Mamonal, ubicado a 12 kilómetros al sureste de Cartagena, frente a toda la costa de la bahía interior. Parte de su extensión está destinada para la ubicación de industrias manufactureras y de servicios mientras que otro porcentaje está destinado a zonas y servicios para los usuarios.

### **Zona Franca Industrial de Bienes y Servicios Cartagena Zofranca S.A**

Localizada a 14 Km del centro de la ciudad, al final del sector industrial de Mamonal y posee muelle privado.

### **Zona Franca Turística**

Ubicada en la Isla de Barú, dentro de la ciénaga de Portonaito, es la única zona franca turística que ofrece lotes sobre el agua en canales navegables, marina y un desarrollo urbano turístico, villas y todas las conveniencias de una urbanización caribeña.

### **Zona Franca Unipresarial de la Refinería de Cartagena**

Nueva zona franca donde se harán inversiones que superarán los 2 mil 700 millones de dólares, y una generación de empleo que involucra la contratación de 3.500 personas para su construcción. Inicio de operaciones para 2012.

### **Zona Franca Permanente Especial Argos S.A**

Nueva zona franca ubicada en el área industrial de Mamonal donde se adelanta el montaje de una planta de cemento gris con una capacidad de 1,8 millones de toneladas anuales adicionales.

### **Zona Franca Permanente Especial Puerta de Las Américas**

Ubicada en la zona norte de la ciudad, su enfoque será hacia los servicios, y contará con un centro hotelero, centro de convenciones, centro de salud y centro comercial.

## **5.10 Puerto y Logística<sup>8</sup>**

Estando estratégicamente ubicada, Cartagena posee el sistema portuario de mayor movimiento de Colombia donde se encuentran terminales importantes de uso público como La Sociedad Portuaria de Cartagena, Muelles El Bosque y CONTECAR recibiendo barcos de todo el mundo. Estos tres principales terminales manejan el 20% de la carga total movilizadora mientras que el resto se maneja en más de 50 muelles de las empresas privadas ubicadas a lo largo de la zona industrial de la Bahía de Cartagena. Se ha consolidado como un gran puerto logístico y de transbordo internacional especializado en el comercio de contenedores. Cartagena es la ciudad líder en el manejo de contenedores de exportación hacia los Estados Unidos, con una participación del 47%, seguida por los puertos de Buenaventura (24%), Santa Marta (18%) y Barranquilla (11%). La otra actividad a la que se le otorga al puerto de Cartagena es al turismo de cruceros donde llegan aproximadamente 150 cruceros anuales y de igual forma la ciudad es puerto de embarque para la línea Royal Caribbean Cruises.



Figura 4. Puerto de Cartagena<sup>11</sup>

## 6. MARCO LEGAL

### 6.1 Ámbito Internacional

En la Gestión de RESPEL se debe considerar los referentes de los acuerdos internacionales relacionados con sustancias químicas y residuos peligrosos que el país ha ratificado, la normatividad ambiental nacional referente al tema de RESPEL y la normatividad local.

**Convenio de Viena y su Protocolo de Montreal<sup>4</sup>:** Ratificados por Colombia mediante las Leyes 30 de 1990 y 29 de 1992 respectivamente. El objetivo de estos acuerdos internacionales es la eliminación del uso de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO).

**Convenio de Basilea<sup>1</sup>:** Para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Aprobado en 1989, Colombia ratificó este convenio mediante la Ley 253 de 1996.

**Convenio de Estocolmo<sup>2</sup>:** Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). Este convenio entró en vigor el 17 de mayo de 2004 a nivel mundial y fue ratificado en Colombia mediante la Ley 994 de 2005.

---

<sup>11</sup> <http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://mundoportuario.files.wordpress.com>

**Convenio de Róterdam<sup>3</sup>:** Para promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de los países en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

El conjunto de estos convenios, constituyen el marco internacional que regula la gestión ambientalmente adecuada de los productos químicos peligrosos durante su ciclo de vida, incluidos los desechos peligrosos.

### 6.2 Política Nacional<sup>4</sup>

En el contexto nacional, el marco general de referencia para la gestión de los residuos peligrosos está dado por la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, la cual fue emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en diciembre de 2005, y que tiene por objetivo prevenir la generación de residuos peligrosos (RESPEL) y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente.

A continuación se presenta de manera resumida la normatividad vigente en el país y que tiene relación con el tema de los residuos peligrosos.

### 6.3 Legislación y Normatividad Nacional

A continuación se presenta de manera resumida la principal normatividad vigente en el país y que tiene relación con el tema de los residuos peligrosos.

Tabla 1 Principal Normatividad Vigente en el país Relacionada con el tema de los Residuos Peligrosos

<b>Normativa Nacional Sobre Gestión y Manejo de Residuos Peligrosos</b>		
<b>NORMA</b>	<b>EMISOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Decreto 2676 del 2000 modificado por el Decreto 1669 2002 y Resolución 1164 de 2002.	Ministerio del Medio ambiente y Ministerio de Salud	"Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares".
Decreto 1669 de 2002	Ministerio de Ambiente. Ministerio de Salud	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 2676/00, en sus articulados 2,5,6,7,13,15 en cuanto al alcance, definiciones, de las autoridades de salud y ambientales y del uso del óxido de etileno y hexaclorofenol.

Resolución 1164 de 2002	Ministerio de Ambiente. Ministerio de Salud	Por el cual se adopta el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 1609 de 2002	Ministerio de Transporte  Ministerio de Transporte	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 1443 de 2004	Ministerio del Medio Ambiente Ministerio de la Protección Social	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Resolución 1446 de 2005	Ministerio de Ambiente	“Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma”
Decreto 4126 de 2005	Ministerio de Ambiente	Por la cual se modifica parcialmente el Decreto 26 76 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002 sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 4741 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	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.
Resolución 1362 de 2007	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos
Resolución 0062 de 2007	IDEAM	Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis para la caracterización físico-química de residuos o desechos peligrosos.
Resolución 693 de 2007	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Establece criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas.

Ley 1252 de 2008	Congreso de la Republica	“por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones”
Resolución 371 de 2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecer los elementos que deben ser considerados en los planes de gestión de devolución de productos postconsumo de fármacos o medicamentos vencidos.
Resolución 372 de 2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos postconsumo de baterías usadas plomo ácido.

#### 6.4 Ámbito Regional y Local<sup>12</sup>

En el interior del Establecimiento Público Ambiental de Cartagena no existe una normatividad específica para la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos (RESPEL); sin embargo, la Autoridad Ambiental se acoge a los Convenios, Normas, y Reglamentación de índole Internacional y Nacional vigentes relacionados con el tema.

12 Información Suministrada por EPA Cartagena a Través del Jefe de Oficina de Planeación

## 7. MARCO CONCEPTUAL

Como parte primordial para la formulación del Plan, es importante diagnosticar la situación actual real de los residuos o desechos peligrosos en el Distrito de Cartagena.

En este sentido es importante tener claridad en los conceptos básicos sobre los residuos peligrosos, para lo cual se presentan algunas de las definiciones incluidas en la normatividad vigente:

### 7.1 Residuo o Desecho Peligroso<sup>13</sup>.

Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considerará residuo peligroso los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.

#### 7.1.1 Corrosividad

Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de

fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.
- Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

### **7.1.2 Reactividad**

Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
- Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfures, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados.
- Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
- Provocar o favorecer la combustión

### **7.1.3 Explosividad**

Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25°C y presión de 1.0 atmósfera.
- Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

### **7.1.4 Inflamabilidad**

Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser un gas que a una temperatura de 20°C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.
- Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60°C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
- Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25°C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
- Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

### 7.1.5 Infeccioso

Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.

13 Ley 1252 “por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones” Congreso de Colombia Año 2008

### 7.1.6 Radiactividad

Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

### 7.1.7 Toxicidad

Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

- Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.

- Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.
- Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l.
- Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
- Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
- Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.
- Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos,
- Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.

Además, se considera residuo o desecho tóxico aquel que, al realizarse una prueba de lixiviación para característica de toxicidad (conocida como prueba TCLP), contiene uno o más de las sustancias, elementos o compuestos que se presentan en la Tabla 1 en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos en dicha tabla.

Tabla 2 Concentraciones máximas de contaminantes para (a prueba TCLP)

CONTAMINANTE	NÚMERO CAS <sub>1</sub>	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE EN EL LIXIVIADO (mg/L)
Arsénico	7440-38-2	5.0
Bario	7440-39-3	100.0
Benceno	71-43-2	0.5
Cadmio	7440-43-9	1.0
Tetracloruro de carbono	56-23-5	0.5
Clordano	57-74-9	0.03
Clorobenceno	108-90-7	100.0
Cloroformo	67-66-3	6.0
Cromo	7440-47-3	5.0
o-Cresol	95-48-7	200.0
m-Cresol	108-39-4	200.0
p-Cresol	106-44-5	200.0
Cresol	-	<sup>3</sup> 200.0
2,4-D	94-75-7	10.0
1,4-Diclorobenceno	106-46-7	7.5
1,2-Dicloroetano	107-06-2	0.5
1,1-Dicloroetileno	75-35-4	0.7
2,4-Dinitrotolueno	121-14-2	<sup>2</sup> 0.13
Endrín	72-20-8	0.02
Heptacloro (y sus epóxidos)	76-44-8	0.008
Hexaclorobenceno	118-74-1	<sup>2</sup> 0.13

Hexaclorobúadieno	87-68-3	0.5
Hexacloroetano	67-72-1	3.0
Plomo	7439-92-1	5.0
Lindano	58-89-9	0.4
Mercurio	7439-97-6	0.2
Metoxiclor	72-43-5	10.0
Metil etil cetona	78-93-3	200.0
Nitrobenceno	98-95-3	2.0
Pentaclorofenol	87-86-5	100.0
Piridina	110-86-1	5.0
Selenio	7782-49-2	1.0
Plata	7440-22-4	<sup>2</sup> 5.0
Tetracloroetileno	127-18-4	0.7
Toxafeno	8001-35-2	0.5
Tricloroetileno	79-01-6	0.5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	400.0
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	2.0
2,4,5-TP (silvex)	93-72-1	1.0
Cloruro de vinilo	75-01-4	0.2

<sup>1</sup>CAS= Chemical Abstract Service

<sup>2</sup> El límite de cuantificación es superior al límite de control calculado. Por tanto, el límite de cuantificación se toma como el límite de control.

<sup>3</sup> Si las concentraciones de o-, p- y m-cresol no pueden ser diferenciadas, se debe usar la concentración total de cresol y su límite de control será igual a 200 mg/L.

Fuente: Subparte 261.24 del Título 40 del Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América.

## 8. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSO DE CARTAGENA

### 8.1 Primera Etapa. Definiciones de Competencias al Interior de la Entidad y Determinación de Estrategias para la Formulación del Plan

Para la definición de Competencias al Interior del EPA y la determinación de estrategias para la Formulación del Plan se llevó a cabo una reunión con el personal directivo y técnico de la Autoridad Ambiental el día 24 de Agosto de 2009 para definir los alcances, objetivos, roles, competencias, estrategias para la Formulación del Plan de Gestión de RESPEL.

De la información suministrada por EPA Cartagena se desprende la siguiente información:

#### 8.1.1 Competencias del Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena<sup>14</sup>

De acuerdo al artículo 31 numeral 2 de la Ley 99 de 1993, EPA Cartagena tiene las funciones de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, lo cual le permite fijar los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra



materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental. De igual manera, y como lo establece el numeral 12 de dicho artículo, EPA Cartagena tiene la competencia para Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

En este sentido y según las estrategias planteadas en la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, y con lo establecido en el Decreto 4741 de 2005, reglamentario de esta política, se hace necesario formular e implementar el Plan de Gestión Integral de RESPEL en el Área de Jurisdicción de EPA-Cartagena.

### **8.1.2 Generalidades EPA Cartagena<sup>14</sup>**

El EPA-Cartagena, constituido mediante los Acuerdos 029 de 2002, 003 de 2003 y fundamentado en la Ley 768 de 2002, se constituye en la entidad responsable de administrar y orientar el manejo del medio ambiente urbano del distrito de Cartagena de Indias, propiciando su conservación, restauración y desarrollo sostenible; propendiendo por una mejor calidad de vida enmarcada en los criterios de equidad y participación. La naturaleza jurídica del EPA-Cartagena es ser un establecimiento público del orden distrital con independencia jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio e independiente. La gestión emprendida por la entidad se desarrolla en un complejo escenario urbano regional que plantea los siguientes retos institucionales:

- Fortalecimiento para la consolidación del EPA-Cartagena como Autoridad Ambiental.
- Monitoreo y Control de la calidad ambiental de la ciudad de Cartagena.
- Recuperación de los ecosistemas estratégicos dentro de la jurisdicción de la entidad.
- Educación para la formación y sensibilización ambiental de la comunidad.
- Promoción de las Políticas Sectoriales del MAVDT.

En este sentido, la estructuración y desarrollo del proceso de gestión implica en primera instancia la consolidación del EPA-Cartagena como autoridad



ambiental, lo que se concibe como el proceso a través del cual se propicia la sostenibilidad y mejoramiento de la calidad de los recursos naturales y ambientales, para lo que es menester, ejercer de manera idónea funciones de las autoridades ambientales (Consagradas en la Ley 99 de 1993), tales como: Seguimiento y Control, Planificación, Administración y Manejo Ambiental y Educación Ambiental. Así las cosas, la gestión del EPA-Cartagena se desarrollará en el marco de sus funciones misionales y enfocada hacia el logro de los retos arriba señalados.

#### **8.1.2.1 Misión de EPA Cartagena**

Administrar y orientar el manejo del Medio Ambiente urbano del Distrito de Cartagena, propiciando su conservación, restauración y desarrollo sostenible, propendiendo por una mejor calidad de vida enmarcada en los criterios de equidad y participación ciudadana.

#### **8.1.2.2 Visión de EPA Cartagena**

EPA-Cartagena, se consolidará como la autoridad ambiental del distrito de Cartagena generando cambios de actitud en la comunidad sobre el uso de los recursos naturales y el ambiente, construyendo participativamente un desarrollo sostenible, para garantizar calidad de vida en la población, y liderando procesos de desarrollo mediante una gestión ambiental planificada y concertada con los actores sociales.

#### **8.1.2.4 Objetivos de EPA Cartagena**

Los objetivos estratégicos del EPA Cartagena, se establecieron tomando como referente los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, articulados a la Política Nacional Ambiental, a los objetivos Sectoriales de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, al Plan de Gestión ambiental de la Corporación Autónoma del Canal del Dique CARDIQUE y al Plan de Gestión Ambiental del Distrito de Cartagena. Todos estos, enmarcados en las funciones misionales que la normatividad reglamentaria les asigna a las autoridades ambientales urbanas.

El objetivo general de EPA Cartagena es administrar y orientar el manejo del medio ambiente urbano del Distrito de Cartagena para garantizar su conservación, restauración y desarrollo sostenible, propendiendo por una mejor calidad de vida enmarcada en los criterios de equidad y participación ciudadana, para conseguir lo anterior se realizan las siguientes actividades:



- Proceso de fortalecimiento institucional, orientado a la consolidación del EPA como autoridad ambiental dentro del perímetro urbano de la ciudad de Cartagena.
- Seguimiento, control y vigilancia al uso sostenible de los recursos naturales del Distrito.
- Implementación de un plan de educación ambiental orientado a la información y sensibilización de la comunidad con respecto a la importancia de construir un ambiente sano con su participación activa.
- Recuperación de los ecosistemas de manglar, bosque seco tropical, humedales y demás, localizados en el área de influencia del EPA-Cartagena.
- Implementación de un programa de ordenamiento ambiental del distrito de Cartagena, haciendo énfasis en el manejo integrado de zonas costeras y de áreas protegidas urbanas.
- Concientización, desde la perspectiva de género, el papel de mujeres y hombres en la sostenibilidad ambiental.

Para el cumplimiento de estos Objetivos, surge la necesidad de apoyarse en los lineamientos nacionales y sectoriales previamente establecidos en las diferentes instancias del orden nacional, regional y local, con el propósito de trabajar de forma articulada, configurando una gestión ambiental que trascienda lo local, promoviendo así procesos de sostenibilidad urbano regionales.

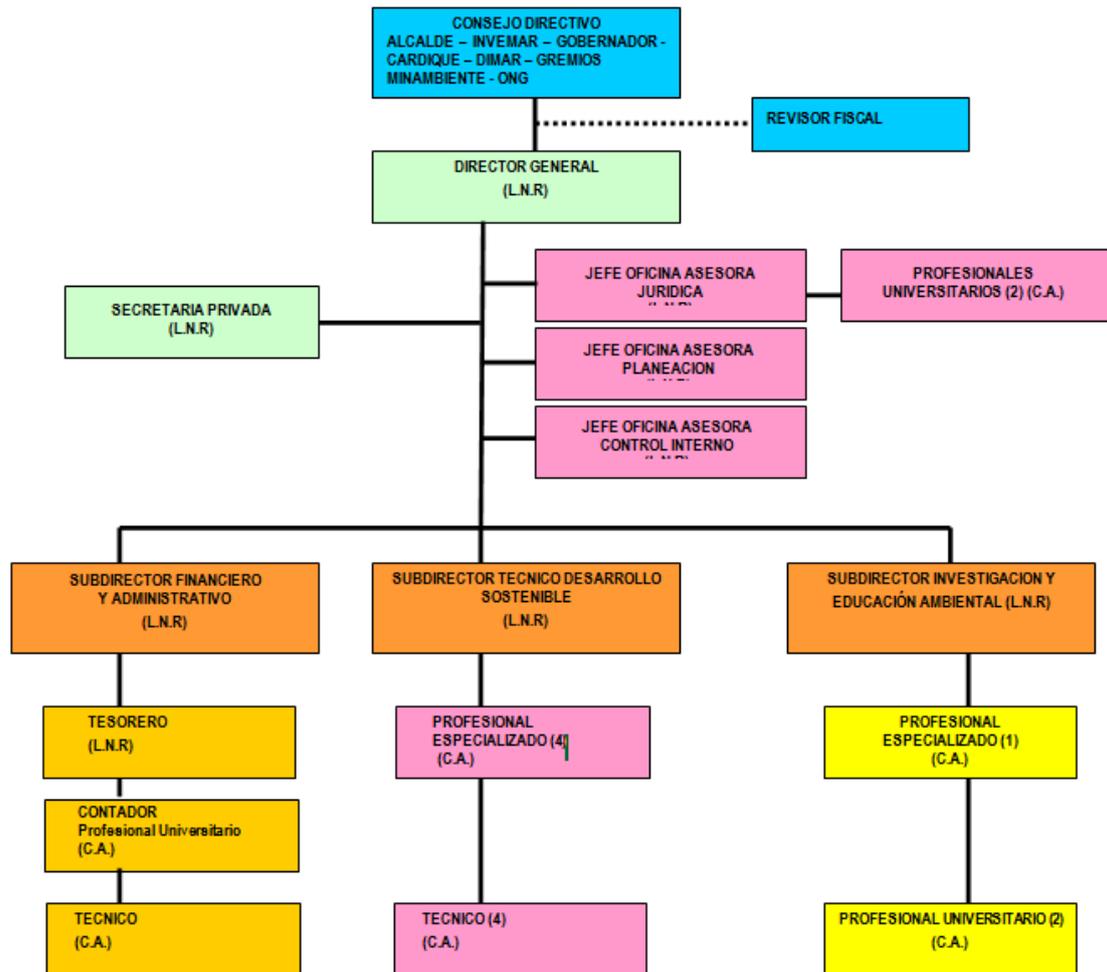
El Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena, tal como se puede observar en la figura 1, se encuentra conformado principalmente por una Dirección General; tres oficinas asesoras (Oficina asesora jurídica, oficina asesora de planeación y oficina asesora de control interno) y tres Subdirecciones a saber: Subdirección Administrativa y Financiera, la Subdirección de Investigación y Educación Ambiental y la Subdirección Técnica de Desarrollo Sostenible.

La Subdirección Técnica de Desarrollo Sostenible cuenta a su vez con cuatro áreas con funciones específicas como son el área de aire, ruido y suelo, el área de flora fauna y reforestación de parques, el área de vertimientos y el área de control y vigilancia que tiene entre otras funciones a su cargo, el control y seguimiento de residuos peligrosos en el distrito de Cartagena. EPA Cartagena dentro de sus instalaciones cuenta con un espacio en la oficina de la Subdirección Técnica de Desarrollo Sostenible donde se encuentra el área de control y vigilancia, quien tiene a cargo los residuos peligrosos y no peligrosos. Ésta cuenta con tres funcionarios, de los cuales ninguno están contratado como profesional un Biólogo capacitado en el tema de los RESPEL, encargado de validar la información declarada por los generadores en el registro, además



tiene a cargo actividades correspondientes al área de flora fauna y reforestación de parques; un Técnico Ambiental encargado de apoyar en las actividades de verificación en campo, dicha información, quien a su vez tiene a cargo las actividades relacionadas con los residuos sólidos no peligrosos, y un Químico Farmacéutico encargado de actividades de control y vigilancia de los RESPEL; las visitas se están realizando solo en caso puntuales desde el mes de Agosto del presente año. El jefe directo del área de control y vigilancia es el Subdirector Técnico de Desarrollo Sostenible (Químico Farmacéutico) (Anexo IX, Acta No 9). Actualmente no están definidos los roles de los funcionarios encargados del control y seguimiento de los RESPEL; EPA Cartagena no tiene incorporado en su manual de funciones el tema de los RESPEL; además internamente esta área no cuenta con la logística necesaria para atender las situaciones que se puedan presentar.

Figura 3 Organigrama del Establecimiento Público Ambiental EPA – Cartagena



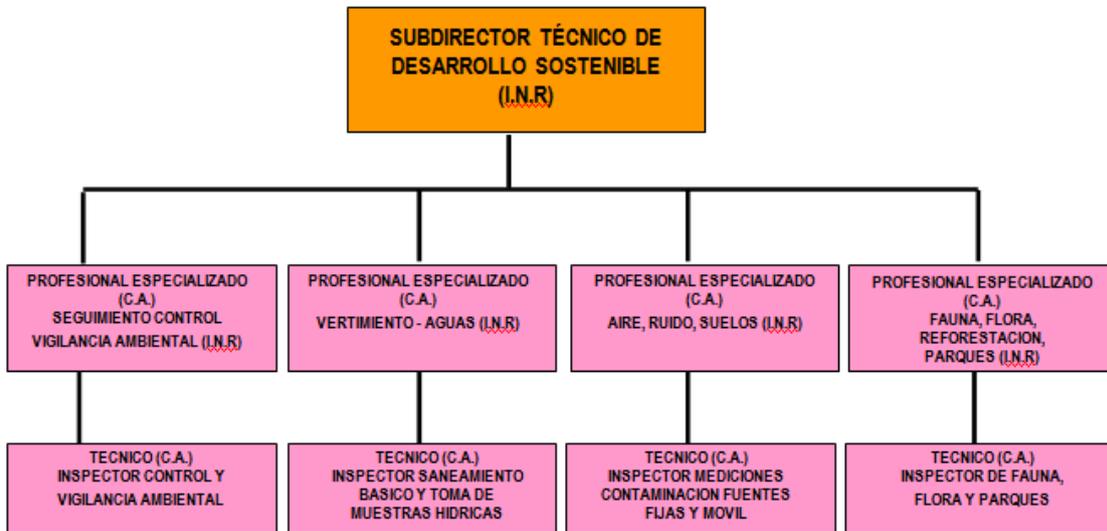


Fig. 5. Constitución de la Subdirección Técnica de Desarrollo Sostenible.

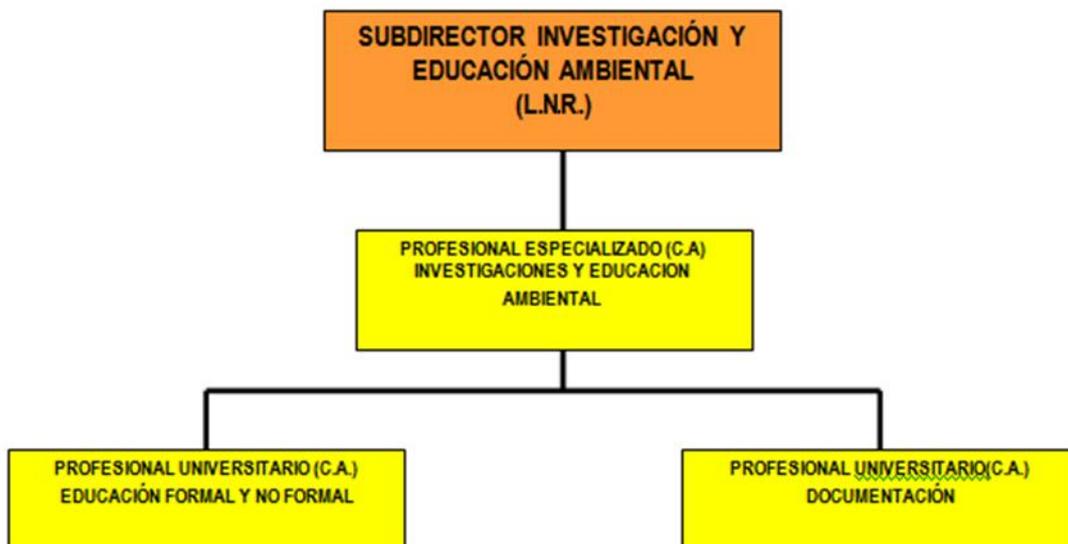
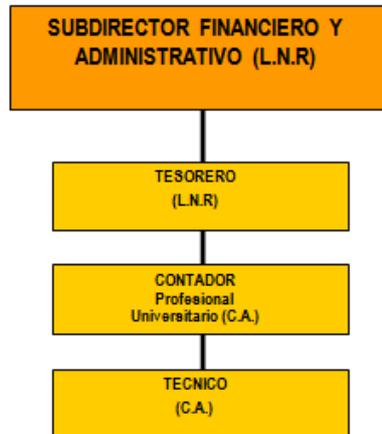


Fig. 6. Constitución de la Subdirección de Investigación y Educación Ambiental.



LNR: Libre Nombramiento y Remoción  
C.A: Carrera Administrativa

Fig.7 Constitución de la Subdirección Financiera y Administrativa

### 8.1.3 Inversiones Realizadas por EPA Cartagena en Talento Humano para Atender el Tema de RESPEL<sup>12</sup>

En el manual de funciones de la Autoridad Ambiental no se describe la existencia de profesional que atienda el tema de RESPEL.

Para años anteriores al 2009 EPA Cartagena contaba con los servicios de un contratista encargado de actividades relacionadas con el tema de RESPEL, enfocadas con lo que tiene que ver con el control y seguimiento ambiental de gestores.

Las inversiones realizadas de Febrero de 2008 a Diciembre de 2009 por parte de la Autoridad ambiental corresponden a la contratación de un técnico (contratista) capacitado en el tema de los RESPEL, que si bien no tiene funciones exclusivas para el tema, ejercerá funciones de control y vigilancia relacionadas básicamente con la inscripción de los generadores en el registro de generadores.

A continuación se relacionan los contratos a término definido comprendidos entre Febrero de 2008 y Diciembre de 2009.

Tabla 1. Inversiones Realizadas por parte del EPA en Talento Humano para Atender el Tema de los RESPEL

Fecha	No. Contrato	Duración	Valor Contrato
Febrero 06 de 2008	015	3 meses	3.000.000
Mayo 09 de 2008	064	4 meses	4.000.000
Julio 31 de 2008	125	5 meses	5.000.000
Enero 27 de 2009	025	6 meses	7.800.000
Agosto 3 de 2009	157	4 meses, 28 días.	6.413.333

Para el año 2010 EPA prevé llevar a cabo la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos formulado para su jurisdicción de acuerdo a lo establecido en el artículo 24 del Decreto 4741 de 2005, el cual será una herramienta de planificación para incidir en todos los campos de la gestión Integral de los RESPEL. Según información obtenida por parte del Jefe de Oficina de Planeación de EPA Cartagena para el año 2010 el establecimiento prevé contar con los servicios de un profesional y dos técnicos, quienes llevarán a cabo actividades intrínsecas al tema de los RESPEL.

#### **8.1.4 Programas y Actividades que Actualmente Lleva a Cabo EPA-Cartagena con Apoyo de Otras Entidades para la Gestión Integral de RESPEL<sup>12</sup>**

El Establecimiento Público Ambiental de Cartagena -EPA Cartagena, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique- CARDIQUE, y la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia –ANDI Seccional Bolívar, en representación de sus empresas afiliadas, reconociendo la importancia del tema ambiental para la competitividad empresarial y la mejora de la calidad de vida de la población en el Distrito, han decidido unir esfuerzos para desarrollar una agenda de trabajo conjunta que promueva la protección del ambiente y fortalezca la gestión ambiental empresarial en la ciudad para el periodo 2009-2011 (Acta no firmada a la fecha)

La presente toma como referentes las directrices de la Constitución Política, la Política Nacional Ambiental, los desarrollos que adelanta el Distrito en materia de sostenibilidad y las iniciativas que promueven los empresarios para mejorar su gestión ambiental.

En lo relacionado con residuos o desechos peligrosos, ANDI-Empresas Afiliadas se comprometió a promover al interior de las empresas el diligenciamiento del Registro de Generadores de RESPEL, de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución No. 043 del 14 de Marzo de 2007, apoyar en conjunto con autoridad Ambiental la realización de talleres de RESPEL, promocionar la normativa en el comité, Capacitar en plan de gestión integral RESPEL, solicitar a las



autoridades Informe del estado del reporte de las empresas firmantes. Autoridad Local y Regional (EPA y CARDIQUE) se comprometieron a mantener información actualizada y disponible de las empresas autorizadas para el transporte, manejo y disposición de residuos peligrosos en la ciudad, Registrar en página Web empresas autorizadas para manejar y disposición de residuos peligrosos, presentar en Comité Ambiental de la ANDI, promover la prevención y reducción de la generación de RESPEL, informar sobre acciones encaminadas a la prevención y reducción.

### **8.1.5 Plan de Acción Trienal de EPA Cartagena<sup>15</sup>**

EPA Cartagena en su plan de acción 2008-2011 afirma la existencia en la jurisdicción de la entidad reportados 2358 generadores de residuos peligrosos y 3 empresas que cuentan con licencia para la recepción de los mismos, no obstante la autoridad es conciente de la existencia de un importante numero de generadores que no se encuentran registrados y de los cuales se desconoce el manejo de sus residuos, además existen investigaciones abiertas contra uno de los receptores, que evidenciaría manejos inadecuados de los residuos, las anteriores situaciones tendrían efectos principalmente sobre los recursos agua y aire, además EPA expone que existe desconocimiento y bajo control de las fuentes y del tratamiento previo para la disposición final de los residuos peligrosos, por lo que dentro de las acciones del proyecto 4 (Control de la contaminación y el deterioro ambiental del aire y cuerpos de agua) se encuentra la formulación el Plan de gestión Integral de Residuos Peligrosos, establecido en el decreto 4741 de 2005, y que se constituye en el mapa de ruta para alcanzar las metas establecidas en la política. Para esta acción se han establecido dos indicadores:

1. Porcentaje (%) de avance en la elaboración del Plan; el cual tiene como meta para el año 2008 estar elaborado en un 50% y para el año 2009 en un 100%.
2. Número de registros de generadores de residuos o desechos peligrosos; el cual tiene como meta para el año 2009 el 70% de generadores registrados al y para el año 2010 el 100% de los mismos.

<sup>15</sup> Plan de Acción Establecimiento Público Ambiental EPA-CARTAGENA 2008-2011.



### **8.1.6. Análisis de la Capacidad Institucional de EPA Cartagena para la Atención del tema de los RESPEL**

De la información suministrada por EPA Cartagena se deduce que el establecimiento en la actualidad no tiene la suficiente capacidad institucional para atender el tema de los RESPEL, a cargo del registro hay un biólogo marino capacitado en el tema de los RESPEL (contratista), contratado como técnico, el cual además tiene a cargo otras funciones propias del área de flora, fauna y reforestación de parques, la verificación de la información suministrada por los generadores en el registro es verificada por un funcionario (Técnico Ambiental) y las actividades de control y seguimiento a los generadores básicamente de establecimientos generadores de residuos hospitalarios y similares son realizadas por un químico farmacéutico (contratista) contratado como Técnico.

Según la información suministrada por EPA, la implementación y seguimiento del plan estará a cargo del área de control y vigilancia, para lo cual será necesario crear dentro de esta una rama dedicada exclusivamente al tema de los RESPEL, debe contar con el número de funcionarios necesarios para atender temas como: registro de generadores, verificación de la información suministrada por los generadores a través del registro, control y seguimiento de generadores (no solo de residuos hospitalarios y similares, sino de los generadores de corrientes de RESPEL prioritarias y a sectores prioritarios a atender, los cuales se detallan más adelante) y gestores, licencias ambientales relacionadas con el tema de los RESPEL y todas aquellas actividades que se pudieran presentar relacionadas con la atención oportuna y eficiente de los RESPEL en el perímetro urbano de la ciudad, debe contar con un espacio delimitado dentro de las instalaciones del establecimiento para atender a la comunidad y llevar a cabo las labores diarias, debe contar con elementos de protección personal que garanticen la seguridad del funcionario que ingresa a las instalaciones del generador con el fin de practicar actividades de control y seguimiento, como también en caso de ser necesaria la atención de casos relacionados con accidentes ocasionados por el manejo de RESPEL en jurisdicción de EPA Cartagena.

### **8.1.7 Análisis de la Capacidad Institucional de EPA Cartagena para la Atención del tema de los RESPEL.**

De la información suministrada por EPA Cartagena se deduce que el establecimiento en la actualidad no tiene la suficiente capacidad institucional para atender el tema de los RESPEL, a cargo del registro hay un biólogo marino capacitado en el tema de los RESPEL (contratista), contratado como



técnico, el cual además tiene a cargo otras funciones propias del área de flora, fauna y reforestación de parques, la verificación de la información suministrada por los generadores en el registro es verificada por un funcionario (Técnico Ambiental) y las actividades de control y seguimiento a los generadores básicamente de establecimientos generadores de residuos hospitalarios y similares son realizadas por un químico farmacéutico (contratista) contratado como Técnico.

Según la información suministrada por EPA, la implementación y seguimiento del plan estará a cargo del área de control y vigilancia, para lo cual será necesario crear dentro de esta una rama dedicada exclusivamente al tema de los RESPEL, debe contar con el número de funcionarios necesarios para atender temas como: registro de generadores, verificación de la información suministrada por los generadores a través del registro, control y seguimiento de generadores (no solo de residuos hospitalarios y similares, sino de los generadores de corrientes de RESPEL prioritarias y a sectores prioritarios a atender, los cuales se detallan más adelante) y gestores, licencias ambientales relacionadas con el tema de los RESPEL, actividades de educación ambiental y todas aquellas actividades que se pudieran presentar relacionadas con la atención oportuna y eficiente de dichos residuos en el perímetro urbano de la ciudad, debe contar con un espacio delimitado dentro de las instalaciones del establecimiento para atender a la comunidad y llevar a cabo las labores diarias, debe contar con elementos de protección personal que garanticen la seguridad del funcionario que ingresa a las instalaciones del generador con el fin de practicar actividades de control y seguimiento, como también en caso de ser necesaria la atención de casos relacionados con accidentes ocasionados por el manejo de RESPEL en jurisdicción de EPA Cartagena.

## **8.2 Segunda etapa. Diagnóstico de la Situación Actual de la Generación y Manejo de los Residuos Peligrosos en Jurisdicción de EPA- Cartagena**

El diagnóstico permite definir la situación actual de los RESPEL de manera más precisa con el propósito de buscar alternativas para la gestión integral de los mismos y a su vez formular un plan acorde con la realidad y de esta manera establecer si la capacidad institucional actual de la Autoridad Ambiental EPA Cartagena es suficiente para atender el tema de los RESPEL en el área de su jurisdicción.

### **8.2.1 Recolección y Análisis de Información Secundaria (Identificación de Potenciales Sectores, Actividades y Establecimientos Relacionados con la Generación y Manejo de RESPEL en la Ciudad de Cartagena).**

Para obtener el listado de potenciales generadores de Residuos Peligrosos ubicados en la jurisdicción del EPA Cartagena se recopiló la información de empresas o instalaciones que por su actividad se pueden considerar como potenciales generadores de RESPEL. Esta información se obtuvo a partir de listados suministrados por:

- Cámara de Comercio de Cartagena (las 200 empresas más grandes de la ciudad, documento del cual se tomaron las más representativas de acuerdo a su actividad comercial o productiva)
- El Departamento Administrativo de Salud Distrital (DADIS) quien nos facilitó el listado de los hospitales, clínicas, laboratorios y Centros Médicos.
- La Secretaría de Educación Distrital (Centros Educativos que existen en el perímetro Urbano de la Ciudad de Cartagena)
- La Asociación Nacional de Industriales Seccional Cartagena (ANDI Cartagena) Empresas que están inscritas ante dicha asociación.
- El Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena (Servitecas, Estaciones de Servicio y las empresas que se encuentran registradas, en el registro de generadores de residuos peligrosos)
- Las demás empresas se obtuvieron a través de una búsqueda minuciosa en el directorio telefónico de empresas de la Ciudad de Cartagena.

Del consolidado de potenciales empresas o instalaciones descrito anteriormente se realizó un compendio de todos los listados ubicados por sectores para hacer un listado general, el cual arrojó un total de 2605 establecimientos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3. Distribución de Establecimientos por Sectores Productivos.

SECTOR	NUMERO DE EMPRESAS
Industrial	145
Servicios	2259
Institucional, de Investigación y Laboratorios	174
Minero Energético	7
Agroindustrial	15
<b>Total</b>	<b>2605</b>

Con base en esta información se tomó una muestra de ochocientos veintinueve (829) empresas seleccionando las más representativas de cada sector, de acuerdo a su actividad comercial y productiva, teniendo en cuenta la



cantidad y el tipo de RESPEL que podrían generar de acuerdo a sus actividades principales.

La metodología considerada por el equipo consultor de la Universidad de Cartagena, fue el método de estimación de generación de RESPEL para la jurisdicción de EPA Cartagena con fundamento en índices basados en el número de establecimientos potenciales generadores de RESPEL asociados a actividades productivas clasificadas según códigos CIUU.

Para la aplicación de esta metodología se requiere información real o índices determinados a partir de métodos directos, basados en número de establecimientos generadores. De acuerdo con lo anterior, el equipo consultor de la Universidad de Cartagena solicitó a EPA Cartagena los datos de generación de RESPEL relacionados con los códigos CIUU a los que pertenecían los establecimientos registrados, sin embargo, como a la fecha en que se hizo tal solicitud no se podía hacer dicho análisis puesto que ante la Autoridad Ambiental no se había registrado ningún establecimiento, no fue posible realizar dicho análisis.

Teniendo en cuenta información contenida en expedientes que reposan en las instalaciones de la Autoridad Ambiental y colaboración de algunos funcionarios de la misma en cuanto al suministro de información acerca de establecimientos que por su actividad podían ser generadores de RESPEL, como también los índices de generación a nivel nacional e internacional, se procedió a tomar una muestra por cada subsector y obtener una muestra de 829 establecimientos.

### **8.3 Clasificación de los Sectores Productivos Relacionados con la Potencial Generación de RESPEL**

La clasificación de los sectores se realizó teniendo en cuenta los criterios establecidos en documento Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos – Bases Conceptuales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), año 2.007. la Política Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos o Desechos Peligrosos emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, año 2005 e información sobre generadores y generación de RESPEL a nivel internacional; consignados en la página electrónica del Instituto Nacional de Estadística (INE), entidad del orden nacional, adscrita al Gobierno de España. Dicho instituto es el equivalente en Colombia del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).<sup>16</sup>

Los subsectores se clasificaron en consideración con las actividades productivas y económicas que existen en el Distrito de Cartagena. Para los fines de nuestra clasificación se fusionó el sector institucional con el sector de investigación y laboratorios puesto que en la ciudad de Cartagena los laboratorios de investigación se encuentran ubicados dentro de instituciones de educación, como el caso de los laboratorios de investigación de las universidades.

En la tabla 4 se encuentra relacionadas el número empresas seleccionado para ser encuestadas, con el correspondiente subsector y sector de acuerdo a las principales actividades económicas desarrolladas en el perímetro urbano de la ciudad.

Tabla 4. Número de Empresas seleccionadas para ser encuestadas por Sector Productivo.

SECTOR	SUBSECTOR	CIUU	NUMERO DE EMPRESAS
INDUSTRIAL	Elaboración de Productos Alimenticios y Bebidas	15	33
	Curtido y preparado de cueros	191	1
	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y corcho.	20	2
	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	22	28
	Fabricación de sustancias y productos químicos	24	26
	Fabricación de productos de caucho y de plástico	25	19
	Fabricación de productos minerales no metálicos	26	3
	Reciclaje	37	8
	Derivados del petróleo	23	7
<b>Total empresas sector industrial</b>			<b>127</b>
SECTOR SERVICIOS	Servicios públicos (acueducto, alcantarillado, aseo, suministro de gas y electricidad)	40	9
	Hotelería	55	18
	Servicios de salud	851	417
	Transporte	60	10
	Almacenamiento (bodegas, contenedores)	632	3
	Almacenamiento y distribución	63, 91	47
	Talleres	50, 51 y 52	22
	Estaciones de servicio y servitecas y CDA	50, 51	27
	Muelles y Astilleros	702, 35, 63	9
	Telefonía Móvil	6426	3
	Servicios de mantenimiento	502, 7491	5
	Restaurantes	55	2
	Comercio	9199	9
	Servicios fotográficos	7494	2
	Informática	5243	2
	Cementerios, morgues, funerarias y hornos Crematorios.	9303,9309	6
Farmacias, Laboratorios	2423,51351,52311,52691,7499	18	

	Farmacéuticos y Establecimientos fabricantes de insumos médicos		
	Centros de pigmentación y/o tatuajes	5233	2
	Clínicas veterinarias	8520	4
	Servicios bancarios	6512,6513	16
<b>Total empresas sector servicios</b>			<b>630</b>
INSTITUCIONAL, EDUCATIVO INVESTIGACIÓN Y LABORATORIOS	Centros de educación media	8021,8043,8044,8046	21
	Centros de educación superior	80	15
	Autoridades sanitarias		2
	Autoridades aduaneras	7512	3
	Autoridades judiciales	7492	3
	Autoridades municipales	75	2
	Autoridades ambientales	74141	3
	Laboratorios de análisis e investigación	73101,7499	4
<b>Total empresas sector Institucional, educativo Investigación y laboratorios</b>			<b>53</b>
MINERO ENERGÉTICO	Termoeléctricas	40101	3
	Electrificadoras		3
	Refinerías		1
<b>Total empresa sector minero energético</b>			<b>7</b>
AGROINDUSTRIAL	Producción de productos agroindustriales	0119	6
	Almacenamiento y distribución de productos agroindustriales	2412	6
<b>Total empresa por sector Agroindustrial</b>			<b>12</b>
<b>Total</b>			<b>829</b>

Se identificaron como sectores prioritarios por visitar, el sector Industrial, en el cual se encuentran los subsectores: alimenticio, petroquímica, Curtido y preparado de cueros, Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y corcho, Fabricación y productos de papel y cartón, Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones, Fabricación de sustancias y productos químicos, Fabricación de productos de caucho y de plástico Fabricación de productos minerales no metálicos Reciclaje, de todas estas actividades fueron consultadas las materias primas empleadas a nivel nacional e internacional y la potencial generación de RESPEL asociada a dicha actividad, y las Guías Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de igual manera se hizo para los demás sectores. Del

análisis de la información obtenida, información derivada de la revisión de los expedientes que reposan en las instalaciones de EPA, orientación por parte de sus funcionarios, el número de establecimientos por cada subsector, y la fórmula estadística para el cálculo de la muestra empleada más adelante (muestreo aleatorio estratificado) se decidió tomar mayor número de establecimientos para encuestar en el sector industrial (127) y en el sector servicios (630), teniendo para este último mayor número de establecimientos en el subsector servicios de salud (417).

16 [www.ine.es](http://www.ine.es). Consolidados de información para el año 2005. Instituto Nacional de Estadística de España (INE),

Debido a que el número de establecimientos pertenecientes al sector minero energético es tan pequeño en relación a los demás sectores se decidió tomar una muestra igual al número de establecimientos ubicados en el área de estudio.

### 7.3 Recolección de Información Primaria

Para el desarrollo de esta actividad y con el fin de establecer una muestra estadísticamente representativa de las empresas a visitar en el Distrito de Cartagena, se realizó un muestreo aleatorio simple el cual consiste en seleccionar de manera aleatoria una muestra de tamaño “n”, dando la misma oportunidad de selección a cada unidad muestral. En este caso la unidad de análisis es la Empresa potencialmente generadora de RESPEL. Para el cálculo del tamaño de muestra (n), se empleó la siguiente ecuación:

$$n_o = (Z / \epsilon)^2 P \times Q \quad \text{Ecuación 1}$$

En donde el tamaño de la muestra depende del error de estimación ( $\epsilon$ ), el valor estandarizado para el nivel de confianza (representado por el valor correspondiente en Z,  $Z = 1.96$  (indica que el error es del 5%) considerando una distribución normal) y la proporción estimada de empresas generadoras de RESPEL P y de no generadoras Q.

Puesto que en este caso se conoce el tamaño total de la población (N), el cual corresponde al número total de empresas de cada sector potencialmente generador de RESPEL, se hace la corrección para muestra finita empleando la ecuación 2.

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Para la conformación de las muestras estadísticamente representativas y la selección de las empresas a visitar de cada sector se tuvo como base la información disponible en la tabla 4.

De acuerdo con la información consultada en relación con el número de establecimientos por sector, se determinó el tamaño de la muestra seleccionada para ser encuestada y se relaciona a continuación con el tamaño de la muestra encuestada en la tabla 5.

Tabla 5. Tamaño de muestra determinados para Encuestar y Tamaño de la Muestra Encuestada

Sector	Número de Empresas en Cartagena (Población N)	Tamaño Teórico de la muestra*	Tamaño de la muestra Seleccionada	Tamaño de la muestra Encuestada
Industrial	145	49	127	81
Servicios	2259	71	630	422
Institucional Educativo, de Investigación y Laboratorios	174	51	53	45
Minero energéticos	7	7	7	1
Agroindustrial	15	12	12	3
<b>TOTAL</b>	<b>2605</b>	<b>190</b>	<b>829</b>	<b>552</b>

\*Calculado aplicando las ecuaciones 1 y 2



Figura 6. Sectores productivos vs tamaño de la muestra encuestada.

El tamaño de la muestra establecido para visitar y encuestar por sector, garantiza un nivel de confianza del 95% y un error del 5%, lo cual significa que los resultados obtenidos,  $\pm 0,05$ , serán representativos de la realidad de la ciudad con un 95% de certeza por lo tanto la muestra establecida ofrece una visión bastante aproximada a la realidad de los sectores productivos de la ciudad frente a los residuos o desechos peligrosos.

De otra parte y teniendo en cuenta que en la depuración de las bases de datos se encontró que varios establecimientos se encontraban repetidos en las bases de datos, otras se habían fusionado y otras habían dejado de existir; lo que implica que el tamaño de las poblaciones es menor del considerado, hecho que incrementa el nivel de confianza de la muestra estadística determinada.

Como se puede observar en la Tabla 4. el número de establecimientos del sector Minero-energético corresponde a 7, por ser tan pequeño el número en relación con el número de establecimientos pertenecientes a los demás sectores, se decidió practicar encuestas al 100% de las mismas, sin embargo, debido a la poca colaboración del 85,7% de los establecimientos en el suministro de la información, solo se visitó a uno de ellos.

La selección de los establecimientos a visitar se realizó de manera estratificada, a partir de las bases de datos consultadas, los tamaños de la población de cada sector y teniendo en cuenta si el tipo de actividad podía dar lugar a la generación potencial de RESPEL de tal forma que la muestra fuese representativa por cada sector.

### **8.3.1 Visitas de Campo**

Para el levantamiento de la información primaria se realizaron encuestas a los potenciales generadores mediante visitas de campo por parte del equipo consultor de la Universidad de Cartagena, para lo cual se elaboró un formato de encuesta (Anexo II) en el cual están contemplados básicamente los siguientes ítems:

1. Información general de la empresa.
2. Datos de la actividad principal de la empresa.
3. Tipo y características de RESPEL y estimación de las cantidades generadas.
4. Acopio, Almacenamiento, Tratamiento y Disposición Final de los RESPEL.

La metodología prevé la realización de visitas a una muestra de 552 establecimientos, la muestra seleccionada es estadísticamente representativa, con el fin de reunir información que permita tener una visión más o menos

precisa de los sectores esencialmente asociados con la generación de residuos peligrosos en la ciudad y sus niveles de generación y gestión actual.

Las encuestas a los establecimientos tuvieron inicio el día 31 de Agosto de 2009 y culminaron el día 24 de noviembre de 2009; se llevaron a cabo 552 encuestas. La diferencia en número entre las 829 empresas seleccionadas para ser encuestadas y las 552 empresas realmente encuestadas obedece básicamente a las siguientes causas:

- Direcciones erróneas, cambios de ubicación, o empresas inexistente
- Fusiones de empresas
- Falta de colaboración en el suministro de la información por parte de algunas empresas al equipo consultor de la Universidad de Cartagena

#### **8.4. Consolidación y Análisis de la Información**

Como una herramienta para la consolidación y análisis de la información obtenida a través de las encuestas se diseñó una base de datos, empleando el programa *Microsoft Office Access*<sup>®</sup>

Mediante la consolidación y análisis de la información se conocen datos cualitativos y cuantitativos, los cuales permiten establecer los niveles de conocimiento, percepción y compromiso de los establecimientos encuestados en el perímetro urbano de la ciudad de Cartagena. Esta información es útil para el establecimiento de estrategias de gestión que deben ser llevadas a cabo por parte de EPA Cartagena.

El análisis de la información consolidada, permitió construir el diagnóstico de la situación actual de los RESPEL en Cartagena.

#### **8.5 Diagnóstico**

En función de la Información obtenida a través de la información primaria y de la información secundaria se obtuvo la siguiente información:

##### **7.5.1 Generación**

Se obtuvo información cualitativa y cuantitativa de los residuos peligrosos generados durante el primer semestre del año 2009 en los establecimientos visitados; identificados por tipo, peso (promedio ponderado), volumen y procedencia específica, como también una aproximación sobre el estado y las características de peligrosidad de los mismos.

Los resultados obtenidos a través de información primaria muestran que en Cartagena se reportaron para las empresas encuestadas (552 empresas) un

total 626,324 toneladas de RESPEL generados por mes y que los sectores con mayor generación de residuos fueron el industrial y el de servicios. La estimación de la generación de RESPEL de acuerdo a los sectores productivos se presenta en la figura 5.

El 78% de las empresas sector industrial encuestadas no presentan inscripción ni registro ante el registro de generadores, como tampoco Plan de Gestión de RESPEL ni plan de contingencia en caso de accidentes asociados con los mismos. Un 92% de las empresas pertenecientes al sector servicios, no cuenta con los aspectos anteriormente mencionados.

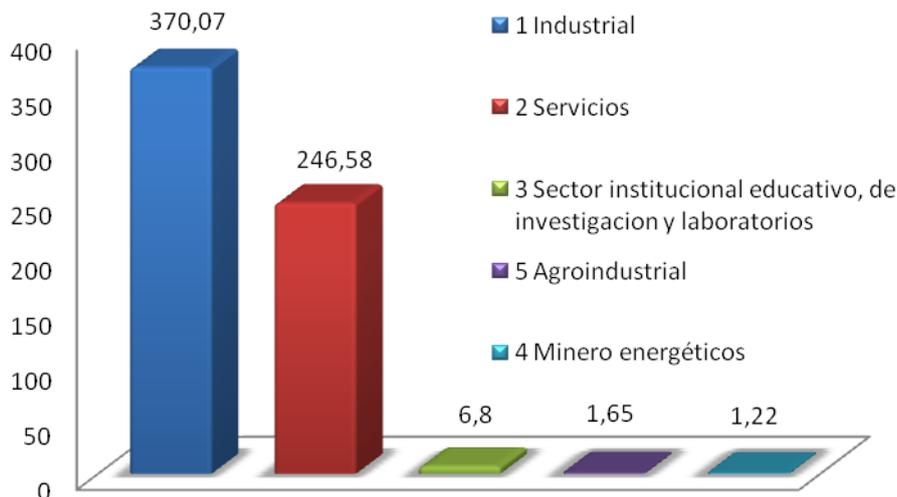


Figura 7. Cantidad de RESPEL reportados en toneladas/mes por cada sector productivo

### 8.5.1.1 Características de Peligrosidad de los RESPEL Generados Vs Peso

Las características de peligrosidad se identificaron por parte del equipo consultor de la Universidad de Cartagena, teniendo en cuenta las definiciones del Decreto 4741 de 2005 y las propiedades físicas y Químicas investigadas para cada tipo de RESPEL reportado por los establecimientos durante el desarrollo de las encuestas.

En la figura 6 puede observarse que la mayor tendencia de generación de residuos peligrosos corresponde a residuos con características tóxicas (aproximadamente 232 toneladas), las cuales representan el 37% del total de residuos generados, le siguen en este orden los residuos inflamables con el

35% (220 toneladas), los residuos corrosivos el 16,1% (101 toneladas) e infecciosos con el 10.7% (67 toneladas)

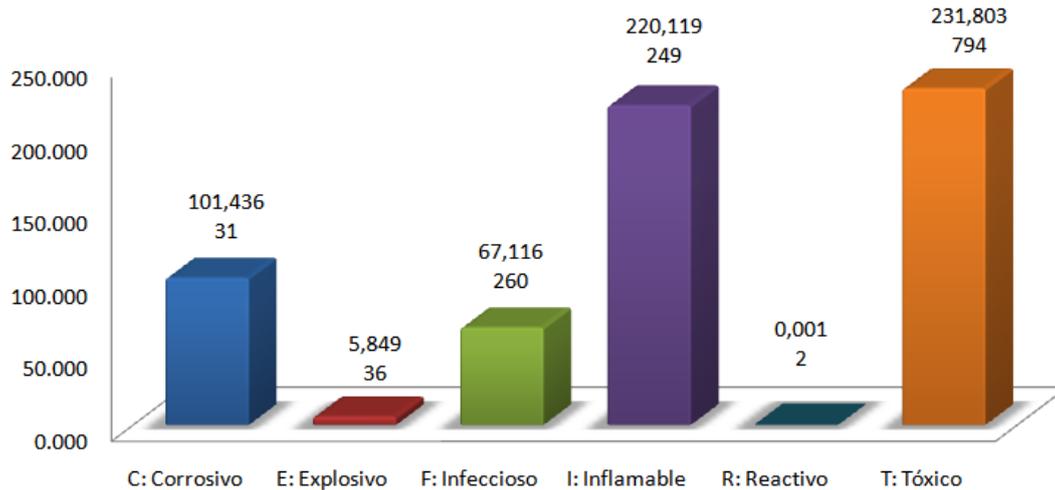


Figura 8. Características de peligrosidad de los RESPEL Vs. cantidad (Toneladas).

Los tipos de residuos tóxicos de mayor generación fueron los residuos A1010, Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio, Talio, básicamente para los establecimientos encuestados corresponden a residuos de lámparas que contienen mercurio. Las cantidades en ton/mes de los residuos tóxicos de mayor generación en los establecimientos encuestados se encuentran detallados en la tabla 6.

Tabla 6 Residuos tóxicos vs cantidad

Residuo Tóxico	Cantidad Sólido / mes
A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio, Talio	100.15050
A4030 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas	52.72658
A3010 Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto	44.36000
Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento	9.00000

pirolítico	
Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos	5.67560
Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	4.92910
Y31 Plomo, compuestos de plomo	4.35600
Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos	4.26312
Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	1.43015
Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos policromados (PBB)	1.26742
A1030 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes o sus compuestos: Arsénico, Mercurio, Talio.	0.85852

#### 7.5.1.2. Categoría de los Generadores

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 28 del decreto 4741 de 2005 y al número de encuestas realizadas, se encontró que 57 empresas (10 % de las empresas encuestadas) pertenecen a la categoría de grandes generadores, a su vez la cantidad de residuos que estas empresas generan representan el 94,2% del total en peso de los RESPEL reportados (Tabla 5). En la categoría de medianos generadores se encontró 83 empresas (15%); la cantidad de residuos que estas empresas generan representan el 4,83% del total de RESPEL. En la categoría de pequeños generadores se encontraron 151 empresas correspondientes al 28% del total de empresas encuestadas, las cuales generan una cantidad de residuos que representan el 0,85 % del total de RESPEL. Un 47% de las empresas (261) fueron categorizadas como no generadores de menos de 10kg de RESPEL, (figura 7 y tabla 5).

Cabe anotar que la categorización de los generadores se hizo teniendo en cuenta el promedio aritmético de los RESPEL generados en el primer semestre del año 2009 por cada establecimiento encuestado y no la media móvil establecida en el Decreto 4741, debido a que la mayoría de los generadores no contaban con la información detallada, suministrando básicamente el promedio ponderado de los últimos seis meses de generación. Por esta razón es posible que para este estudio haya desviación con respecto a una categoría y otra.

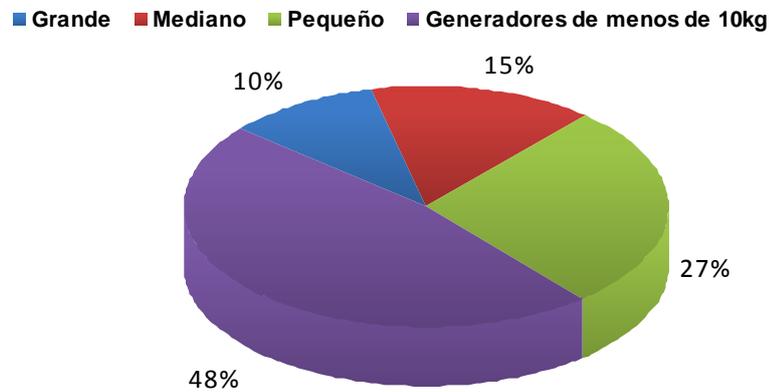


Figura 9. Porcentaje de Generadores Clasificados por Categorías.

Tabla 7. Categoría vs total en peso reportado

Categoría	Número de Empresas	Total Peso Generado (kg)
<b>Grandes Generadores</b>	57	590.053,866
<b>Medianos Generadores</b>	83	30.259,008
<b>Pequeños Generadores</b>	151	5.319,516
<b>Generadores de Menos de 10 kg</b>	261	545,754
<b>TOTAL</b>	<b>552</b>	<b>626178,144</b>

La siguiente figura muestra detalles de los sectores en los que se encuentran ubicados los grandes generadores, puede observarse que en su mayoría corresponden al sector industrial y de servicios, ellas generan 364,15 ton/mes y 219,97% ton/mes respectivamente.

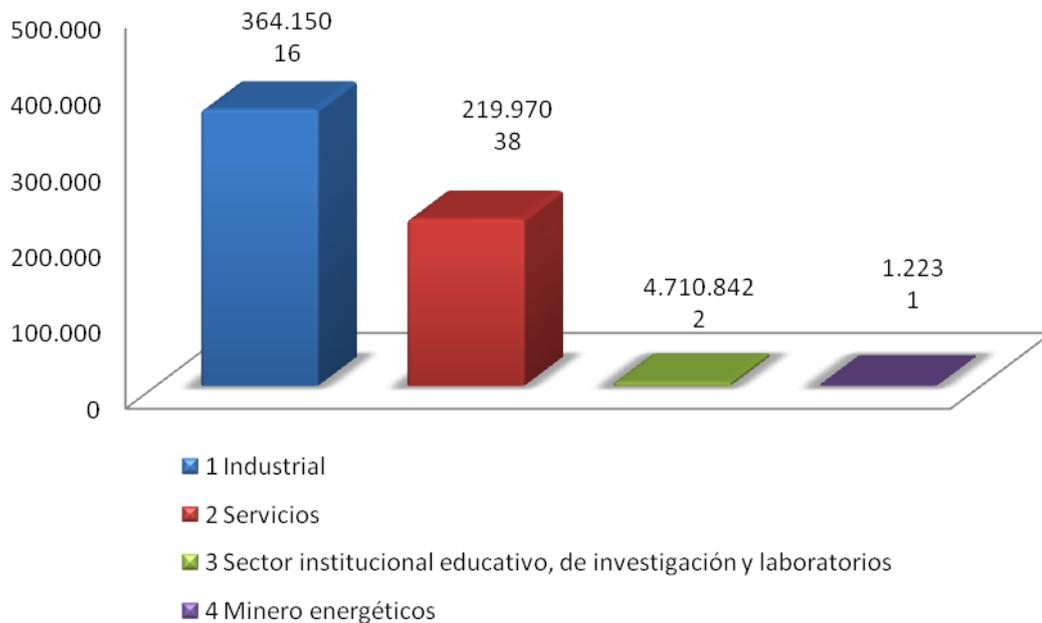


Figura 10. Cantidad en kilogramos por mes de RESPEL producidos por los Grandes Generadores de los diferentes sectores Productivos

### 8.5.2 Separación y Almacenamiento

El objetivo principal de esta evaluación es conocer si los establecimientos cuentan con un espacio físico definido para el depósito temporal de los RESPEL, como también si dentro del área de almacenamiento se lleva a cabo una correcta separación de los mismos, esto último con el fin de evitar por parte del generador peligros adicionales como es la potencial reacción entre residuos incompatibles, o que un residuo sea potencialmente manejado de manera inadecuada debido a que fue mezclado con otro de características diferentes.

El 45,8% de los establecimientos no presentan delimitación de áreas por tipo de residuo, el 35,3 % de las empresas encuestadas no hacen una adecuada separación de sus residuos, estas dos situaciones son muy comunes en empresas que generan residuos como lámparas fluorescentes, pilas, cartuchos de impresora, aceites usados entre otros. Estos RESPEL están siendo manejados conjuntamente con los residuos no peligrosos y están siendo retirados de las instalaciones del generador en la mayoría de los casos por empresas prestadoras del Servicio Público Domiciliario de Aseo, en otros casos por personas naturales y dispuestos en los rellenos Sanitarios, en tales casos no se garantiza el manejo ambientalmente adecuado de RESPEL.

Este comportamiento es menos acentuado en el sector industrial debido a que como para dicho sector se han realizado capacitaciones por parte del IDEAM acerca del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, dicho sector ya es más conciente de la necesidad de llevar registros y dar el tratamiento y la disposición adecuada a los residuos mencionados anteriormente.

Otro caso común es el relacionado con empresas generadoras de residuos hospitalarios y similares como es el caso de amalgamas y medicamentos vencidos y/o deteriorados, los cuales son manejados de manera separada en la fuente de generación, sin embargo, al momento de ser retirados de dicha fuente son mezclados, sin tener en cuenta las características de peligrosidad de los mismos, desaprovechándose la labor llevada a cabo inicialmente.

### **8.5.3 Transporte**

Básicamente todas las empresas que prestan servicios de tratamiento, también prestan el servicio de recolección y transporte desde las instalaciones del generador a las instalaciones del prestador. No se pudo verificar completamente si las empresas prestadoras operan de manera ambientalmente segura (Decreto 1609) debido a que no se tuvo acceso a todas las instalaciones, en la mayoría de los casos por estar ubicados fuera del perímetro urbano de la ciudad de Cartagena. Es aún más difícil la verificación del cumplimiento del decreto 1609 para los transportadores informales.

### **8.5.4 Tratamiento y/o Aprovechamiento**

Se determinó las alternativas de tratamiento y aprovechamiento que están utilizando los generadores para manejar sus residuos tales como, reciclaje, desactivación, incineración u otro tipo de tratamiento (Figura 9).

Para el 66,7 % de RESPEL generados se desconoce el tipo de tratamiento que se les está dando ; de manera que los generadores no están dando cumplimiento a lo establecido en la Ley 1252 de 2008 y el Decreto 4741 de 2005, los cuales establecen que el generador es responsable de los RESPEL que el produce; los residuos peligrosos cuentan con un régimen especial, que ante todo consagra la responsabilidad del generador desde la generación del residuo o desecho peligroso hasta su aprovechamiento o disposición con carácter definitivo.

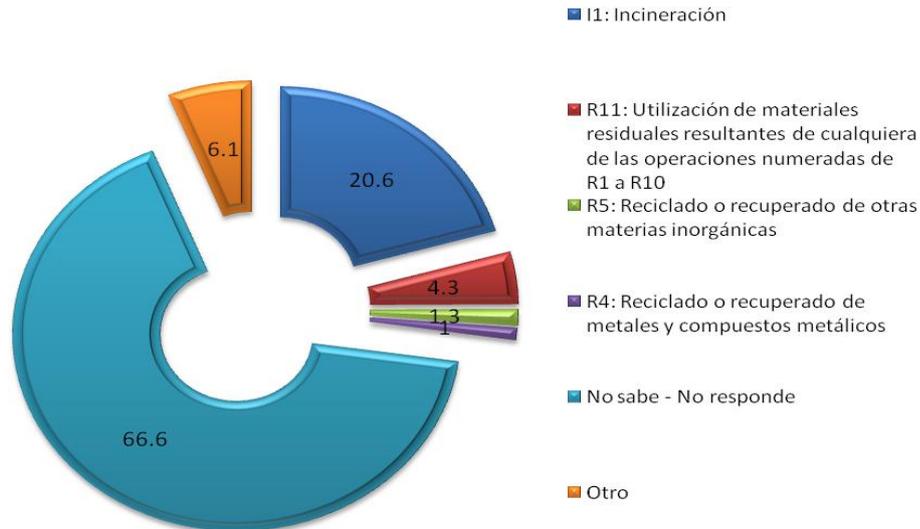


Figura 11. Principales tipos de tratamiento y/o aprovechamiento de los RESPEL

Del 66.7% de los RESPEL para los cuales los establecimientos encuestados desconocen el tratamiento, el 17.8% fueron reportados por el sector industrial, un 71% por el sector servicios, el 10.7% para el sector institucional, educativo, de investigación y laboratorios y el 0.5% restante por los demás sectores.

### 8.5.5 Disposición final

Se identificó que el 16,8 % de los RESPEL generados están siendo dispuestos en celdas de seguridad, el 2,8% sirve de insumo a terceros, un 14,5% está siendo llevados a rellenos sanitarios (Figura 10), este último caso es el correspondiente básicamente a residuos de lámparas fluorescentes, cartuchos de impresora, lodos aceitosos para los cuales el generador desconoce las características de peligrosidad y en la mayoría de los casos (63,7%) los generadores desconocen la normativa ambiental referente los residuos o desechos peligrosos.

De la información obtenida en las visitas se identificó las dos empresas prestadoras del servicio de disposición final que mayor tienen cobertura en la ciudad son ORCO S.A. e INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P. Tanto la celda de seguridad empleada por ORCO S.A. como la de INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P. se encuentran fuera de la jurisdicción de EPA Cartagena

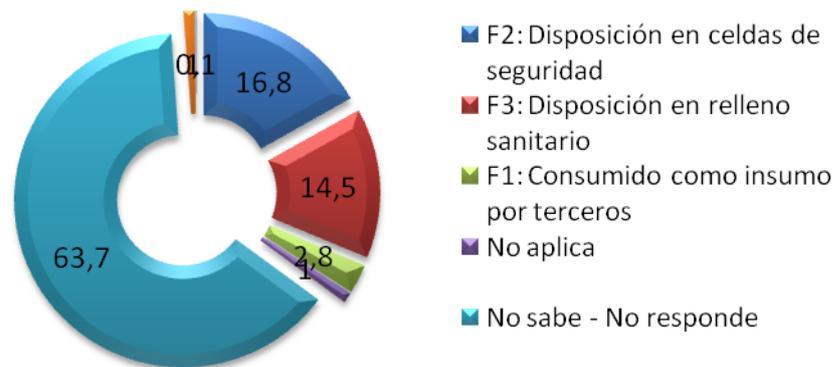


Figura 12. Disposición Final de los RESPEL

### 8.5.6 Ubicación Geográfica del Generador

### 8.5.7 Inscripción y Registro de Generadores de RESPEL

El 2,9% de los establecimientos encuestados se encuentran inscritos y registrados ante en el registro de generadores, cuentan con Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y Plan de Contingencia en caso de accidentes asociados con los RESPEL. Un 6,7% de las empresas tienen contemplado para el manejo de sus residuos alguno de estos ítems, mientras que el 90,2 % de las empresas encuestadas no cuenta con ninguno de ellos (Tabla 5).

De los 498 establecimientos que no se encuentran inscritos ni registrados en el registro de generadores y que tampoco cuentan con PGIRESPEL, lo que representa un 90,2 % del total de empresas, 45 (8,15%) corresponde a empresas categorizadas como grandes generadores; estas 45 empresas representan el 78.5% de las categorizadas como grandes generadores (Figura 8), lo que indica que un porcentaje muy alto de los grandes generadores no han dado cumplimiento a lo establecido en artículo 28 del Decreto 4741 de 2005 y a la resolución 1362 de 2007 que hace referencia a los plazos determinados para el registro de generadores.

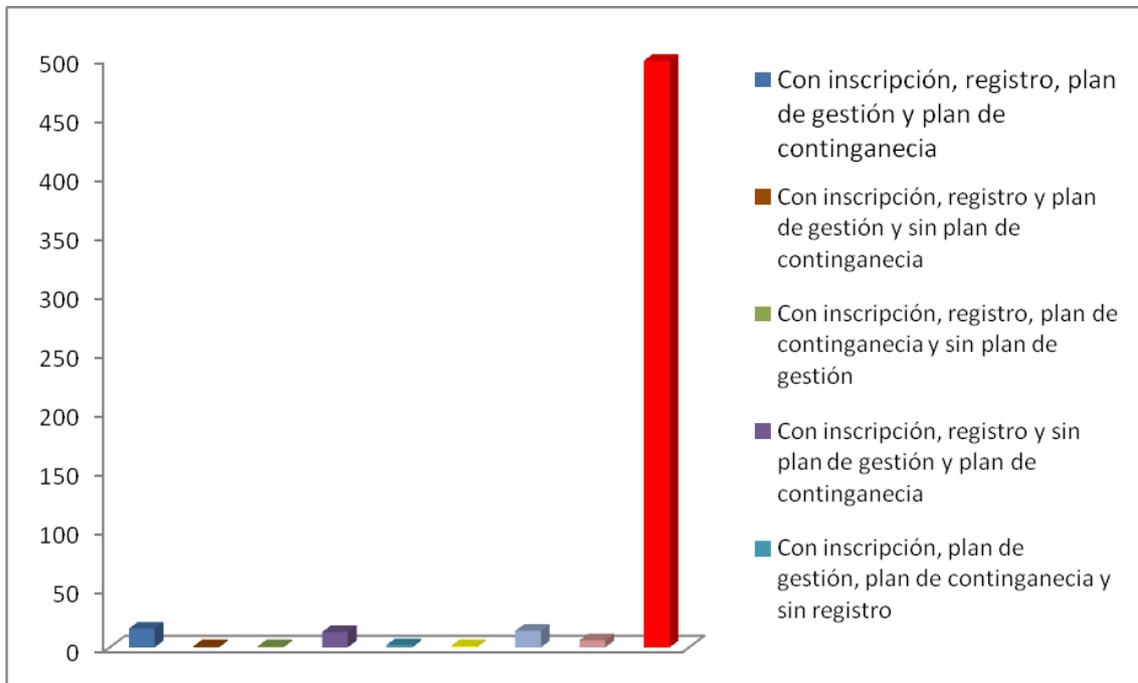


Figura 13. Inscripción, Registro, Plan de Gestión y Contingencia Vs. Número de Empresas.

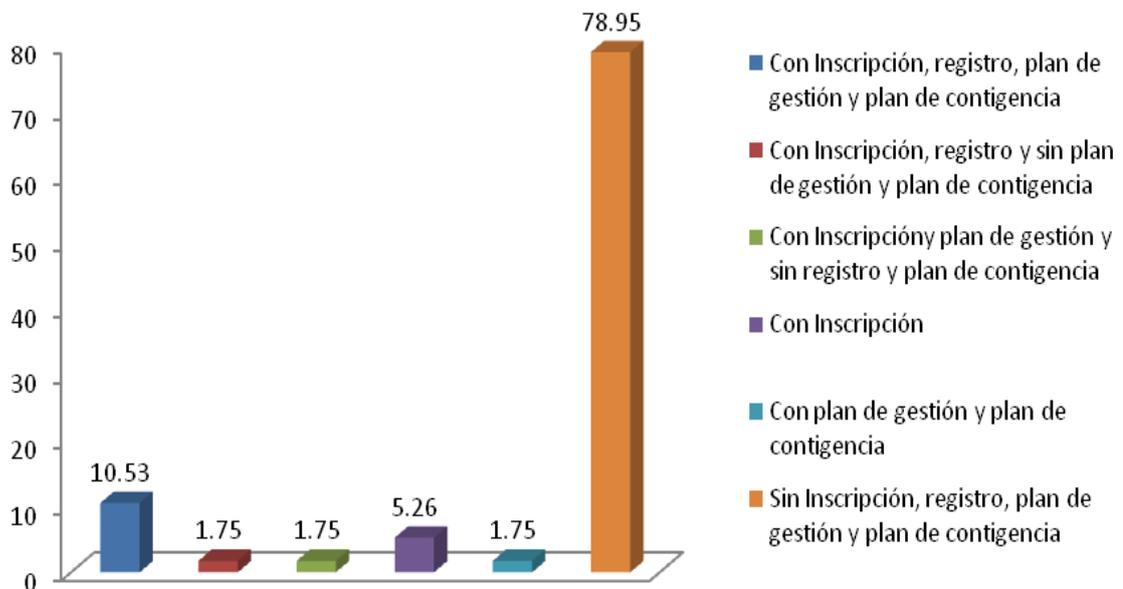


Figura 14. Porcentaje de de Grandes Generadores vs Inscripción, Registro, Plan de Gestión y Contingencia

El 8,7% de las empresas visitadas se encuentran inscritas en el registro de generadores de RESPEL, el 5,61% se encuentran registradas; Según la información suministrada por EPA Cartagena y lo manifestado por generadores durante el desarrollo de las encuestas, este bajo porcentaje de empresas inscritas y registradas obedece básicamente al desconocimiento por parte de estos últimos acerca de los procedimientos para el registro.

### 8.5.8 Frecuencia con la que se Repite un Determinado Tipo RESPEL

Los residuos más frecuentemente encontrados en las encuestas, son los residuos A1030, desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes o sus compuestos: Arsénico, Mercurio, Talio; Y12, desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices ; Y1, Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas; Y8, Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados; A1180, Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A; Y9, Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua; Y16, Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos y Y3, Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos (Tabla 6);

Tabla 8. Frecuencia de los principales RESPEL generados.

Residuo	Frecuencia
A1030 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes o sus compuestos: Arsénico, Mercurio, Talio.	386
Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	281
Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas	247
Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados	123
A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A	64
Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	48
Y16 Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos	27
Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos	27

Residuo	Frecuencia
Y31 Plomo, compuestos de plomo	19
Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida	19
A4020 Desechos clínicos y afines; es decir desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales	18
Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos	16

### 8.5.9 Cantidad de RESPEL por Tipo de Residuo

Considerando la cantidad de RESPEL reportada se obtuvo un valor de 144.64 toneladas/mes, correspondiente a residuo Y9 (mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua) (144.64 ton), esta cantidad corresponde al 23,1% del total de los RESPEL generados. En este orden de ideas se encontró una cantidad de 100.15 toneladas/mes para materiales contaminados con mercurio, 72,25 toneladas para desechos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados (tabla 7).

Tabla 9. Tipo de RESPEL Generados Vs. Cantidad.

Residuo	Cantidad (ton.)
Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	144,64
A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio, Talio.	100,15
Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados	72,25
Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida	62,18
Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.	60,26
A4030 Desechos resultantes de la producción, preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas.	52,73
A3010 Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto	44,36
A4130 Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluidas en el anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo III.	20,18
A2030 Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B.	18,00
Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.	9,30
Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos	7,28
Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos	5,90

Y31 Plomo, compuestos de plomo	4,59
A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A	3,72
A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	3,43
A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre	3,00
A3 Desechos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica	3,00
Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	2,03
Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida	1,27
Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos policromados (PBB).	1,27
A4120 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos	1,21
Y16 Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.	1,20

### 8.5.10 Diagnóstico de Oferta de Servicios de Apoyo

Esta parte del diagnóstico está dirigido básicamente a reconocer el potencial de servicios de consultoría, investigación, laboratorios de análisis, sistemas de información entre otros, que den o puedan dar soporte a la gestión de los RESPEL en la ciudad.

#### 8.5.10.1 Diagnóstico de Potencial Servicio de Análisis

A la fecha no se cuenta en la ciudad con un laboratorio de análisis de estos residuos, que posea certificación por parte del IDEAM, para realizar estos estudios, sin embargo la Universidad de Cartagena y CARDIQUE, son entidades que actualmente se encuentran en fase de certificación de sus laboratorios, lo que los convierte en potenciales prestadores de estos servicios.

### 8.5.11 Catastro de Empresas Gestoras y Transportadoras

A partir de la información primaria y secundaria obtenida se identificaron las siguientes empresas prestadoras de servicios relacionados con los RESPEL.

Tabla 10. Empresas prestadoras de servicios relacionados con la gestión de los RESPEL.

No.	EMPRESA	UBICACIÓN	SERVICIO	TIPO DE LICENCIA
1	ORCO S. A.	MAMONAL CARTAGENA	TRANSPORTE TRATAMIENTO DISPOSICIÓN FINAL RESPEL	
2	INGEAMBIENTE CARIBE S.A. E.S.P.	TURBANA	TRANSPORTE, TRATAMIENTO	

			DISPOSICIÓN FINAL RESPEL	
3	PACARIBE	LOS ALPES CARTAGENA	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS	
4	URBASER	ALBORNOZ CARTAGENA	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS	
5	SAE	BARRANQUILLA	TRANSPORTE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESPEL	
6	OMNIUM		RECOLECCIÓN LÍQUIDOS REVELADORES Y FIJADORES	
7	TRIOM LTDA		RECOLECCIÓN LÍQUIDOS REVELADORES Y FIJADORES	
8	LITO LTDA	BARRANQUILLA		
9	HOSPITAL NAVAL	ENTRADA A BOCAGRANDE CARTAGENA	INCINERACIÓN DE LOS RESPEL GENERADOS POR EL HOSPITAL	
10	CEMEX		RECOLECCIÓN Y REUTILIZACIÓN	
11	COMPUTADORES PARA EDUCAR		REUTILIZACIÓN APARATOS ELECTRÓNICOS	
12	HOLCIM	BOYACÁ	ECOPROCESAMIENTO	
13	LITO LTDA	BARRANQUILLA		
14	C.I RECYCABLES S.A	CARTAGENA	PROCESAMIENTO RESIDUOS DE APARATOS ELECTRÓNICOS	

De la información primaria obtenida se desprende la siguiente información:

#### 8.5.12.1 ORCO S. A.

ORCO S.A. es una de las empresas prestadoras del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos (Código CIIU 9000, correspondiente a la actividad Eliminación de Desperdicios y Aguas Residuales, Saneamiento y Actividades Similares), su planta se encuentra ubicada en la zona de Mamonal, cuenta con 202 clientes en el perímetro Urbano de la ciudad, la empresa no posee celdas de seguridad para la disposición final de los residuos, por lo cual contrata a su vez de los servicios de la empresa BIOGER. Para tal fin, las celdas de seguridad de BIOGER. Se encuentran ubicadas en Pasacaballos (fuera del perímetro urbano de la ciudad de Cartagena). Orco recoge mensualmente en la ciudad de Cartagena 40.43 Ton/mes de residuos peligrosos hospitalarios en la

ciudad de Cartagena.

En el proceso de incineración de residuos en el horno de ORCO S.A. se generan aproximadamente 4 Ton. /Mes de cenizas; 7,6 Kg/Mes de residuos peligrosos no incinerables son encapsulados para posteriormente ser dispuestos en celdas de seguridad. A continuación se relacionan los residuos manejados por ORCO S.A.

Tabla 11. Tipos Residuos Manejados por ORCO S.A, Tratamiento y Disposición Final.

CÓD.	NOMBRE	TRATAMIENTO Y/O APROVECHAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
Y1	HOSPITALARIOS	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y29	MERCURIALES AMALGAMAS Y LÁMPARAS FLUORESCENTES	ENCAPSULAMIENTO	CELDAS DE SEGURIDAD
Y16	LÍQUIDOS REVELADORES Y FIJADORES	SOLIDIFICACIÓN CON ARENA	CELDAS DE SEGURIDAD
Y8	ACEITES	RECUPERACIÓN	REUTILIZACIÓN POR TERCEROS
Y9	MEZCLA ACEITE AGUA	DECANTACIÓN Y RECUPERACIÓN ACEITE	INCINERACION LODOS REUTILIZACIÓN ACEITE
Y18	ARENA DE SANDBLASTING	RECUPERACIÓN METALES PESADOS	REUTILIZACIÓN TERCEROS
Y12	CARTUCHOS DE TINTA	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y12	RECIPIENTES DE PINTURA	COMPACTACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y12	RESIDUOS DE PINTURA	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
A1180	ELECTRÓNICOS EN DESUSO	RECUPERACION	REUTILIZACIÓN TERCEROS
A 4090	SOLUCIONES ACIDAS Y BASICAS	NEUTRALIZACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO	
Y4	ENVASES Y EMPAQUES DE PLAGUICIDAS	COMPACTACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
A1180	BATERIAS	ENCAPSULAMIENTO	CELDAS DE SEGURIDAD
Y6	SOLVENTES ORGÁNICOS	INCINERACIÓN	
Y9	LODOS ACEITOSOS	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y9	ELEMENTOS IMPREGNADOS CON ACEITE	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y9	SENTINA	PLANTA DE TRATAMIENTO	VERTIMIENTO
Y3	MEDICAMENTOS VENCIDOS	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD

Tabla 12. Cantidad de Residuos Manejados por ORCO S.A.

RESIDUOS	MASA (Kg.)
HOSPITALARIOS Y SIMILARES	40.430
SÓLDOS INDUSTRIALES	46.360
ACEITES	45.914
MEZCLA ACEITE AGUA	185.833
SENTINAS	865.517
<b>TOTAL RESIDUO A MANEJADOS</b>	<b>1.184.054</b>

### 8.5.12.2 INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P.

INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P. es una de las empresas prestadoras del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos (Código CIU 9000, correspondiente a la actividad Eliminación de Desperdicios y Aguas Residuales, Saneamiento y Actividades Similares), cuenta con 280 clientes en el perímetro Urbano de la ciudad, la empresa posee celdas de seguridad para la disposición final de los residuos, tanto el incinerador como las celdas de seguridad de INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. se encuentran ubicadas en el municipio de urbana-Bolívar (fuera del perímetro urbano de la ciudad de Cartagena). En el proceso de incineración de residuos en el horno de INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P. se generan aproximadamente 2 Ton. /Mes de cenizas.

A continuación se relacionan los residuos manejados por INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P.

Tabla 13. Tipos Residuos Manejados por INGEAMBIENTE DEL CARIBE S.A. E.S.P., Tratamiento y Disposición Final.

CÒD.	NOMBRE	TRATAMIENTO Y/O APROVECHAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
Y1	HOSPITALARIOS	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y16	LÍQUIDOS REVELADORES Y FIJADORES	PRECIPITACION ENCAPSULAMIENTO	CELDAS DE SEGURIDAD
A2030	CATALIZADORES INORGÁNICOS		CELDAS DE SEGURIDAD
Y3	MEDICAMENTOS VENCIDOS	INCINERACIÓN	CELDAS DE SEGURIDAD
Y 29	MERCURIALES AMALGAMAS Y LAMPARAS	ENCAPSULAMIENTO	CELDAS DE SEGURIDAD
Y6	SOLVENTES ORGÁNICOS	INCINERACIÓN	
A1180	ELECTRONICOS EN DESUSO		CELDAS DE SEGURIDAD
A4090	SOLUCIONES ACIDAS O BÁSICAS	NEUTRALIZACIÓN	LAGUNAS DE LIXIVIADOS
A3190	ASFALTO		CELDAS DE SEGURIDAD
Y36	ASBESTO		CELDAS DE SEGURIDAD
Y4	MEZCLAS PLAGUICIDAS-AGUA	EVAPORACIÓN INCINERACIÓN	
Y4	ENVASES Y EMPAQUES DE PLAGUICIDAS		
A1180	BATERIAS	ENCAPSULAMIENTO	CELDAS DE SEGURIDAD
Y8	ACEITES	INCINERACIÓN	
A3050	RESINAS		CELDAS DE SEGURIDAD
Y18	ARENA DE SAND BLASTING		CELDAS DE SEGURIDAD



## **9. ALCANCES DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESPEL**

### **9.1 Definición de las Prioridades y Metas del Plan**

#### **9.1.1 Necesidad de EPA Cartagena de Recurso Humano para Atención de los RESPEL en su Jurisdicción.**

EPA Cartagena no cuenta con el personal suficiente para la atención de la problemática asociada al tema de los RESPEL, en el manual de funciones de la autoridad ambiental no se encuentran especificados los roles específicos ni el personal necesario para encargarse de los RESPEL en su jurisdicción, por tal razón se propone que EPA Cartagena debe contar como mínimo con cuatro funcionarios (tres profesionales y un técnico capacitados en el tema), los cuales serán los responsables de la implementación del plan, llevando a cabo actividades para atender temas como: registro de generadores; verificación de la información suministrada por los generadores a través del registro; control y seguimiento de generadores de corrientes de RESPEL y sectores prioritarios a atender; control y seguimiento de gestores, licencias ambientales relacionadas con el tema de los RESPEL; actividades de educación ambiental y todas aquellas actividades que se pudieran presentar relacionadas con la atención oportuna y eficiente de dichos residuos en el perímetro urbano de la ciudad, debe contar con un espacio delimitado dentro de las instalaciones del establecimiento debe contar con elementos de protección personal que garanticen la seguridad del funcionario que ingresa a las instalaciones del generador con el fin de practicar actividades de control y seguimiento, como también en caso de ser necesaria la atención de casos relacionados con accidentes ocasionados por el manejo de RESPEL en jurisdicción de EPA Cartagena.

#### **9.1.2 Desconocimiento de EPA Cartagena como Autoridad Ambiental por Parte de Establecimientos.**

Durante el desarrollo de las encuestas se pudo identificar que el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena no es reconocido como Autoridad Ambiental por muchos establecimientos, algunos de estos por desconocimiento de la existencia de un ente regulatorio en materia ambiental. Los establecimientos pertenecientes al sector industrial de mamonal y algunos del Bosque no consideran estar en jurisdicción de EPA Cartagena por tal razón no suministraron la información solicitada mediante la encuesta por parte del equipo consultor de la Universidad de Cartagena.

Por información suministrada por EPA y algunos establecimientos, estas empresas vienen siendo evaluadas por Cardique y se han registrado en la página web del Cardique. Es necesario que EPA Cartagena defina la situación Jurídica con Cardique en lo que tiene que ver con la claridad acerca de la jurisdicción de cada una de ellas para poder llevar a cabo una a decuada



gestión ambiental y tener una mayor aproximación de la problemática relacionada con el tema de los RESPEL.

### **9.1.3 Desconocimiento por Parte de los Establecimientos sobre la Generación, Caracterización y Manejo de RESPEL**

Durante el desarrollo de las encuestas fue notable el desconocimiento por parte de algunos establecimientos acerca la generación de los residuos, se desconocen las características de peligrosidad de los mismos y se acude a darle el mismo tratamiento de los residuos no peligrosos. Se desconoce también la normatividad vigente que regula los RESPEL.

Es necesario que EPA Cartagena lleve acabo continuadas jornadas de sensibilización y educación ambiental a todos los sectores productivos con el apoyo de la Universidad de Cartagena, Alcaldía Distrital, Las tres Alcaldías Locales, DADIS, Secretaría de Educación Distrital, Asociación Nacional de Industriales ANDI seccional Cartagena y FENDIPETROLEO.

### **9.1.4 Problemas Asociados a la Generación de RESPEL**

Se evidenció que el 94.2% del total de residuos generados en la ciudad son aportados por los grandes generadores, solo el 2.8 del total de RESPEL generados por los establecimientos encuestados tienen alternativas de aprovechamiento, por tal razón es prioritario que EPA Cartagena adelante actividades de control y seguimiento inicialmente a los grandes generadores con el fin de ejercer control sobre la mayor cantidad de RESPEL generados en su jurisdicción.

### **9.1.5 Situación de los Establecimientos Encuestados Respecto al Registro de Generadores de RESPEL**

El 78% de los grandes generadores no se encuentran inscritos, ni registrados ante el registro de generadores, no cuentan con Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos ni con Planes de Contingencia en caso de accidente asociado a los RESPEL, es necesario que paralelo a las actividades de control y seguimiento que se pretenden llevar a cabo con los grandes generadores como también con las actividades de sensibilización y educación ambiental, se brinde orientación acerca de los pasos para la inscripción y el registro, de esta manera tener una visión

## **9.2 Descripción de la problemática de las corrientes de RESPEL identificadas en el distrito de Cartagena**

Con base en el diagnóstico de la problemática identificada anteriormente en la fase de diagnóstico se definen las siguientes prioridades a atender:

Tabla 14. Problemática de las corrientes de RESPEL identificadas.

No.	Problema Identificado
2	Baja Capacidad Institucional de EPA Cartagena para la atención de los RESPEL en su jurisdicción
	Desconocimiento sobre la jurisdicción de EPA Cartagena
3	Falta de Reconocimiento de EPA Cartagena como autoridad Ambiental por parte de algunos generadores
4	Desconocimiento por parte de las empresas sobre la generación, caracterización y manejo de RESPEL
5	Desconocimiento por parte de los generadores de la normatividad ambiental vigente relacionada con el tema de los RESPEL
6	Falta de programas de minimización de RESPEL en las fuentes
7	Se evidenció un porcentaje muy bajo de empresas que aprovechen los residuos generados, lo cual evidencia un desconocimiento sobre su posible.
8	El 94.2% del total de residuos generados en la ciudad son aportados por los grandes generadores
9	El 78% de los grandes generadores no se encuentran inscritos, ni registrados ante el registro de generadores, no cuentan con Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos ni con Planes de Contingencia en caso de accidente asociado a los RESPEL
10	Desconocimiento por parte de los generadores acerca del proceso de inscripción y registro ante el ente regulatorio correspondiente
11	El 45.8% de las empresas no presentan delimitación de áreas por tipo de residuo
12	El 35.5% de las empresas encuestadas no hacen una adecuada separación de sus residuos
13	El 66% de las empresas desconocen el tipo de tratamiento que se les está dando a sus residuos
14	El 63.7% de las empresas desconoce la disposición final de los RESPEL
15	La mayoría de las empresas no lleva registro de las cantidades de residuos de lámparas (con mercurio), pilas y cartuchos de impresora, por no considerarlos residuos peligrosos
16	La mayoría de los residuos de lámparas, pilas y cartuchos de impresora tienen como disposición final el relleno sanitario, siendo el primero el de mayor frecuencia de generación en la ciudad.
17	Las empresas del subsector hospitalario no cuentan con un plan de gestión de residuos o desechos peligrosos puesto que cada una de ellas cuenta con un plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares, el cual no involucra todos los residuos peligrosos generados
18	Las empresas que están prestando el servicio de tratamiento y disposición final de los RESPEL no están dejando la documentación inherente a su función como prestador del servicio de recolección.
	Muchas empresas generadoras desconocen la existencia de prestadores de servicio, lo cual conlleva a que almacenen sus residuos por tiempo superior al mínimo permitido
19	Existen pocas alternativas para el aprovechamiento de los RESPEL



### 9.3 Alcances y Metas del Plan

Los principios, decisiones, procedimientos y normas que se definan en el PGIRESPEL se aplicarán en el área de jurisdicción de EPA Cartagena, según delimitación que para el caso definió el POT Cartagena (Decreto Distrital 0977 de 2001 Art. 50) y sobre las personas y entidades que generen, gestionen, transporten o dispongan residuos peligrosos conforme al decreto 4741 de 2005.

- Para el año 2014 (Corto Plazo) se habrá formulado e implementado en todo el distrito el 100% de los Planes de Gestión de RESPEL. Mediante las encuestas se identificarán aquellos generadores que no cuenten con un plan de gestión integral de RESPEL y se diseñarán programas que permitan incentivar a la elaboración de los mismos, estos programas permitirán además facilitar las actividades de control y seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental.
- Para el año 2019 (Mediano Plazo) se habrá formulado e implementado en todo el distrito el 100% de los Planes de Gestión de Devolución Postconsumo (PGDPC) de las corrientes que se identificarán durante el desarrollo de las encuestas.
- Para el año 2026 (Largo Plazo), la generación de RESPEL en el distrito de Cartagena se reducirá en un 5%. Para este fin se promoverán procesos de autogestión para que sean incorporados en las empresas e identificación de los RESPEL con el fin de prevenir y minimizar la generación de los mismos.
- Para el año 2026 (Largo Plazo), el 100% de las corrientes de RESPEL generados en el distrito serán manejadas de forma segura en el marco de la Gestión Integral.

### 10 ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRESPEL DISTRITAL

La primera actividad de concertación fue realizada en las instalaciones de EPA Cartagena con la asistencia del delegado (Subdirector de Desarrollo Sostenible) y jefe de planeación del EPA, el director, un asesor y la coordinadora del proyecto por parte de la Universidad de Cartagena. Durante este proceso se socializó ante la autoridad ambiental los resultados finales del diagnóstico, obteniendo por parte del EPA algunas sugerencias relacionadas con la categorización de los generadores (Acta No. 17, Anexo III). En cuanto al proceso de divulgación se acordó con los funcionarios de EPA la elaboración de publicidad alusiva a la devolución postconsumo de residuos de aparatos electrónicos y sus derivados, adicional a las labores de capacitación, educación, concientización



## 10.1 Conformación de la Mesa Regional para la Implementación del PGRIESPTEL Distrital

### 10.1.1 Conformación de la Mesa Distrital

EPA Cartagena como ente encargado de formular e implementar en su jurisdicción el Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos PGRIESPTEL tal y como lo establece el Decreto 4741 de 2005, debe considerar importante todos los aspectos que garanticen la continuidad de los programas y proyectos presentados en el presente plan, teniendo en cuenta que el diagnóstico, los programas y proyectos presentados requieren mejoramiento y asignación de responsabilidades, compromisos y fuentes de financiación para la implementación de los mismos; lo cual puede lograrse a través de la conformación de la Mesa Distrital de trabajo.

La mesa debe involucrar a todos los actores a los cuales involucre la problemática, se propone que la mesa esté conformada por: **EPA Cartagena**, Como Autoridad Ambiental competente en el perímetro Urbano de la Ciudad de Cartagena, la **Universidad de Cartagena** como entidad encargada de la formulación del Plan, la **ANDI** como asociación de apoyo al conocimiento de la problemática del sector industrial, la posible proposición de alternativas para lograr el manejo ambientalmente seguro de los RESPEL generados por el sector, **Cardique** como autoridad ambiental regional, con el fin de lograr una contribución que permitan fijar actividades tendientes al desarrollo del plan en la Ciudad, **FENDIPETROLEO**, la **Alcaldía de Cartagena**, la **Secretaria de Educación Distrital**, el **DADIS** y un representante del **Ministerio de Ambiente vivienda y desarrollo Territorial**, como máxima autoridad ambiental. Se propone que la mesa de trabajo sea organizada por parte de EPA y la Universidad de Cartagena para la segunda semana del mes de Enero, con el fin de lograr la participación de todos los actores citados anteriormente y construir la agenda de trabajo para los próximos años.

## 11. ESTABLECIMIENTO DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Como prioridad y tal como lo establece la política de gestión integral de los RESPEL se establecerán en el plan mecanismos para evitar la generación de RESPEL en la fuente trazando estrategias acordes a la jerarquización para la gestión integral de los RESPEL a través de la prevención, minimización, Tratamiento y dejando las alternativas de tratamiento y disposición final como última opción de la gestión (Fig. 12).

Como mecanismo principal de concientización se llevará a cabo capacitaciones a los generadores, elaboración y difusión de material didáctico y publicación en



diarios oficiales y página web sobre temas relacionados con el manejo integral de RESPEL; todas estas actividades estarán a cargo del EPA Cartagena.

Es necesario llevar a cabo capacitaciones intensivas por parte de la Autoridad Ambiental EPA a todas las empresas que generen, gestionen, transporten o dispongan residuos peligrosos como también elaboración y difusión de materiales didácticos y publicación en los diarios oficiales y página web de EPA Cartagena acerca del manejo integral de los residuos o desechos peligrosos, Normativa Ambiental vigente relacionada con el tema como también informar acerca de las competencias de EPA Cartagena y especificar el área de su jurisdicción para lograr una mayor aceptación por parte de la comunidad.

Seguir Perfeccionando el diagnóstico empleando como herramienta el registro de generadores para obtener un panorama mucho más preciso de las cantidades y localización

Es necesario que no sólo la Universidad de Cartagena se vincule a este tipo de proyectos, sino que todos los sectores académicos e investigativos de la ciudad se apropien de la problemática local ambiental y participen en su solución aportando sus ideas, sus recursos humanos y tecnológicos

### **11.1 Estrategias para la Prevención y Minimización de RESPEL**

Se promoverá la prevención con el fin de eliminar las sustancias peligrosas empleadas como materia prima en un determinado proceso productivo; y la minimización en aras de reducir el volumen y la peligrosidad de los RESPEL generados en la fuente. Como segunda alternativa se considera la necesidad de estructurar cadenas de retorno de RESPEL (Devolución postconsumo).



Figura 15. Estrategia jerarquizada para la gestión integral de los RESPEL.

Fuente: Documento Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos – Bases Conceptuales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), año 2.007.

Esta línea estratégica está encaminada a todos los programas, proyectos y actividades internas de los diferentes generadores del Distrito, con el objeto de reducir la cantidad de RESPEL generado y realizar un adecuado manejo de los mismos; entendiendo que con esto se dará una disminución de los diferentes impactos producidos al ambiente y a la sociedad. Todos estos procesos están orientados hacia la autogestión de las instituciones generadoras.

**Programas:** Adopción de prácticas empresariales ambientalmente seguras.

**Objetivo:** Promover el diseño e implementación de tecnologías acorde a las nuevas tendencias de procesos limpios para la reducción de RESPEL en el Distrito.

**Proyectos:**

- Comprar la cantidad de materiales estrictamente necesaria para cada etapa de producción, evitando que sobren materiales, para de esta forma reducir el desperdicio de materias primas y costos de la empresa.
- Instruir a los trabajadores conforme a los procesos productivos de cada generador.

**Resultados:**

- Reducción de la cantidad de RESPEL generada en la fuente.

**Indicador:**

- $(\text{Tasa de RESPEL reducida} / \text{Tasa de RESPEL generada}) * 100$
- Número de trabajadores capacitados

**11.2 Estrategia para promover la gestión y manejo de los RESPEL generados**

Una vez agotada la prevención y reducción en la fuente corresponde a esta estrategia gestionar en las etapas posteriores como el aprovechamiento o valorización a través de Borsin u otros canales de comercialización previamente establecidos y avalados por la autoridad ambiental competente. El aprovechamiento o valorización de residuos es la alternativa para la reutilización, reciclaje y la recuperación de los RESPEL generados; buscando con esto entornos más sanos y saludables obteniendo incentivos económicos al generador.

**Programa:**

- Programas de sensibilización y capacitación a los generadores de RESPEL para el diseño e implementación de los Planes de Gestión.

**Objetivo:**

- Identificar los diferentes RESPEL generados para su aprovechamiento y valorización con el fin de incentivar los procesos de reciclaje, reutilización y comercialización de los mismos.

**Proyectos:**

- Divulgar a los generadores la normativa existente sobre el manejo de los RESPEL.
- Promover la realización de un diagnóstico situacional interno de los RESPEL generados por cada empresa.

**Resultado:**

- Diseño e implementación del plan de gestión integral de RESPEL.

**Indicador:**

- $(\text{Numero de generadores con PGIRESPPEL} / \# \text{ totales de generadores}) * 100$

- Numero de PGIRESPEL implementados / # totales de generadores) \* 100
- Numero de PGIRESPEL en ejecución / # totales de generadores) \* 100

Figura 13. Esquema de estrategias, programas y proyectos para la Minimización, Aprovechamiento y/o valorización de los RESPEL.



### 11.3 Estrategia para el fortalecimiento de las instituciones relacionadas con el manejo de los RESPEL

Con esta línea se pretende incentivar a las autoridades públicas y privadas involucradas en el manejo de los RESPEL a un mayor compromiso para procesos investigativos en aras de conocer sobre el tema de los RESPEL y así lograr establecer un vínculo entre estas instituciones.

#### Programa:

- Crear mesas de trabajo donde se intercambien conocimientos y se generen alternativas para la gestión de los RESPEL a nivel Distrital, Departamental, Nacional e internacional.

**Objetivo:**

- Incentivar a las diferentes instituciones a participar en todos los niveles y procesos de gestión integral de los RESPEL haciendo énfasis en los niveles de jerarquización establecidos en la política ambiental.

**Proyecto:**

- Creación de un comité técnico de apoyo a los procesos de la gestión integral de los RESPEL.

**Resultados:**

- Mayor compromiso de los diferentes actores en el tema de la gestión integral de los RESPEL.
- Profundización y mejoramiento de los procesos involucrados en la gestión integral de los RESPEL.

**Indicadores:**

- Número de instituciones públicas y privadas vinculadas.
- Número de mesas de trabajo concretadas anualmente.

## 12. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PLAN

En esta etapa de seguimiento y control el principal objetivo es de velar por las acciones trazadas en el plan para que la autoridad ambiental se haga responsable y lidere los procesos de la mano con los generadores la implementación del plan de gestión integral de los RESPEL, además de esto se busca la eficiencia y eficacia del mismo de la misma forma que busca disminuir los costos que demandan este tipo de acciones.

Para el control y seguimiento la autoridad ambiental deberá contar con un equipo de trabajo idóneo que conozca y maneje el tema de los RESPEL, que verificará los resultados en forma periódica, teniendo en cuenta los indicadores trazados en las líneas estratégicas de acción para la evaluación del plan, y así definir un sistema que permita establecer las alertas y realizar los ajustes en caso de ser necesarios.

Básicamente la vigilancia y control de los RESPEL tiene tres ejes de acción:

- Control de la generación y disposición final de los residuos en el área de jurisdicción de la autoridad ambiental (EPA Cartagena), a efectos de detectar oportunidades de disminución de la generación así como la desviaciones de residuos hacia destinos que pongan en peligro la

integridad de la salud humana como es el relleno sanitario del Distrito, botaderos satélites u otro previamente identificados. El control está dirigido básicamente a los generadores de RESPEL y al seguimiento y verificación el PGIRESPTEL de los mismos.

- El control de las operaciones de manejo a nivel del generador: almacenamiento, transporte, valoración, tratamiento y disposición final en aras de asegurar que se cumpla la legislación vigente y minimizando los riesgos.
- El control de los impactos ambientales asociados con la gestión de los residuos en todas las etapas.

Entendiendo que el seguimiento y control lo que busca es un rastreo de los residuos, es importante entonces considerar la necesidad de incluir un sistema de trazabilidad de residuos desde “la cuna hasta la tumba”. Este sistema permite identificar el curso seguido por los RESPEL desde el generador hasta su destino final, asegurando así que no se efectúen desvíos hacia canales informales o a sitios no autorizados. Para estos procedimientos de trazabilidad o rastreo es importante utilizar el registro de generadores que está a cargo de EPA Cartagena quien a través de este instrumento conoce la cantidad y tipo de RESPEL que producen los generadores en su área de jurisdicción.

Además de esto EPA Cartagena cuenta con todo el sistema de licencias, permisos y autorizaciones contempladas en la norma y que coadyuvan al trazabilidad y rastreos de los RESPEL generados.

### **12.1 Indicadores de Gestión**

La gestión de la Autoridad Ambiental EPA Cartagena frente al manejo de los RESPEL deberá estar acompañada, necesariamente, por una evaluación permanente que permita verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos y metas del Plan, así como detectar desviaciones a efectos de corregir el curso de la acción. El diseño del sistema de seguimiento y control podrá ser realizado con base en indicadores de gestión.

Un indicador de gestión es una variable cuantitativa cuya finalidad es entregar información sobre la generación y gestión de los RESPEL o acerca del grado de cumplimiento de un determinado objetivo o metas trazadas en el Plan. Los indicadores deben ser cuantificables y además mostrar claramente el avance del sistema. Así mismo, se deben registrar de forma que faciliten dirigir la atención hacia los aspectos claves del PGIRESPTEL.

Para medir el avance de los indicadores de gestión de los RESPEL se deben tener en cuenta los siguientes objetivos:

- Informar sobre el nivel de generación de RESPEL en un área geográfica determinada en una actividad o sector específico.
- Informar sobre la gestión de los RESPEL generados.
- Informar sobre los porcentajes de minimización de la generación alcanzados.
- Evaluar la eficiencia y eficacia de la implementación de los planes, comparando los objetivos propuestos con los efectivamente cumplidos.
- Evaluar el grado de cumplimiento de una normativa.
- Evaluar el grado de aceptación social que tiene la implementación del plan formulado por la autoridad ambiental al efecto de prever potenciales conflictos.

## 12.2 Indicadores de Gestión para el Plan Distrital

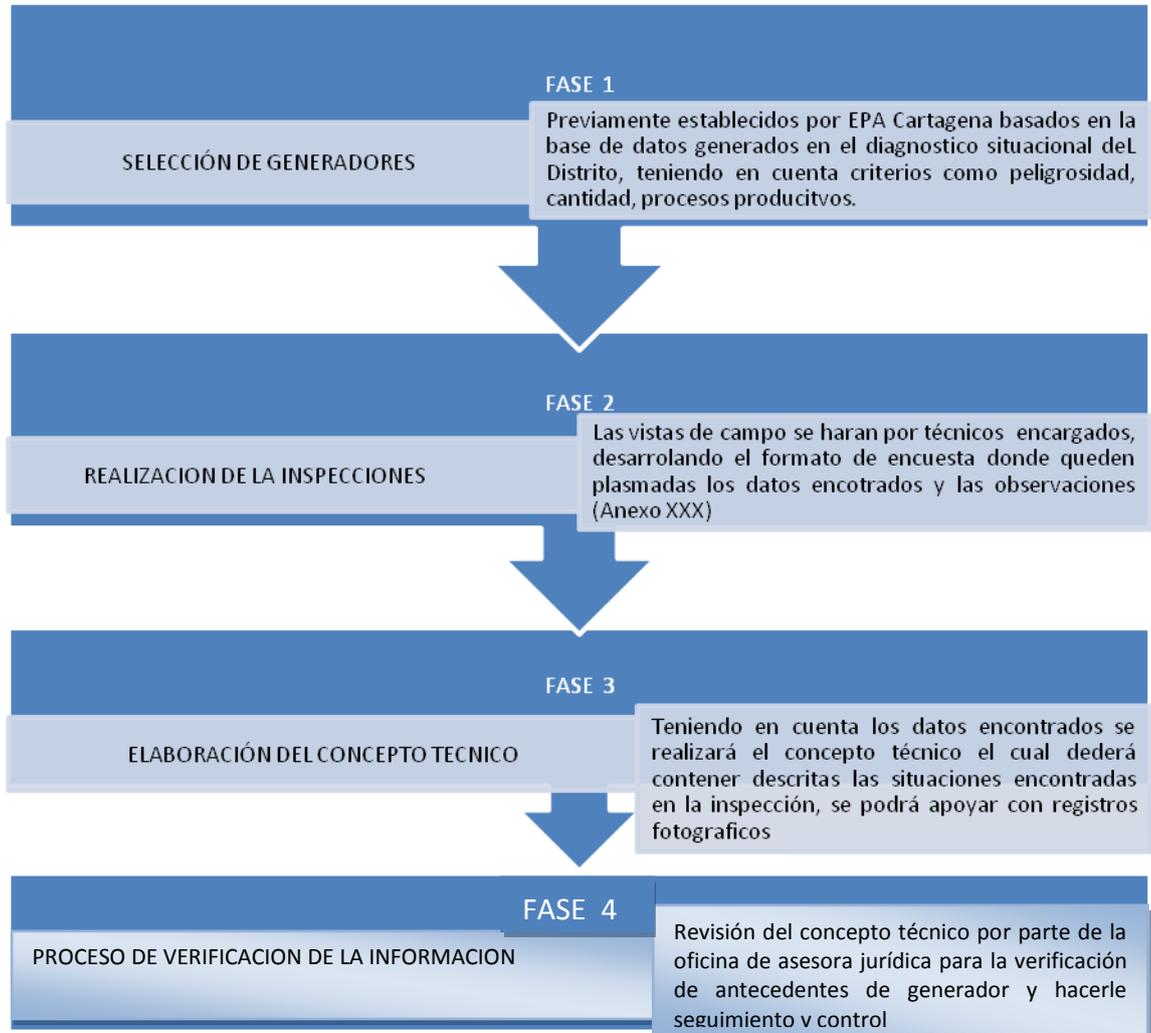
Para el diseño de indicadores propuestos para llevar a cabo el control y seguimiento de la implementación de las diferentes temáticas trazadas en el plan de EPA Cartagena. Estos indicadores tendrán una periodicidad de un año con el ánimo de que nos permita verificar, corregir si es necesario o ajustar los lineamientos trazados en el PGIRESPEL.

- Producción de RESPEL por sector, subsector o actividad / año.
- Tasa de generación por frecuencia de actividad.
- Numero de generadores con PGIRESPEL / # totales de generadores) \* 100
- Numero de generadores con PGIRESPEL implementados/ # totales de generadores) \* 100
- (Cantidad de RESPEL que reciben tratamiento por empresas autorizadas / total RESPEL generado) \* 100.
- Numero de corrientes promovidas hacia el aprovechamiento y/o valorización
- /Cantidad de RESPEL que son aprovechados por empresas autorizadas / total RESPEL generado) \* 100.
- Numero de instituciones públicas y privadas vinculadas en las mesas de trabajo.
- Número de mesas de trabajo concretadas anualmente.
- (Tasa de RESPEL reducida / Tasa de RESPEL generada) \* 100



- Número de trabajadores capacitados.
- $(\text{Cantidad de RESPEL manejados de forma inapropiada} / \text{total RESPEL generado}) * 100$
- $(\text{Número de empresas registradas ante el registro de generadores} / \text{número total de empresas generadoras}) * 100$
- $(\# \text{ de corrientes con PGDPC} / \# \text{ de corrientes sujetas a DPC}) * 100$
- $(\text{volumen de RESPEL devueltos al fabricantes postconsumo} / \text{volumen de RESPEL sujetas a DPC}) * 100$
- Numero de campañas educativas realizadas en el Distrito / año

Figura 14. Esquema para Control y Seguimiento del Plan



Para realiza un eficaz y eficiente control y seguimiento del plan es necesario seguir el esquema planteado en la fig. 14 el cual define cada uno de los procesos a seguir para una buena interpretación de resultados obtenidos en campo, además se ajusta fácilmente al planteado internamente por EPA Cartagena.



## ANEXO I

### DEFINICIONES

A continuación se presentan las definiciones relacionadas con el tema de RESPEL, las cuales han sido tomadas del Decreto 4741 de 2.005, y de la Ley 1252 del 27 de noviembre de 2.008.

**Acopio:** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos postconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

**Almacenamiento:** Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

**Aprovechamiento y/o Valorización:** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

**Desastre:** Es un hecho natural o provocado por el hombre que afecta negativamente a la vida o al ambiente, desembocando con frecuencia cambios permanentes a las sociedades humanas, ecosistemas y el ambiente en general.

**Disposición Final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**Emergencia:** Es una situación producida por un desastre que puede ser controlado localmente sin necesidad de añadir medidas o cambios en el proceder. Aparece cuando, en la combinación de factores conocidos, surge un fenómeno o suceso que no se esperaba, eventual, inesperado y desagradable, el cual puede causar daños o alteraciones negativas no deseadas en la salud humana y el ambiente, sin exceder la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

**Existencias:** Son todos aquellos residuos peligrosos, utilizados como materia prima para un proceso industrial, que no han sido consumidos en su totalidad y



permanecen abandonados o en desuso dentro de las instalaciones del generador o en enterramientos.

**Generador:** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

**Gestión Integral:** 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 la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

**Gestor de Residuos Peligrosos:** Persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, 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.

**Gestión Interna:** Es la acción desarrollada por el Generador, que implica la cobertura, planeación e implementación de todas las actividades relacionadas con la minimización, generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento y/o tratamiento de residuos peligrosos dentro de sus instalaciones.

**Gestión Externa:** Es la acción desarrollada por el Gestor de Residuos Peligrosos, que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de residuos peligrosos fuera de las instalaciones del generador.

**Hidrocarburos de Desecho:** Compuestos orgánicos formados por carbono e hidrógeno que haya sido usado y como resultado de tal uso esté contaminado con impurezas físicas o químicas.

**Manejo Integral:** Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger

la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

**Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo:** Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

**Posesión de residuos o desechos peligrosos:** Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre suyo.

**Receptor:** El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos.

**Remediación:** Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.

**Residuo o desecho:** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó ó porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

**Residuo o Desecho Peligroso:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considerará residuo peligroso los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.

**Residuo Nuclear:** Residuo peligroso que contiene elementos químicos radiactivos, producto de un proceso nuclear, como la fisión nuclear. El residuo también puede generarse durante el procesamiento de combustible para los reactores o armas nucleares o en las aplicaciones médicas como la radioterapia o la medicina nuclear. Además, es una sustancia no reutilizable ni



reciclable que contiene una cantidad de radionúclidos (elementos radiactivos) tal que su vertimiento, dispersión o exposición, pueden tener repercusiones directas e indirectas en la salud humana y el ambiente. Estos residuos a su vez se pueden clasificar en; residuos desclasificables o exentos, de baja actividad, de media actividad, y de alta actividad.

**Riesgo:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

**Tenencia:** Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño, sino en lugar o a nombre del dueño.

**Tratamiento:** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los RESPEL, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización ó para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

**Vida Media:** Es el promedio de vida de un núcleo antes de desintegrarse. Se representa con la letra griega *tao* ( $\tau$ ).



## BIBLIOGRAFIA

1. Convenio de Basilea de 1.989.
2. Convenio de Estocolmo de 2.001.
3. Convenio de Rotterdam de 1.998.
4. Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. 2005
5. Página Electrónica [www.cartagenacaribe.com](http://www.cartagenacaribe.com)
6. Página Electrónica  
<http://www.eventoselhospital.com/espanol/cye/fotos/indicecciones/cartagena.jpg>
7. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
8. <http://www.jaimeborda.com/fotosgaleria/g/gal5-03.jpg>
9. [www.contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec\\_m2/datosotroasciud\\_m2/datotr\\_car/archivocartagena/ARTICULO-WEB-PL\\_DET\\_NOT\\_REDI\\_M2-3415667.html](http://www.contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/datosotroasciud_m2/datotr_car/archivocartagena/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-3415667.html)
10. <http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://mundoportuario.files.wordpress.com>
11. Ley 1252 por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones” Congreso de Colombia Año 2008
12. Ley 99 de 1.993.
13. Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. 2005
14. Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos - Bases Conceptuales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). República de Colombia, Bogotá D.C.
15. 2007.
16. 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”. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
17. Secretaría del Convenio de Basilea. Guía Metodológica para la realización de inventarios nacionales de desechos peligrosos en el marco de la Convención de Basilea. Ginebra. 2000
18. Manual de Evaluación y Gestión del Riesgo Asociado a los COP. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Año 2007.
19. Guía de Buenas Practicas para el Sector Galvanotecnia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. FUNDES.
20. Guía de Buenas Prácticas para el sector de las Artes Gráficas. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
21. Inventario Preliminar de Compuestos Bifenilos Policlorados (PCB) Existentes en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. FUNDES. Año 2007.



22. Guía para el Manejo y Gestión Ambiental de 25 Sustancias Químicas Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Consejo Colombiano de Seguridad Año 2003.
23. Plan de Acción Establecimiento Público Ambiental EPA-CARTAGENA 2008-2011.
24. 16 [www.ine.es](http://www.ine.es). consolidados de información para el año 2005. Instituto Nacional de Estadística de España (INE),
25. Convención de Basilea Sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación. Guía Metodológica para la Realización de Inventarios Nacionales de Desechos Peligrosos en el Marco de la Convención de Basilea Primera Versión Ginebra, mayo de 2000
26. **DECRETO 1609** del 2002 por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.