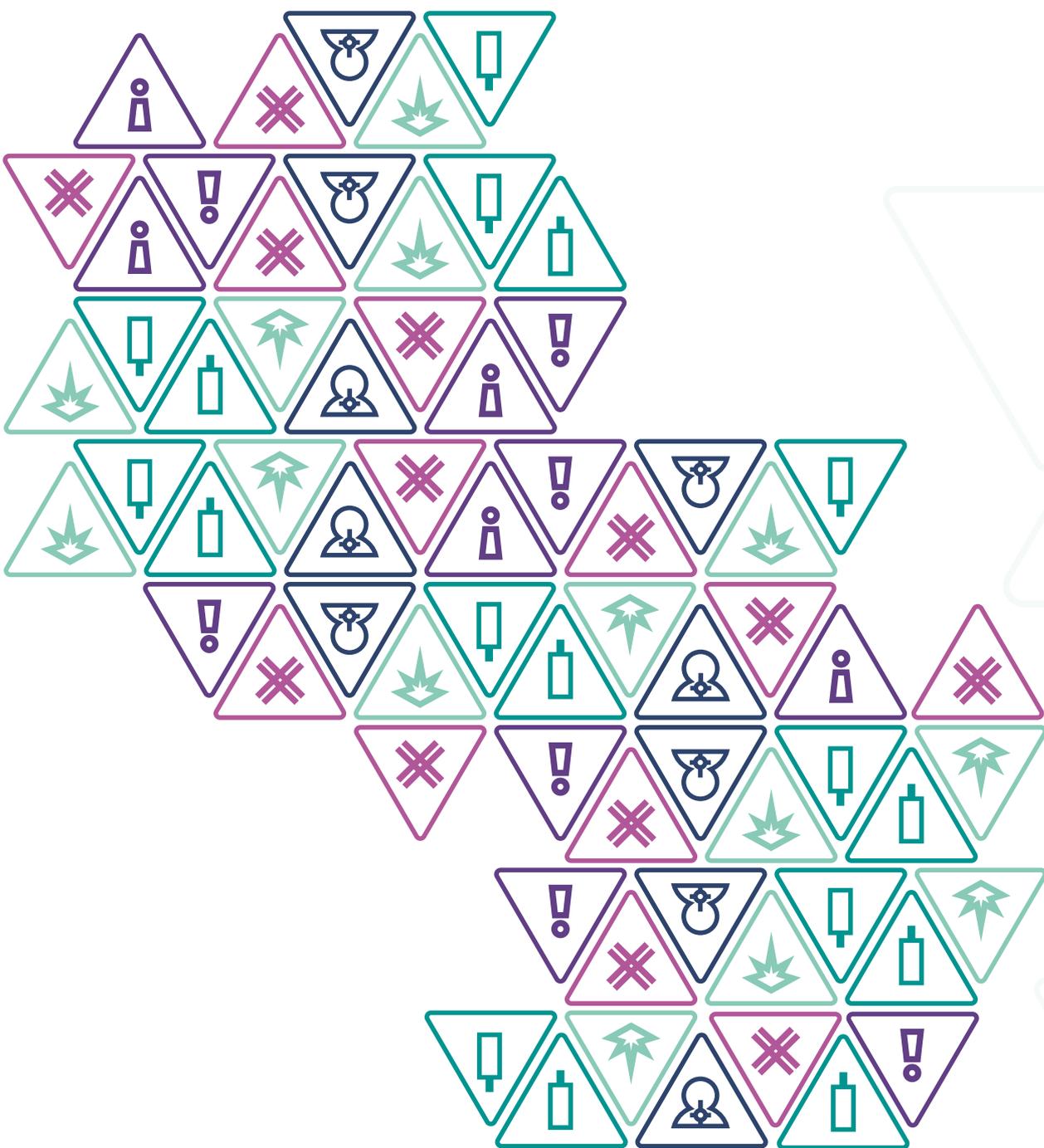


# PLAN NACIONAL DE **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**





# PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

**Don Mario Abdo Benítez**

Presidente de la República del Paraguay.

**Ariel Oviedo Verdún**

Ministro

*Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

**Hugo Piccinini Soerensen**

Director

*Dirección General de Gestión Ambiental.*

**Diego Lezcano**

Director

*Dirección General de Control de la Calidad Ambiental  
y de los Recursos Naturales.*

**Graciela Miret**

Directora

*Dirección de Planificación Estratégica.*



TEKOHA HA  
AKARAPU'Á KATUIRÁ  
Moesonohéha  
Ministerio del  
AMBIENTE Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE



TETĀ REKUÁI  
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay  
de la gente

## **MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADES)**

**Ariel Oviedo Verdún.** Ministro del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Hugo Piccinini.** Director General de Gestión Ambiental, Punto Focal Titular del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad.

**Lourdes Bogado.** Directora de Ordenamiento Ambiental, Punto Focal Alternativo del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad.

**Gilda Cañete.** Directora de Control de la Calidad Ambiental.

**Ovidio Espínola.** Técnico del Departamento de Sustancias Químicas.

## **PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)**

**Silvia Morimoto.** Representante Residente

**Alfonso Fernández de Castro.** Representante Residente Adjunto

**Veronique Gerard.** Oficial de Programa, Desarrollo Sostenible

## **EQUIPO DE PROYECTO “ASUNCIÓN CIUDAD VERDE DE LAS AMÉRICAS–VÍAS A LA SUSTENTABILIDAD”**

**Alejandra Kemper.** Coordinadora.

**Claudia Florentín.** Responsable Técnica.

**Elia Tolces.** Comunicadora.

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **Consultor Internacional**

Dr. Guillermo Román

### **Mesa técnica**

#### **· Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible:**

Gilda Cañete, Ovidio Espínola, Julio Ferreira, Gilda Torres

#### **· Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones:**

Roberto Lima, Gustavo Da Silva

#### **· Municipalidad de Asunción:**

Norma Giménez, Gilda Zorrilla

#### **· Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas–Vías a la Sustentabilidad”:**

Claudia Florentín

### **Corrección de Estilo**

Karen Martínez

### **Diseño y Diagramación**

Joaquín Riso–La Cía. Popular

Sofía Argüello

Este documento se ha elaborado, diseñado, diagramado e impreso en el marco del Proyecto Asunción ciudad verde de las Américas – vías a la sustentabilidad, liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), además de otras instituciones, con financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Las opiniones expresadas en esta publicación no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, ni los Estados Miembros de la ONU. Este documento no tiene fines de lucro, por lo tanto, no puede ser comercializado en el Paraguay ni en el extranjero.

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma con fines educativos o no lucrativos sin el permiso especial del autor, siempre y cuando se cite la fuente.

MADES/PNUD/FMAM. 2020. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Proyecto “Asunción ciudad verde de las Américas–vías a la sustentabilidad”. Asunción, Paraguay. 140 p.

Primera Edición

Tiraje: 1.000 ejemplares

Diciembre, 2020.

# PRÓLOGO

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de los residuos peligrosos es una responsabilidad de gran importancia por sus impactos directos e indirectos, tanto en el ambiente como en la salud de la población. Algunos de sus efectos pueden ser irreversibles y permanentes, por lo que es indispensable contar con un instrumento de planificación que apunte a una solución eficiente y equitativa al manejo de los residuos.

Los planes nacionales de gestión integral de residuos sólidos urbanos y de residuos peligrosos se constituyen hoy en un hito, ya que por primera vez contamos con una hoja de ruta para orientar las acciones y promover el crecimiento del sector. Estos planes contienen las estrategias que van a encaminar las labores de las instituciones del gobierno central y municipal, del sector privado, las comunidades y las organizaciones de la sociedad civil, en lo que respecta a los sectores de residuos urbanos y peligrosos. Se incorporan y promueven enfoques de derechos humanos, igualdad, equidad de género, participación social y empleo digno.

La implementación de los planes requiere acciones concretas a ser aplicadas a nivel local. A través de estos, se trabajarán las áreas de fortalecimiento institucional y organizacional, educación ambiental, formación y capacitación, comunicación social, desarrollo científico y tecnológico, desarrollo y complementación del marco legal.

Los planes nacionales se basan en principios rectores que orientan las estrategias y líneas de acción a nivel nacional, resaltando el principio de prevención y de responsabilidad compartida entre todos los eslabones de la cadena. Estos principios permitirán promover procesos de producción y consumo más sostenibles, un manejo más seguro de los residuos generados y mecanismos de creación de valor a través de la economía circular.

Establecemos como modelo de gestión nacional la separación en origen de los residuos, permitiendo un mayor aprovechamiento y valorización, sea esto a través de su reutilización, tratamiento biológico, aprovechamiento energético y reciclaje. Una solución eficiente y equitativa que nos acerca a vivir en ciudades más sostenibles.

**Ariel Oviedo**  
MINISTRO

Ministerio del Ambiente y  
Desarrollo Sostenible

# CONTENIDO

Resumen ejecutivo .....	9
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>2. MARCO JURÍDICO DEL PARAGUAY EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS .....</b>	<b>20</b>
2.1. Acuerdos ambientales multilaterales y su injerencia en la legislación ambiental del Paraguay.....	20
2.2. Legislación y marco institucional con injerencia directa en el PNGRP del Paraguay.....	21
<b>3. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>32</b>
3.1. Estado de producción y de la prestación de servicios en su relación a la generación potencial de residuos.....	32
3.2. Principales residuos peligrosos por inventariar.....	43
3.6. Infraestructura para el manejo y gestión de residuos peligrosos.....	50
<b>4. INVENTARIO NACIONAL .....</b>	<b>56</b>
4.1. Por sectores industriales y productivos .....	57
4.2. Resumen de resultados .....	76
4.3. Por tipo de generador .....	77
4.4. Por área geográfica .....	78
4.5. Por tipo o corriente de residuo .....	81
<b>5. OBJETIVOS Y SU ALINEACIÓN A OBJETIVOS NACIONALES .....</b>	<b>84</b>
<b>6. ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN .....</b>	<b>90</b>
6.1. Objetivo general .....	90
6.2. Estrategia 1.....	90
6.3. Estrategia 2. ....	93
6.4. Estrategia 3. ....	95
6.5. Estrategia 4.....	96
6.6. Estrategia 5. ....	98
6.7. Estrategia 6. ....	100
6.8. Estrategia 7.....	101
6.9. Estrategia 8. ....	102
6.10. Estrategia 9.....	104
<b>7. METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO .....</b>	<b>110</b>
GLOSARIO.....	120
ANEXO A. METODOLOGÍA, DIAGNÓSTICO E INVENTARIO.....	121
I. Metodología.....	121
II. Diagnóstico.....	121
III. Inventario.....	122
IV. Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos.....	124
ANEXO B. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	125
REFERENCIAS.....	135

## Ilustraciones

Figura 3.1. Composición de los residuos en América Latina y el Caribe .....	42
Figura 3.2. Ubicación de la infraestructura de manejo de residuos peligrosos y RAEE.....	53
Figura 4.1. Residuos electrónicos generados en Paraguay en los años 2009, 2014 y 2018.....	65

## Tablas

Tabla 3.1. Datos económicos de países latinoamericanos.....	33
Tabla 3.2. % del PIB de países de Latinoamérica por sector.....	33
Tabla 3.3. Participación de sectores económicos en el PIB (2014).....	34
Tabla 3.4. Participación de rubros principales en el PIB Industrial (2014).....	34
Tabla 3.5. Principales cultivos temporales: superficie y producción, año 2017/2018.....	35
Tabla 3.6. Principales cultivos permanentes: superficie y producción, año 2017/2018.....	35
Tabla 3.7. Unidades económicas y principales residuos que se generan en las industrias manufactureras.....	36
Tabla 3.8. Producción de energía primaria y secundaria (Terajoules) por año, según productos energéticos.....	37
Tabla 3.9. Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria (Terajoules).....	38
Tabla 3.10. Parque automotor registrado por clase de vehículo, según departamento (2016).....	39
Tabla 3.11. Gastos, ingresos y remuneraciones de principales actividades de mantenimiento y reparación.....	40
Tabla 3.12. Distribución del número de establecimientos, según regiones sanitarias (2016).....	41
Tabla 3.13. Composición (%) de los residuos sólidos urbanos, 2017.....	43
Tabla 3.14. Composición de residuos sólidos (porcentaje) en Vertedero Cateura.....	43
Tabla 3.15. Categorías de desechos que hay que controlar por corriente de desecho.....	44
Tabla 3.16. Categorías de desechos que hay que controlar. Desechos que tengan como constituyentes:.....	45
Tabla 3.17. Lista de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).....	46
Tabla 3.18. Clasificación categorías especiales.....	48
Tabla 3.19. Anexo A: Sustancias controladas del Protocolo de Montreal.....	49
Tabla 3.20. Anexo B: Sustancias controladas del Protocolo de Montreal.....	49
Tabla 3.21. Industrias y comercio que reúsan y reciclan materiales recuperados de los vertederos.....	51
Tabla 3.22. Empresas dedicadas a la disposición de residuos peligrosos y de manejo especial en Paraguay.....	52
Tabla 4.1. Residuos peligrosos generados por la industria de la pintura (2016).....	57
Tabla 4.2. Residuos peligrosos generados por la industria de agroquímicos.....	57
Tabla 4.3. Totales de la generación de aceites lubricantes gastados en vehículos.....	58
Tabla 4.4. Totales de la generación de filtros de aceite, aire y combustible en vehículos.....	59
Tabla 4.5. Neumáticos usados desechados por departamento (en unidades) (2016).....	60
Tabla 4.6. Totales de la generación de baterías plomo-ácido en vehículos.....	61
Tabla 4.7. Resumen de los residuos generados por el sector transporte 2016.....	61
Tabla 4.8. Generación de residuos peligrosos en instituciones de salud (2016).....	61
Tabla 4.9. Residuos peligrosos en la fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos.....	63
Tabla 4.10. Residuos peligrosos en la fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.....	63
Tabla 4.11. Residuos peligrosos en la fabricación de otros productos químicos n.c.p. (2016).....	63
Tabla 4.12. Resumen de residuos peligrosos del sector químico.....	64
Tabla 4.13. Resumen de emisiones de mercurio generadas en el país.....	68
Tabla 4.14. Resinas plásticas y sus usos principales.....	71
Tabla 4.15. Resumen de la cantidad de COP estimada en el país.....	75
Tabla 4.16. Resumen de resultados de residuos peligrosos en Paraguay por sector de generación.....	77
Tabla 4.17. Distribución de residuos peligrosos por departamento.....	79
Tabla 4.18. Distribución de residuos peligrosos por municipio que integra el AMA.....	80
Tabla 4.19. Residuos peligrosos generados del sector transporte por departamento.....	81
Tabla 5.1. Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay y su potencial de cooperación.....	85
Tabla 5.2. Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay y su potencial de cooperación.....	86
Tabla 7.1. Lista de indicadores, metas y actividades para el Informe del PNGRP del Paraguay.....	110
Tabla I. Vinculación de la Constitución de la República del Paraguay con la gestión de residuos peligrosos.....	125
Tabla II. Marco legal vigente para la gestión de residuos peligrosos.....	126
Tabla III. Acuerdos Ambientales Multilaterales que se vinculan a la gestión de los residuos peligrosos.....	133



## RESUMEN EJECUTIVO

Para lograr una gestión adecuada de los residuos peligrosos, se debe tener en cuenta que la gestión ambiental de los residuos tiene múltiples aspectos y no puede abordarse exclusivamente desde un punto de vista técnico y ambiental, sino que tendrá que contemplar la dimensión social y económica, así como los factores de la gestión actual de los residuos, la diversidad de actores que intervienen y la amplia variedad de tipos de residuos que la componen. Los sistemas de manejo de residuos deben visualizarse como sistemas dinámicos, que evolucionan con la incorporación de mejoras continuas. Por lo anterior, resulta pertinente contar con un instrumento de planeación, como es este **Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay (PNGIRPP)**.

Primeramente, se presenta un diagnóstico, cuyos elementos permitieron poner en contexto y encontrar las fuentes para determinar el estado de la generación y el manejo de los residuos peligrosos, a partir de la información sobre el tamaño y tipo de actividades económicas, de la producción de bienes y servicios en Paraguay, y de otras informaciones y reportes sobre los residuos peligrosos, como el Plan Nacional de Aplicación de la Convención de Estocolmo, así como la Evaluación Inicial de la Convención de Minamata.

Seguidamente, se presenta el marco legal e institucional sobre el cual se sustenta el desarrollo de este PNGIRPP y las autoridades que lo podrán ejecutar, acentuando en el mismo que, actualmente, no existen ordenamientos legales (leyes, decretos y/o resoluciones) que abarquen completamente la gestión y el manejo adecuados de los residuos peligrosos, por lo que es necesario su reforzamiento, lo cual se pretende con el cumplimiento de las metas establecidas en el Plan. De igual manera, se expone la incidencia de las estrategias del PNGIRPP en los objetivos nacionales expuestos en las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, demostrando que al cumplir las metas propuestas se avanzará también en el cumplimiento de los objetivos nacionales del Paraguay.

Se presenta un inventario elaborado a partir de fuentes secundarias que compila, calcula y actualiza la información sobre la cantidad y tipo de residuos peligrosos generados en Paraguay. La metodología utilizada se basó en los reportes nacionales existentes y consistió en identificar y definir las fuentes de información y actores clave dentro del área oficial (Banco Central de Paraguay, DGEEC, DNA, MADES, entre otros) y del sector privado (asociaciones, empresas dedicadas al manejo de residuos, etc.), reunir información de producción, importación, exportación, uso y consumo de los potenciales generadores de residuos peligrosos. Una vez obtenida la información, se realizaron los cálculos y las estimaciones de generación con ayuda de índices, factores y la experiencia del consultor. Los resultados obtenidos se presentan por sectores industriales y productivos, tipo de generador, área geográfica y corriente de residuos. Se realizó

un análisis de dichos resultados, y de esta manera, se comparó con lo reportado en otros países para validar la información. Finalmente, se establecieron los residuos críticos (aquellos que por su toxicidad, cantidad y disponibilidad generan mayor riesgo a la población y al ambiente), se realizaron proyecciones a 2021 y 2025, y se establecieron las conclusiones preliminares. Se obtuvo un total de la generación de los residuos peligrosos en el Paraguay de 82.846 t, incluyendo los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) y el mercurio. El resumen de los resultados obtenidos se muestra a continuación, la última columna representa la clasificación por códigos, de acuerdo al Convenio de Basilea.

Sector de generación/Fuente	Residuo (subsector)	Residuos peligrosos (t/año)	Corriente de residuo <sup>(6)</sup>
Pinturas y solventes	Producción <sup>(1)</sup>	26.489	Y6,Y12, Y17
Agroquímicos	Producción <sup>(1)</sup>	252	Y4
	Envases	3.600	Y4
Metales	Escorias	N/D	Y7,Y17
	Polvos de fundición	N/D	
Talleres/transporte	Aceites lubricantes usados <sup>(2)</sup>	6.596	Y8,Y9
	Estopas <sup>(2)</sup>	10	Y9
	Envases	658	
	Filtros automotrices, aceite, combustible y aire <sup>(2)</sup>	2.033	Y8,Y9
	Neumáticos <sup>(2)</sup>	19.833	
	Baterías <sup>(2)</sup>	2.334	Y31
Servicios	Salud <sup>(2)</sup>	1.966	Y1,Y3
	Energía <sup>(7)</sup>	171	Y8,Y10
Curtiembres	Producción de pieles y sus manufacturas	7.489	
Químicos	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos <sup>(1)</sup>	46	Y2,Y3,Y4
	Producción de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno <sup>(1)</sup>	218	Y6
	Producción de otros productos químicos n.c.p. <sup>(1)</sup>	297	Y5,Y6,Y12,Y13
Posconsumo por la sociedad	Electrónicos	3.359	Y10, Y24, Y26, Y29, Y31
	Mercurio <sup>(3)</sup>	15	Y29
	Plásticos <sup>(4)</sup>	324.747	
Compuestos Orgánicos Persistentes <sup>(5)</sup>		7.480	Y10
<b>Total</b>		<b>82.846</b>	

(1) Calculados con datos del Ministerio de Industria y Comercio del 2018, estimados al 2016

(2) Calculados con datos de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos con datos del 2016

(3) Extraído de la Evaluación Inicial del Convenio de Minamata, 2017 (año base 2014)

(4) Calculado con estimación de RSU, no fue sumada a la cantidad de residuos peligrosos total.

(5) Extraído del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, Paraguay 2017, este valor es el total de PFOS, HBCD, PBDE y Plaguicidas COP inventariados en 2015.

(6) Extraídos de la tabla 3.15 y 3.16 Corriente de Residuo y Constituyentes del Convenio de Basilea

(7) Calculado con datos de la ANDE.

N/D No disponible actualmente

Los residuos principales son los generados en la producción de pinturas y solventes con 26.489 t, seguido de la industria de curtiembres con 7.489 t, los COP con 7.480 t y aceites lubricantes usados con 6.596 t. Como residuos críticos, se tienen los que se generaron en mayor medida; de igual manera, el mercurio, aunque su generación no es significativa en comparación con otros residuos (15 t), por su toxicidad se considera crítico. Asimismo, se incluye el inventario de generación de los residuos plásticos, por su gran efecto potencial aun cuando no sean peligrosos, de 324.747 t. Los residuos peligrosos se reparten en mayor proporción en los departamentos Central, Alto Paraná e Itapúa, con 22.295 t, 8.628 t y 6.420 t, respectivamente. Esto se obtuvo a través de una estimación demográfica por departamento. Los resultados obtenidos son congruentes respecto a la comparación realizada con otros países de América Latina, como Colombia y Perú; en el caso de Perú, el sector de agroquímicos produce cantidades similares de residuos, con respecto al tamaño la población.

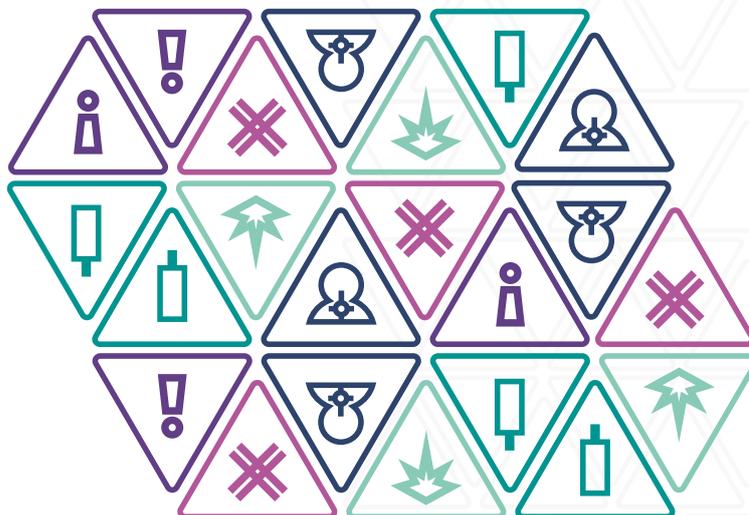
A partir de lo anterior, se presentan 9 estrategias para el cumplimiento del **PNGIRPP**, cada una de ellas con sus correspondientes Líneas de Acción, para dar un total de 27, con 45 metas de cumplimientos distribuidas de la siguiente manera:

Estrategias	Líneas de acción	Metas
1. Fortalecer el marco de Regulación Ambiental, de instituciones y los recursos humanos para la operación y vigilancia.	1.1. Identificar las áreas de mejora del marco Regulatorio Ambiental Nacional, de instituciones y los recursos humanos para la operación de los instrumentos regulatorios y normativos.	14
	1.2. Realizar una regulación normativa de la gestión de los residuos peligrosos generados en el país.	
	1.3. Desarrollar la normatividad que defina las condiciones y especificaciones para la disposición final de los residuos peligrosos en confinamientos controlados.	
2. Favorecer la prevención y minimización durante procesos productivos y de servicios: Producción más limpia.	2.1. Establecer programas para promover la producción más limpia, que fomenten la reducción de la generación mediante la sustitución de insumos, la reingeniería de procesos productivos o por medio de mejores prácticas.	1
3. Fortalecer la gestión y control de la disposición final y/o eliminación de los residuos peligrosos para minimizar el impacto a la salud y al medioambiente.	3.1. Sistematizar el registro y la vigilancia del cumplimiento de leyes y otras normas en lo referente al manejo integral y la disposición final y/o eliminación de los residuos peligrosos.	5
	3.2. Conseguir y/o asignar inversiones para la creación de la infraestructura requerida en el país para satisfacer la demanda de eliminación, tratamiento y reciclado de los residuos peligrosos.	
	3.3. Desarrollo de un sistema de mejora en el manejo de los residuos no peligrosos, pero de importancia por sus características.	

## RESUMEN EJECUTIVO

Estrategias	Líneas de acción	Metas
4. Mejorar la gestión para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.	4.1. Hacer crecer la capacidad de infraestructura del país para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.	5
	4.2. Directorio de empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos.	
	4.3. Elaborar guías y manuales técnicos y normativos de las condiciones y especificaciones que se deben cumplir en el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.	
5. Afinar los procedimientos y procesos de seguimiento y reporte.	5.1. Diseñar e implementar un sistema de indicadores cuyos resultados permitan la evaluación nacional del desempeño ambiental en la gestión integral de residuos peligrosos, y apoyen la toma de decisiones al ser incorporados a una red de información ambiental nacional.	5
	5.2. Presentación de forma obligatoria de Planes de Manejo por parte de los generadores de los residuos peligrosos.	
	5.3 Ampliar la capacidad institucional para incrementar las acciones de inspección y vigilancia con la finalidad de garantizar la gestión integral de los residuos peligrosos a nivel nacional.	
	5.4. Desarrollo de un sistema de registro y seguimiento de generación y eliminación de los residuos peligrosos.	
6. Crear condiciones que propicien la economía circular: soluciones innovadoras para políticas, modelos de negocio, alternativas de buenas prácticas ambientales y mejores tecnologías disponibles, mecanismos financieros y prácticas para avanzar hacia ellas.	6.1 Elaborar una política de economía circular para el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial.	3
	6.2 Desarrollar modelos de negocio innovadores para el manejo y gestión de los residuos peligrosos y de manejo especial.	
	6.3 Conseguir y/o asignar inversiones para el desarrollo de nuevos modelos de negocio para el manejo de los residuos peligrosos.	
7. Alinear y definir una Coordinación Interinstitucional mejorada entre los tres órdenes de gobierno.	7.1 Coordinar la participación nacional, departamental y municipal en la gestión y comunicación de los generadores de los residuos peligrosos.	1
8. Incrementar la capacitación, comunicación y educación respecto a los residuos peligrosos.	8.1. Promoción de programas de capacitación a los involucrados en la gestión de los residuos peligrosos.	4
	8.2. Fomento a la formación de profesionistas que participen de forma activa y efectiva en los procesos de prevención de la generación y manejo integral de los residuos.	
	8.3. Promover convenios con cámaras industriales y de servicio para realizar actividades de capacitación a su personal y modernizar sus procesos de gestión de residuos mediante una óptica de economía circular y considerando su ciclo de vida.	
	8.4. Realizar campañas de sensibilización a la población en general, sobre el manejo de los residuos peligrosos en el contexto de las Convenciones de Estocolmo y Minamata.	

Estrategias	Líneas de acción	Metas
9. Determinar las fuentes de financiamiento para la consecución de los resultados de las estrategias.	9.1. Facilitar la inversión privada en materia de prevención y gestión integral de los residuos peligrosos.	7
	9.2. Promover en el gobierno y los departamentos la utilización de las alternativas financieras disponibles a través de nichos especializados para el cumplimiento de metas ambientales asociadas a la prevención y gestión integral de los residuos.	
	9.3. Instrumentos económicos.	
	9.4. Valorización para el reciclaje y tratamiento de aquellos residuos plásticos, pilas, residuos electrónicos y neumáticos, cuya recuperación y aprovechamiento presente beneficios ambientales significativos, y mecanismos de mercado que presenten condiciones adecuadas y atractivas para las empresas.	
	9.5. Presupuestar los recursos económicos y personales necesarios para la correcta vigilancia del cumplimiento normativo a nivel nacional.	
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>45</b>





# INTRODUCCIÓN

## Capítulo

1

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

La protección al ambiente y la salud humana son elementos clave de la política de Paraguay, como se plantea en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, por lo que se requiere un manejo adecuado de los residuos, principalmente los peligrosos, que por sus características suponen mayor riesgo.

Los principales problemas en la generación y manejo de los residuos peligrosos son:

- Riesgos a la salud pública de los residuos químicos tóxicos;
- Generación de residuos sin control;
- Aumento en la contaminación de suelos, cuerpos de agua superficiales y subterráneas, y emisiones a la atmósfera;
- Ineficiencia de procesos con costos económicos elevados;
- Agotamiento de los recursos naturales.

La legislación encaminada a la gestión de los residuos peligrosos en Paraguay, se basa en convenios y tratados internacionales de los que Paraguay es firmante, tal es el caso del Decreto N° 7.391 del 2017, que define a los residuos peligrosos en su artículo 3° facción 41 como:

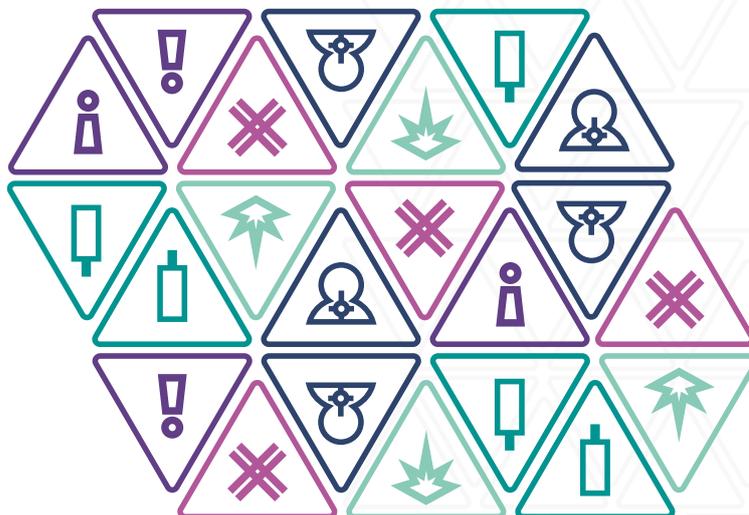
*Las sustancias o elementos previstos en la Ley 567/1995 “Que aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transitorios de los desechos peligrosos y su eliminación”, resultantes de los procesos industriales y productos que han sido adquiridos y/o desechados, y que por sus características explosivas, inflamables, oxidantes, tóxicas, infecciosas, radioactivas, corrosivas, etc., pueden causar riesgos presentes o futuros a la calidad de vida de las personas o afectar el suelo, la flora, la fauna, contaminar el aire o las aguas de manera tal que dañen la salud humana o ambiental del país.*

Partiendo de esta definición, se considerarán los residuos peligrosos que se establecen en el Convenio de Basilea en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características peligrosas descritas en el Anexo III.

En el mismo Decreto se establece la definición de “Tratamiento”, que compete para la elaboración de este Plan, teniéndola como sigue:

*“El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad”.*

El **Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos** se compone de la siguiente manera: En el Capítulo 2, se presenta el marco legal nacional y los acuerdos ambientales multilaterales de los que Paraguay forma parte y que tienen injerencia en la gestión de residuos peligrosos. En el Capítulo 3, se presenta una síntesis del diagnóstico de la gestión de residuos peligrosos en Paraguay, este cuenta con generalidades del país, los sectores económicos más probables a generar residuos peligrosos y la infraestructura de manejo y gestión de residuos peligrosos. En el Capítulo 4, se realiza un resumen de los resultados obtenidos en el Inventario Nacional de residuos peligrosos, con la tabla resumen final que engloba todos los residuos estimados. En el Capítulo 5, se lleva a cabo la comparación de los objetivos nacionales, establecidos en el PND 2030 de Paraguay y los Objetivos de Desarrollo Sostenible con las estrategias propuestas en este PNGIRP. En el Capítulo 6, se desglosan las 9 estrategias con sus respectivas líneas de acción, indicadores y metas que se esperan cumplir en cierta temporalidad. Finalmente, en el Capítulo 7, se compilan todos los indicadores propuestos para cumplir las estrategias y el seguimiento temporal que se realizará hasta su culminación, así como los recursos requeridos para el cumplimiento del PNGIRPP.





MARCO JURÍDICO DEL  
PARAGUAY EN MATERIA DE  
RESIDUOS PELIGROSOS

**Capítulo**

**2**

# CAPÍTULO 2

## MARCO JURÍDICO DEL PARAGUAY EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

El compromiso por el desarrollo sostenible del Paraguay ha derivado en el desarrollo de diversas leyes y reglamentos que complementan la estructura legal a nivel nacional. El marco jurídico del Paraguay contiene en sus instrumentos legislativos algunas de las definiciones, responsabilidades, atribuciones, competencias y procedimientos relacionados con el uso, manejo y eliminación de los residuos peligrosos; sin embargo, aún requieren ser complementadas. Por otra parte, el Paraguay ha adquirido compromisos de cumplimiento ambiental en materia de gestión de los residuos peligrosos a nivel internacional, que buscan su aplicación por medio de la Legislación nacional. No obstante, el actual enfoque operativo, para su correcta implementación y vigilancia, puede ser mejor establecido por medio de un **Plan Nacional de Gestión de Residuos Peligrosos del Paraguay**, que establezca las bases organizacionales para asegurar una gestión basada en la responsabilidad extendida, la prevención de la contaminación, la gestión integral y la economía circular.

En primera instancia, la Constitución de la República del Paraguay vela por salvaguardar los derechos y garantías de los ciudadanos que puedan verse comprometidos debido al mal manejo de los residuos peligrosos. En conjunto, el Artículo 6. De la Calidad de Vida; El "Artículo 7–Del Derecho a un Ambiente Saludable y El Artículo 68–Del Derecho a la Salud, exhortan al Estado a velar por la conservación del ambiente y de la calidad de vida de los habitantes. Dentro de la Constitución, se hace explícita la prohibición de actividades peligrosas para el ambiente, incluyendo la importación de los residuos peligrosos.

### **2.1. ACUERDOS AMBIENTALES MULTILATERALES Y SU INJERENCIA EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL DEL PARAGUAY.**

Dentro de la normativa nacional existen leyes derivadas de los tratados y convenios internacionales de los cuales el Paraguay ha sido signatario. Estas disposiciones legales tienen la finalidad de dar cumplimiento a las obligaciones resultantes de dichos acuerdos ambientales multilaterales.

Paraguay se suscribió al **Convenio de Basilea** y de ello derivaron distintas leyes a nivel nacional. La Ley N° 567/95 aprueba el Convenio de Basilea, donde se hace mención de las directrices y los principios internacionalmente reconocidos sobre el control racional de los movimientos

transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; prohíbe a los países importar residuos peligrosos que no tengan la capacidad de tratar. Es la base para la clasificación de los residuos peligrosos por sus características de peligrosidad: explosivos, inflamables, oxidantes, peróxidos orgánicos, tóxicos, infecciosos, corrosivos. La Ley N° 1.262/98 aprueba la enmienda al convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos tóxicos peligrosos y su eliminación. El Decreto N° 7.084/2000 estipula las medidas sanitarias y ambientales relativas al ingreso de desechos al territorio nacional.

Paraguay ratificó el **Convenio de Estocolmo** el 12 de octubre de 2001, comprometiéndose a prohibir la producción y el uso de diferentes plaguicidas y a llevar inventarios de los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) que se encuentran en el país, de dicho acuerdo derivaron las siguientes leyes: La Ley N° 2.333/03 aprueba el Convenio de Estocolmo, sobre contaminantes orgánicos persistentes. La Resolución N° 1402/ 2011 establece los protocolos para el tratamiento de bifenilos policlorados (PCB) en el marco de la implementación del Convenio de Estocolmo en la República del Paraguay.

Al ratificar el **Convenio de Minamata**, Paraguay se comprometió a ejecutar acciones para prevenir y controlar la contaminación por mercurio y sus compuestos, así como a regular las actividades que generan un riesgo por su liberación, de ello derivó La Ley N° 6.036/2018 que aprueba el Convenio de Minamata sobre el mercurio.

Adicionalmente, el Paraguay es signatario del **Convenio de Viena** para la Protección de la Capa de Ozono y el **Protocolo de Montreal** relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, de los cuales derivan las siguientes leyes: Ley N° 2.889/2006. Que aprueba la enmienda del protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono; Ley N° 1.507/ 1999. Que aprueba las enmiendas del protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono; Ley N° 61/92. Que Aprueba y Ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y la enmienda del Protocolo de Montreal; el Decreto N° 12.685/2008. Que aprueba el Reglamento de Control de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono y el Uso de Tecnologías Alternativas.

## **2.2. LEGISLACIÓN Y MARCO INSTITUCIONAL CON INJERENCIA DIRECTA EN EL PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL PARAGUAY**

Ley N° 6.123/2018 en su Artículo 2 eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarlo Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). El MADES adquiere autoridad de aplicación en las siguientes leyes: N°42/90, N° 61/92, N° 294/93.

La Ley N° 3.956/09, sobre la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay, establece y aplica un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, esta ley no presenta una clasificación de los tipos de residuos generados, por

***El marco jurídico del Paraguay contiene en sus instrumentos legislativos algunas de las definiciones, responsabilidades, atribuciones, competencias y procedimientos relacionados con el uso, manejo y eliminación de los residuos peligrosos; sin embargo, aún requieren ser complementadas.***

ende, no presenta una definición ni clasificación específica para los residuos considerados peligrosos. En esta ley se establecen obligaciones para cada organismo, siendo éstas:

- **MADES:** autoridad de aplicación de la ley, encargada de formular las políticas nacionales y elaborar el Plan Nacional de Residuos Sólidos.
- **MSPBS:** son su competencia las implicancias sanitarias del trabajador y de la población.
- **Las gobernaciones:** confeccionarán el Plan Departamental para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, y deben asesorar a los municipios en la elaboración de los planes municipales. Deben integrar (junto con el MADES y los municipios) órganos de consulta en los que participen entidades y dependencias de la administración pública, las instituciones académicas, las organizaciones sociales y empresariales, que podrán ejercer funciones de asesoría, evaluación y seguimiento en materia de la política de prevención y gestión integral de los residuos.
- **Las municipalidades:** tienen la competencia en la prestación de servicios en forma directa o tercerizada de servicios de aseo urbano y domiciliario, comprendiendo todas las fases de la gestión de los RSU. Deben regular la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos elaborando el Plan Municipal de Gestión Integral de RSU, y presentarlo al MADES. Es su responsabilidad la disposición final de los residuos sólidos generados en su jurisdicción, y deben de tener un área apropiada para la disposición final de los mismos. Los planes municipales deben de implementarse e instrumentarse a través de las ordenanzas municipales.

En el Decreto N° 7.391/2017 se reglamenta la Ley N° 3.956/09 la cual define como residuos peligrosos a los estipulados en el Convenio de Basilea, pertenecientes al Anexo I y Anexo III de dicho convenio. Establece las condiciones para el manejo integral de los residuos sólidos, para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de las personas. Presenta la terminología, las responsabilidades, la clasificación de los residuos y el marco técnico para la gestión integral de los residuos. Designa a las organizaciones:

- **MADES:** a instrumentar los planes de gestión que incorporen el manejo de los residuos peligrosos, controla la reglamentación.
- **Las municipalidades:** coordinar con el MADES la instrumentación de los planes de gestión que incorporen el manejo integral de los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en oficinas, instituciones, dependencias y entidades, y que serán implementadas por éstas. Deben establecer los planes municipales para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

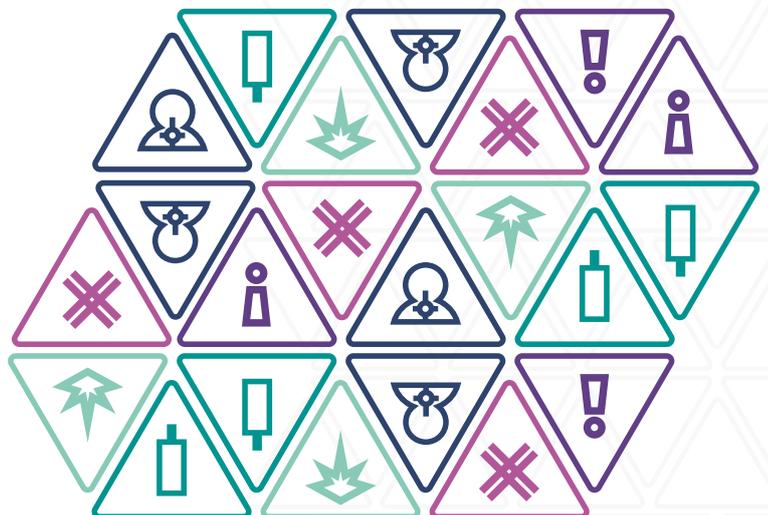
**La Ley N° 5.414/2015** de Promoción de la disminución del uso de plástico de polietileno y el Decreto N° 5.537/16 que la reglamenta, estipula que el MIC en coordinación con el MADES, regularán los estándares de calidad que deberán cumplir las bolsas biodegradables y alternativas no contaminantes y reutilizables. Las municipalidades tienen atribuciones para elaborar estrategias de implementación de monitoreo y control, establecer convenios de cooperación con instituciones públicas y privadas, gestionar la recolección, gestionar la recolección diferenciada de los tipos de desechos (orgánicos e inorgánicos), la disposición final y reciclado adecuado de los desechos de polietileno, en conjunto con otras instituciones del Estado, conforme a sus competencias.

**La Ley N° 7.103/2017** Registro de fabricantes e importadores de lámparas incandescentes y fluorescentes, tiene como Autoridad de Aplicación al MIC.

**La Ley N° 6.064/18** menciona la convención conjunta sobre los requisitos generales de seguridad en las instalaciones de gestión de combustible gastado y la gestión de desechos radioactivos.

**La Ley N° 294/93**, en su Artículo 7, regula y enumera a aquellas actividades que requieren de una evaluación de impacto ambiental, por ser susceptibles de causar cualquier modificación o consecuencia negativa o positiva, de tipo directo o indirecto, sobre el medioambiente, la vida en general, la biodiversidad o la calidad de los recursos naturales. Esta ley no precisa si los residuos industriales son peligrosos.

**La Ley N° 369/1972** crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA), como entidad dependiente del MSPBS, encargada de planificar, promover, ejecutar, administrar y supervisar las actividades de saneamiento ambiental establecidas en el Código Sanitario y en el Plan Nacional de Saneamiento Ambiental, teniendo como misión, dotar de agua potable de forma sostenible a las pequeñas comunidades rurales urbanas e indígenas del Paraguay.



**La Ley N° 1.561/2000** crea el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente (SEAM), como organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional. También en su artículo 15, confiere a la SEAM como la autoridad en los asuntos que conciernan a su ámbito de competencia en coordinación con las demás autoridades para las siguientes Leyes: N° 369/72, N° 836/80 Decreto Reg. N° 123/91, N° 3.956/09, N° 42/90, N° 3.001/06, N° 716/96 y N° 42/92, y también para La Ley N° 42/90, Ley N° 61/92 y Ley N° 294/93.

**La Ley N° 3.966/2010** Orgánica Municipal, en su Artículo 12, dispone de las funciones que las municipalidades tendrán en el ámbito de su territorio: la regulación y la prestación de servicios de aseo, de recolección, la disposición y el tratamiento de los residuos del municipio, entre otras.

**Ley N° 3.107/06** establece los límites de los metales tóxicos presentes en pilas y baterías, abarcando desde su importación, fabricación, comercio, depósito, para evitar que las mismas resulten en residuos peligrosos tóxicos. De igual forma, es aplicable para los aparatos o artículos que contengan pilas y baterías.

**Decreto 4.926/10** que reglamenta la Ley N° 3.107/06 establece la certificación obligatoria sobre muestras tomadas en la Dirección General de Aduanas en relación a la importación de pilas y baterías de carbón-zinc, manganeso y pilas de botón. Dicho sistema de certificación debe cumplir con los valores máximos de mercurio, cadmio y/o plomo, establecidos en la Ley N° 3.107/06. La certificación está a cargo del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) y el Registro de Fabricantes e Importados de Pilas y Baterías, se reglamenta por el MIC.

**La Resolución MIC 970/2010** reglamenta el Decreto N° 4.926 que establece los requisitos para la inscripción y la emisión del Registro de Fabricantes e Importados de Pilas y Baterías Primarias, comunes de carbón-zinc y alcalinas de magnesio a través del Ministerio de Industria y Comercio, citándose 11 registros y los tiempos de renovación.

**La Ley N° 42/90**, en su Artículo 1°, prohíbe a toda persona física o jurídica la importación de productos calificados como residuos o residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas; o bien, facilitar por cualquier medio su ingreso al país, y estipula que se tendrá una lista de los residuos tóxicos con el fin de evitar su ingreso; se designa al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS), al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), al Ministerio de Industria y Comercio (MIC), y a la Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales como responsables que auspician el cumplimiento de esta ley.

**El Decreto N° 18.969/1997** reglamenta la Ley N° 42/90 que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales, así como el tráfico fronterizo

***El actual enfoque operativo, para la implementación y vigilancia, puede ser mejor establecido por medio de un Plan Nacional de Gestión de Residuos Peligrosos del Paraguay, que establezca las bases organizacionales para asegurar una gestión basada en la responsabilidad extendida, la prevención de la contaminación, la gestión integral y la economía circular.***

de los residuos industriales peligrosos o tóxicos, ya sea por vía terrestre, fluvial o aérea; se detallan y definen los residuos industriales considerados peligrosos o tóxicos y las responsabilidades y medidas de control y seguridad con los mismos.

**La Resolución S.G. N° 750/2002** aprueba el reglamento referente al manejo de los residuos sólidos urbanos peligrosos de tipo biológicos – infecciosos, industriales y afines. Se establece a la Dirección General de Salud Ambiental – SENASA, organismo técnico del MSPBS, como autoridad de aplicación.

**Ley N° 716/95**, en su Artículo 3°, sanciona delitos contra el medioambiente; contra quienes ordenen, ejecuten, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana; establece la sanción o penitencia por introducir, comercializar o facilitar el transporte de los residuos peligrosos o tóxicos dentro del país; sanciona a las personas físicas o morales que depositen o arrojen en lugares públicos o privados los residuos hospitalarios o laborales de incineración obligatoria u omitan la realización de la misma.

**La Ley N° 836/80.** Código Sanitario, en el Libro III, Capítulo II. De las sustancias tóxicas o peligrosas. Regula las funciones estatales para el cuidado integral de la salud de la población, y los derechos y las obligaciones de las personas en la materia y en sus instalaciones. Regula las normas sanitarias de las actividades laborales, industriales, comerciales y de transporte, así como los programas de prevención y control de la contaminación; dispone sobre la salud del agua para el consumo; los alcantarillados y residuos industriales; designa al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) y el de Agricultura y Ganadería (MAG) para definir la clasificación y características de plaguicidas y fertilizantes de acuerdo al riesgo que representen para la salud.

**La Ley N° 3.361/07** en su Artículo 53, regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines. La autoridad de aplicación de la ley es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, encargada de registrar y habilitar a los generadores de residuos.

**El Decreto N° 6.538/2011** reglamenta la Ley N° 3.361/07 que regula toda la gestión de estos residuos, desde la generación, clasificación, manipulación, transporte interno, almacenamiento, transporte externo, tratamiento y disposición final. La dirección encargada de los residuos es la DIGESA.

**Ley N° 5.882/17** de gestión integral de las pilas y baterías de uso doméstico, en su Artículo 2° establece los mecanismos de segregación, reutilización, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final de las pilas y baterías de uso doméstico,

exceptuando a las pilas y baterías de usos industriales, militares y sanitarios. Establece como las autoridades de aplicación a los siguientes organismos:

- **MADES:** para determinar los mecanismos de regulación, control, monitoreo y fiscalización en cuanto al buen manejo y la protección del medioambiente, debe elaborar el Plan de Gestión Ambiental Integral de Pilas y Baterías, que contendrá las normas y los procedimientos operativos para la prevención, minimización, recolección, transporte, almacenamiento, segregación, tratamiento, reciclado y disposición final de las pilas y baterías usadas, así como los aparatos o artículos que lo contengan en su interior o exterior.
- **MIC:** trabajando con el Sistema Nacional de Calidad (normalización, metrología, acreditación, certificación, ensayos).
- **Las municipalidades:** deben establecer los mecanismos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las pilas y baterías, y trabajar coordinadamente con el MADES y el MIC.

**Ley N° 123/1991** define las medidas fitosanitarias que obligan a brindar un manejo seguro y eficaz de los plaguicidas, y a realizar su correspondiente control sanitario. Designa al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) como la Autoridad de aplicación de esta Ley.

**La Ley N° 1.160/1997** en los Artículos del 197 al 209. Código Penal de su Título III. Hechos punibles contra la seguridad de la vida y de la integridad física de las personas y su Capítulo I. Hechos Punibles contra las Bases Naturales de la Vida Humana, definen hechos punibles que hacen referencia a las sustancias contaminantes.

**La Ley N° 3.742/2009** establece el régimen legal de registro y control de todo producto fitosanitario de uso agrícola a partir del ingreso de los mismos al territorio nacional, así como: la síntesis, la formulación, el fraccionamiento, el transporte, el almacenaje, el etiquetado, la comercialización, la publicidad, la aplicación y la eliminación de los residuos y la disposición final de los envases vacíos y de plaguicidas vencidos, con el fin de proteger la salud humana, animal, vegetal, y el ambiente. Designa al Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) como la autoridad de aplicación de la presente ley.





# DIAGNÓSTICO

## Capítulo

3

# CAPÍTULO 3

## DIAGNÓSTICO

El objetivo de este capítulo es presentar elementos que permitan estimar el estado de la generación y del manejo de los residuos peligrosos, a partir de información sobre el tamaño y tipo de actividades económicas, de la producción de bienes y servicios en Paraguay, del marco legal e institucional nacional y de otras informaciones y reportes sobre residuos peligrosos.

### **3.1. ESTADO DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN SU RELACIÓN A LA GENERACIÓN POTENCIAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Una de las maneras de determinar los residuos peligrosos cuando no se cuenta con reportes de generación, es la identificación de probables fuentes de generación de residuos peligrosos, con ello, se pueden estimar los residuos peligrosos mediante diversas técnicas. A través de los datos recopilados del Banco Central del Paraguay, la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos de Paraguay y el Banco Mundial, en este capítulo se realiza la síntesis de la actividad económica de los principales sectores, agricultura, industrial, servicios, comercio, y datos de la generación de residuos sólidos urbanos. La información contenida en este capítulo, permite tener elementos para determinar en forma estimada la generación de los residuos peligrosos por cada sector económico, así como los artículos posconsumo que produzcan residuos peligrosos al final de su vida útil.

#### **3.1.1. Demografía del Paraguay**

Paraguay tiene una población de 7 millones de habitantes en una extensión territorial de 406.800 km<sup>2</sup>. Las ciudades más habitadas son aquellas que rodean a la capital Asunción y conforman el Área Metropolitana de Asunción (AMA), estas ciudades son: Luque, Fernando de la Mora, San Lorenzo, Villa Elisa, Lambaré, Mariano Roque Alonso, Ñemby, Capiatá, Limpio, Areguá, San Antonio e Itauguá. El AMA tiene una población aproximada de 2,3 millones de habitantes y una superficie de 929 km<sup>2</sup>, siendo una de las zonas más densamente pobladas.

Además, en esta región se concentra alrededor del 70% del PIB Nacional, siendo la zona más productiva, rica y desarrollada del país, donde se encuentran las industrias de mayor relevancia.

El Banco Mundial (2017) calcula para Paraguay un PIB de \$ 62,52 miles de millones de dólares y un PIB per cápita de \$9.180 dólares, lo que coloca al país en una situación económica similar a Bolivia y Ecuador, aunque la población del Paraguay es menor, cabe destacar que tiene el mayor crecimiento con 5,2% (Tabla 3.1).

**Tabla 3.1.** Datos económicos de países latinoamericanos.

País	Habitantes (millones)	Extensión (km <sup>2</sup> )	Crecimiento del PIB (%)	PIB (US\$)*	PIB per cápita (US\$)
Bolivia	11,05	10.986.000	4,20	81,06	7.330
Ecuador	16,62	256.400	3,00	188,77	11.350
Paraguay	7	406.800	5,20	62,52	9.180
Perú	32,17	1.285.200	2,50	414,69	12.890
Uruguay	3,46	176.200	2,70	75,62	21.870

\* PPA (\$ a precios internacionales actuales) (miles de millones)  
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

### 3.1.2. Principales actividades económicas

En un análisis de los PIB de diferentes países de Latinoamérica a partir de datos del Banco Mundial (2017) (Tabla 3.2), se puede observar cómo las actividades de agricultura, silvicultura y pesca representan un 10% de la contribución al PIB en Paraguay, un porcentaje muy similar a países como Bolivia y Ecuador.

Así mismo, se puede ver que tanto la industria como la exportación de bienes y servicios, son los rubros que más aportan al PIB de Paraguay, esto al igual que países como Perú y Uruguay. El sector industrial es un sector aún en desarrollo en el Paraguay, pero desde el año 2012, se ha dado un incremento de la producción de la carne vacuna, los lácteos, el azúcar, las bebidas y el tabaco, los textiles y los productos químicos.

**Tabla 3.2.** % del PIB de países de Latinoamérica por sector

País	Agricultura, silvicultura y pesca	Industria (incluyendo construcción)	Exportación de bienes y servicios	Importación de bienes y servicios
(% PIB)				
Bolivia	12	26	25	32
Ecuador	9	33	21	22
Paraguay	10	35	35	31
Uruguay	5	24	22	18
Perú	7	30	24	23

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

### 3.1.3. Estimaciones del Banco Central del Paraguay

El Banco Central del Paraguay registra las principales contribuciones al PIB por sector, a continuación, se muestran los datos obtenidos del reporte económico del 2014, donde se observa que la mayor aportación al PIB es del sector terciario, seguido del secundario y, finalmente, el primario (Tabla 3.3). Asimismo, se presenta la participación en el PIB del rubro industrial, el cual se desglosa en rubros principales para enmarcar la importancia de las industrias en la aportación al PIB, cabe resaltar que los agroalimentos son los que contribuyen en mayor medida en este sector (Tabla 3.4).

**Tabla 3.3.** Participación de sectores económicos en el PIB (2014).

Sector	%
<b>Primario</b>	
Agricultura	12,1
Ganadería	4,4
<b>Secundario Industrial</b>	<b>14,4</b>
Servicios	43,7

Fuente: Masi, 2016. Con datos del Banco Central de Paraguay

**Tabla 3.4.** Participación de rubros principales en el PIB Industrial (2014).

Rubro	%
Agroalimentos	34,6
Bebidas y tabacos	15,1
Textiles y confecciones	15,0
Cuero y calzado	2,9
Madera	2,9
Papel	3,5
Químicos y Plásticos	4,8
Productos no metálicos	9,3
Metales comunes	2,2
Maquinarias y equipos	4,0
Otros productos	5,7

Fuente: Masi, 2016. Con datos del Banco Central de Paraguay

En Paraguay, las actividades económicas se desarrollan, principalmente, en la Región Oriental del país, destacándose la ciudad capital Asunción y las localidades del departamento Central, ubicado en la región centro-sur, y Alto Paraná de la región este, teniendo a Ciudad del Este como centro de desarrollo económico; en estos lugares es donde se implicaría una mayor generación de residuos peligrosos, debido a la gran actividad industrial presente.

El Banco Mundial estimó que en Paraguay el crecimiento económico entre 2018-2020 se mantendrá cerca del 4%. Se espera un aumento en la demanda interna, como ha pasado en años anteriores, lo que propiciará el crecimiento de las importaciones, esto hará que la contribución de las exportaciones netas sea negativa y mantenga la cuenta corriente en déficit. Si bien, el Paraguay posee fuertes reservas macroeconómicas, baja deuda soberana y altas reservas internacionales respaldadas por políticas prudentes, las crisis y la volatilidad de los mercados vecinos aumentan las perspectivas de vulnerabilidad y riesgos del país (Banco Mundial, 2018).

### 3.1.4. Agricultura y ganadería

Paraguay es un país que tiene importancia mundial por las exportaciones de productos agropecuarios. Actualmente, se posiciona en el tercer lugar de producción mundial de soja, parte de lo que convierte a este sector en un aportador clave en el PIB nacional y las exportaciones, teniendo de estas últimas el 60% de su producción.

Según datos recopilados en la Síntesis Estadística 2018 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, los cultivos temporales con mayor producción son: la soja, la caña de azúcar y el maíz (Tabla 3.5).

**Tabla 3.5.** Principales cultivos temporales: superficie y producción, año 2017/2018.

Cultivo	Superficie sembrada o bajo cultivo (ha)	Producción (t)
Algodón	9.493	18.986
Batata	5.078	50.599
Caña de azúcar	110.000	6.160.000
Maíz	1.070.000	5.344.650
Mandioca	183.000	3.293.999
Soja	3.510.000	11.045.971
Trigo	430.000	722.400

Fuente: Síntesis Estadística. Producción Agropecuaria 2017/2018. Ministerio de Agricultura y Ganadería

En cuanto a los cultivos permanentes, se tienen los cítricos, la yerba mate y la banana, como se muestra a continuación (Tabla 3.6).

**Tabla 3.6.** Principales cultivos permanentes: superficie y producción, año 2017/2018.

Cultivo	Superficie sembrada o bajo cultivo (ha)	Producción (t)
Banana	8.172	75.868
Cafeto	320	441
Cítricos*	18.485	431.572
Piña	6.432	74.320
Tung	9.090	52.750
Vid	350	1.930
Yerba Mate	22.850	116.192

\*Limón, mandarina, naranjo dulce y agrio, y pomelo.

Fuente: Síntesis Estadística. Producción Agropecuaria 2017/2018. Ministerio de Agricultura y Ganadería

La población bovina en todo el país, a noviembre del 2018 era 13.500.965, siendo los departamentos con más cabezas de ganado: Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay, de la Región Occidental.

Los residuos peligrosos que se generan en el sector agrícola son, principalmente, agroquímicos, como los plaguicidas organoclorados, que han sido prohibidos por la Resolución del Ministerio Agricultura y Ganadería N° 447/93 “Por la cual se prohíbe la importación, formulación, distribución, venta y uso de insecticidas a base de organoclorados”, y los plaguicidas obsoletos organoclorados que ya han sido eliminados en el marco de la aplicación del PNI del Convenio de Estocolmo. Sin embargo, los envases que contuvieron agroquímicos o los ingredientes activos para su síntesis, se consideran peligrosos y deben tomarse medidas de eliminación o tratamiento.

Del mismo modo, en la explotación ganadera se generan residuos zoonosanitarios peligrosos, tales como restos de medicamentos veterinarios, envases y materiales punzocortantes.

### 3.1.5. Industria

Conocer el esquema de unidades económicas en el país permite hacer una aproximación de los residuos que se generan en cada sector. Para la revisión de los sectores, se utilizaron las unidades económicas presentadas dentro del Censo Económico Nacional (2011), las mismas constituyen la unidad de observación, y están clasificadas de acuerdo a las actividades que se desarrollan en las ramas económicas de la industria. Estas unidades económicas pueden ser clasificadas en micro y pequeñas, medianas y grandes, dependiendo del número de personas ocupadas y los ingresos generados.

#### 3.1.5.1 Industrias manufactureras

De acuerdo a la DGEEC (2010), en el sector industrial se encontraban registradas 24.704 unidades económicas, de las cuales 1.005 (4,1%) están clasificadas como grandes (tienen más de 50 empleados e ingresos anuales superiores a 2.000 millones Gs), 1.838 (7,4%) como medianas (emplean entre 11 y 49 personas y sus ingresos anuales son mayores a 300 millones Gs y hasta 2.000 millones Gs) y 21.861 (88,5%) como micro y pequeñas (tienen de 1 a 10 empleados con ingresos anuales de hasta 300 millones Gs). Están divididas en cuatro secciones: a) explotación de minas, b) construcción, c) suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, e d) industrias manufactureras, siendo esta última la sección con más unidades económicas, con 22.643 de las registradas. En la Tabla 3.7 se observan las principales unidades económicas y los residuos potenciales a generarse en ellas.

**Tabla 3.7.** Unidades económicas y principales residuos que se generan en las industrias manufactureras.

Principales ramas de actividad económica de las industrias manufactureras	Unidades económicas	Principales residuos peligrosos que generan
Elaboración de productos alimenticios	2.948	Solventes químicos.
Elaboración de bebidas	70	Trapos contaminados, lodos de tratamiento de aguas.
Fabricación de sustancias y productos químicos	459	Solventes, lodos de proceso, fondos pesados en destilación, breas y resinas.
Fabricación de productos de minerales no metálicos	1.878	Escorias, solventes, lodos de proceso.
Elaboración de productos de tabaco	81	Sustancias químicas de proceso.
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	73	Disolventes, fenoles, lodos de proceso.
Fabricación de muebles	3.131	Pegamentos, aceites, pinturas, selladores.
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinarias y equipos	3.291	Escorias de metales, solventes orgánicos.
Fabricación de productos de caucho y plástico	188	Solventes, tintas.
Confección de prendas de vestir	3.416	Pigmentos y tintas, disolventes, pastas o lodos de proceso.
Otras ramas de industrias manufactureras*	7.108	Aceites gastados, tintas.
<b>Total industrias manufactureras</b>	<b>22.643</b>	

\* Incluye 14 ramas de actividad económica, entre ellas la "Producción de madera y fabricación de productos de madera", el "Mantenimiento, reparación e instalación de máquinas y equipos", la "Fabricación de textiles, excepto prendas de vestir", "Actividades de impresión", entre otras.

Cabe mencionar, que en la manufactura de productos se generan aceites gastados y trapos contaminados, debido al mantenimiento, transporte y demás etapas del proceso, estos residuos son considerados peligrosos por el contenido de metales pesados que presentan.

### 3.1.5.2 Generación de energía eléctrica

La Administración Nacional de Electricidad (ANDE), es responsable de la generación, transmisión y distribución de la electricidad en el Paraguay. Para atender la demanda, la ANDE cuenta con una central hidroeléctrica de su propiedad (ACARAY), dos plantas térmicas en Bahía Negra y adquiere energía eléctrica de las entidades binacionales ITAIPÚ (Paraguay – Brasil) y YACYRETÁ (Paraguay – Argentina).

La capacidad de producción de energía eléctrica del país (próxima a 60.000 GWh/ año), es una de las mayores del mundo en cuanto a generación eléctrica por habitante (9.000 kWh por habitante), y es utilizada en menos del 16% por el mercado eléctrico nacional. La energía eléctrica es un importante elemento de exportación (de acuerdo a los términos de los tratados respectivos) a los países socios de las centrales hidroeléctricas binacionales

**Tabla 3.8.** Producción de energía primaria y secundaria (Terajoules) por año, según productos energéticos. Periodo 2012-2016.

Productos energéticos	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Total de energía primaria</b>	<b>365.577,63</b>	<b>374.450,72</b>	<b>356.450,72</b>	<b>389.994,09</b>	<b>444.307,10</b>
Hydroenergía	251.202,68	261.574,45	238.798,49	261.879,94	311.377,75
Leña	71.684,22	66.981,14	68.573,38	74.373,14*	74.012,54
Residuos vegetales	23.412,53	23.626,63	24.318,85	24.440,45	24.562,65
Otras biomásas	19.278,20	22.268,50	24.734,13	29.300,56	34.354,16
<b>Total de energía secundaria</b>	<b>232.858,83</b>	<b>234.548,40</b>	<b>216.417,07</b>	<b>218.210,76</b>	<b>247.459,09</b>
Carbón vegetal	12.688,77	13.319,28	13.095,54	12.414,54	11.879,43
Alcohol	3.431,48	3.963,68	4.402,55	5.215,35	6.114,87
Electricidad	216.738,58	217.265,44	198.918,98	200.580,86*	229.464,80

\*Datos ajustados por la fuente

Fuente: Extracto de tabla de Compendio Estadístico Ambiental 2016, datos de la Dirección de Recursos Energéticos del Viceministerio de Minas y Energía.

**Tabla 3.9.** Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria (Terajoules), según productos energéticos.

Productos energéticos	Comercio			Consumo			
	Producción Bruta	Importación	Exportación	Total	Bruto	Centros de Transformación	Final
<b>Total de energía primaria</b>	<b>383.017,96</b>	<b>108,66</b>	-	<b>383.126,62</b>	<b>342.907,87</b>	<b>269.218,44</b>	<b>73.689,44</b>
Carbón mineral	-	108,66	-	108,66	108,66	-	108,66
Hidroenergía	261.879,94	-	-	261.879,94	221.661,19	221.661,19	-
Leña	67.397,01	-	-	67.397,01	67.397,01	18.256,68	49.140,33
Res. vegetales	24.440,45	-	-	24.440,45	24.440,45	-	24.440,45
Otras biomasas	29.300,56	-	-	29.300,56	29.300,56	29.300,56	-
<b>Total de energía secundaria</b>	<b>218.212,92</b>	<b>81.178,68</b>	<b>150.924,35</b>	<b>148.467,25</b>	<b>134.371,02</b>	<b>17,11</b>	<b>134.353,91</b>
Carbón vegetal	12.414,54	-	2.947,92	9.466,62	9.466,62	-	9.466,62
Gas licuado	-	3.879,16	-	3.879,16	3.903,98	-	3.903,98
Gasolina motor	-	20.231,94	-	20.231,94	20.849,62	-	20.849,62
Kero / Jet fuel	-	1.453,52	-	1.453,52	1.453,52	-	1.453,52
Diesel	-	52.455,16	-	52.455,16	51.273,91	17,11	51.256,80
Fuel oil	-	1.557,82	-	1.557,82	1.882,43	-	1.882,43
Alcohol	5.215,35	-	-	5.215,35	5.215,35	-	5.125,35
Electricidad	200.583,03	-	147.976,43	52.606,59	38.724,51	-	38.124,51
<b>No energético</b>	-	<b>1.601,07</b>	-	<b>1.601,07</b>	<b>1.601,07</b>	-	<b>1.601,07</b>

Fuente: Extracto de tabla de Censo Estadístico Ambiental 2016, datos de la Dirección de Recursos Energéticos del Viceministerio de Minas y Energía.

En la generación de energía se pueden producir residuos peligrosos, principalmente, como las cenizas resultantes de la combustión y los residuos del mantenimiento de equipos y transformadores que contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados (BPCs). Una fracción de estos residuos se encuentran inventariados en el “Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes para la República del Paraguay – 2017”, y las emisiones de mercurio provenientes de la combustión de carbón mineral y biomasa en la “Evaluación Inicial del Convenio de Minamata en Paraguay”.

### 3.1.6. Servicios

Según reportes del Banco Central del Paraguay, el sector económico que aporta el mayor porcentaje al PIB es el de servicios; este sector es representativo para la generación global de residuos peligrosos, pues dentro del mismo, se encuentran los residuos de mantenimiento de automóviles (aceites gastados, filtros, baterías de plomo-ácido), residuos médicos y la recolección de residuos, en general.

#### 3.1.6.1 Transporte

La utilización de vehículos motorizados cada vez es mayor y, con ello, también aumentan las emisiones de contaminantes a la atmósfera, la demanda de combustibles fósiles y la generación

de residuos peligrosos, incluso cuando ya están en desuso. Un vehículo automotor tiene entre sus componentes un filtro de aire, un filtro de gasolina y un filtro de aceite que hacen posible su correcto funcionamiento, además de evitar emisiones tóxicas al ambiente, los mismos son regularmente reemplazados en talleres mecánicos y al extraerse del vehículo, se convierten en residuos peligrosos.

**Tabla 3.10.** Parque automotor registrado por clase de vehículo, según departamento (2016).

Departamento	Clase de vehículo							
	Automóviles	Camionetas	Camiones	Ómnibus	Acoplados	Maquinados	Motos	Varios
Asunción	112.073	52.530	13.731	3.250	1.035	2.116	54.972	134.325
Concepción	2.571	2.117	1.161	132	73	211	18.410	5.294
San Pedro	4.574	3.723	2.269	206	81	575	15.585	13.607
Cordillera	7.240	4.528	2.693	616	166	138	18.776	11.250
Guairá	6.827	3.193	1.936	362	112	343	19.411	10.455
Caaguazú	14.509	7.156	5.570	552	472	753	40.653	26.633
Caazapá	1.835	1.430	824	70	33	118	10.281	4.391
Itapúa	26.630	14.038	7.441	1.093	584	2.421	79.779	36.961
Misiones	4.583	1.809	721	132	40	60	10.147	4.607
Paraguarí	4.994	3.143	1.333	341	48	54	18.291	7.518
Alto Paraná	66.334	23.581	12.267	4.571	1.154	2.215	105.077	102.044
Central	115.346	47.880	19.919	6.418	1.050	658	168.324	168.060
Ñeembucú	2.147	1.912	520	144	42	37	11.573	3.024
Amambay	5.974	2.914	1.484	173	105	590	22.086	9.703
Canindeyú	4.683	2.706	2.007	103	203	890	10.007	15.003
Pdte. Hayes	1.853	1.753	581	155	75	421	5.970	4.316
Boquerón	3.817	4.609	659	114	120	668	13.888	12.042
Alto Paraguay	26	104	24	-	2	14	224	299
No reportado	431	414	107	24	6	90	748	750
<b>Total</b>	<b>386.447</b>	<b>179.540</b>	<b>75.247</b>	<b>18.456</b>	<b>5.401</b>	<b>12.372</b>	<b>624.202</b>	<b>570.282</b>

NOTA:

- Automóviles: Automóviles y stations wagons.
- Camionetas: Camionetas y furgones.
- Camiones: Camiones, grúas y tracto camiones.
- Ómnibus: Ómnibus y minibús.
- Acoplados: Acoplados, semiremolques y carretas.
- Maquinarias: Aplanadoras, excavadoras, topadoras, moto- niveladoras, compactadoras, montacargas, tractores y maquinarias agrícolas.
- Varios: Jeep, tráiler y otros tipos de vehículos diferentes a la clasificación del cuadro.

Fuente: Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay 2016 con datos de la Dirección Nacional del Registro de Automotores.

El mantenimiento continuo que requieren los vehículos automotores genera diversos residuos, entre los peligrosos se encuentran, principalmente: los químicos para la limpieza de partes, los desengrasantes, los aceites gastados, los anticongelantes, los filtros de aire, y el aceite y la gasolina contaminados con cadmio, cromo, plomo, entre otros metales.

Algunos automóviles en desuso o que fueron producidos antes del año 2000, tienen entre su composición sustancias COP. El conocimiento de este sector del parque vehicular está asentado en el "Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo".

### 3.1.6.2 Talleres mecánicos

Por otra parte, las cinco principales actividades de la división de mantenimiento y reparación de vehículos que absorben el mayor porcentaje de gastos y generadores de ingresos representan casi el 90%, encabezando la lista el mantenimiento y la reparación mecánica de vehículos con un nivel de participación del 54,8% en los gastos y 53,3% en los ingresos (Tabla 3.11).

**Tabla 3.11.** Gastos, ingresos y remuneraciones de las principales actividades de servicios de mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas. Año 2010.

Principales actividades económicas	Gastos por compras de bienes y servicios	%	Ingresos por suministro de bienes y servicios	%	Remuneraciones	%
	(En millones de Gs.)		(En millones de Gs.)		(En millones de Gs.)	
<b>Total</b>	<b>717.456</b>	<b>100,0</b>	<b>1.309.390</b>	<b>100,0</b>	<b>229.120</b>	<b>100,0</b>
Mantenimiento y reparación mecánica de vehículos.	392.884	54,8	697.840	53,3	125.510	54,8
Talleres de chapería y pintura.	129.972	18,1	237.220	18,1	50.490	22,0
Mantenimiento y reparación de motocicletas.	52.185	7,3	95.292	7,3	9.195	4,0
Mantenimiento y reparación eléctrica y electrónica de vehículos.	43.995	6,1	78.007	6,0	11.828	5,2
Otros tipos de reparación de vehículos .automotrices n.c.p.	38.023	5,3	66.735	5,1	11.186	4,9
Lavaderos de autos.	28.847	4,0	65.078	5,0	12.591	5,5
Talleres de geometría.	28.071	3,9	62.496	4,8	6.851	3,0
Talleres de alineación y balanceo.	3.479	0,5	6.723	0,5	1.470	0,6

Fuente: Censo Económico Nacional 2011. Características de la economía del Paraguay

Estos establecimientos generan residuos peligrosos, debido a que en la reparación de vehículos y servicios de mantenimiento, ellos conservan los residuos. Potencialmente, en estos talleres se encuentran baterías usadas, que contienen metales pesados, como plomo, zinc y cobre, y ácido sulfúrico usado; residuos del pintado de vehículos, como solventes halogenados y no halogenados (acetona, tolueno, benceno); pinturas residuales; filtros de pintura y trapos usados; y residuos provenientes del mantenimiento del aire acondicionado, como diclorodifluorometano. Asimismo, aunque en menor medida por la poca distribución en el país, también pueden almacenar baterías de automóviles eléctricos, las cuales contienen principalmente litio, cobalto, níquel y zinc.

### 3.1.6.3 Médicos y salud

Los servicios de salud son una base fundamental para el desarrollo y bienestar de la población, sin embargo, en estas áreas es donde se generan los residuos infecciosos, tóxicos y hasta radiactivos que requieren de un manejo especial, en comparación con los demás residuos.

A continuación, se presenta en la Tabla 3.12 la infraestructura de salud disponible en el país, según la región sanitaria.

**Tabla 3.12.** Distribución del número de establecimientos, según regiones sanitarias (2016)

Región sanitaria	Hospitales regionales	Centros de salud	Puestos de salud	Hospitales distritales	Hospitales especializados	Centros especializados	Dispensarios	Unidad de salud familiar	Hospital materno infantil	Hospital general
Asunción	-	11	10	-	5	3	-		3	1
Concepción	1	4	15	1	-	-	4	48	1	-
San Pedro	1	5	56	2	-	-	-	69	-	1
Cordillera	1	7	19	4	-	-	-	43	-	-
Guairá	1	8	16	1	-	2	-	56	-	-
Caaguazú	1	5	28	4	-	-	3	44	-	-
Caazapá	1	7	9	3	-	-	-	49	-	-
Itapúa	1	12	33	3	-	-	-	59	1	-
Misiones	1	7	19	2	-	-	-	36	-	-
Paraguarí	1	9	14	4	-	1	-	47	-	-
Alto Paraná	1	7	27	4	-	2	15	77	-	-
Central	-	7	15	8	4	1	1	108	4	1
Ñeembucú	1	-	45	1	-	-	-	25	-	-
Amambay	1	-	0	2	-	-	-	21	-	-
Canindeyú	1	1	33	1	-	-	8	48	-	-
Pdte. Hayes	1	1	17	1	-	-	17	18	-	-
Boquerón	1	1	9	-	-	-	6	11	1	-
Alto Paraguay	1	1	9	-	-	-	4	8	-	-
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>96</b>	<b>368</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>58</b>	<b>800</b>	<b>10</b>	<b>3</b>

Fuente: Extracto del Anuario 2016 Paraguay. Con datos de la Dirección General de Información Estratégica en Salud. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social

Entre los residuos peligrosos que se pueden generar en este sector, se ubican los biológicos infecciosos, como los residuos de muestras, análisis químicos, sangre y sus componentes en su forma líquida, tejidos u órganos que no se encuentren en formol, así como punzocortantes que hayan tenido contacto con humanos. También se pueden generar residuos de sustancias químicas utilizadas en laboratorios y exámenes clínicos, como reactivos y fármacos. Existe una posibilidad de generar residuos radiactivos, según las actividades de los centros de salud, como tratamientos radiactivos.

### 3.1.7. Residuos sólidos urbanos

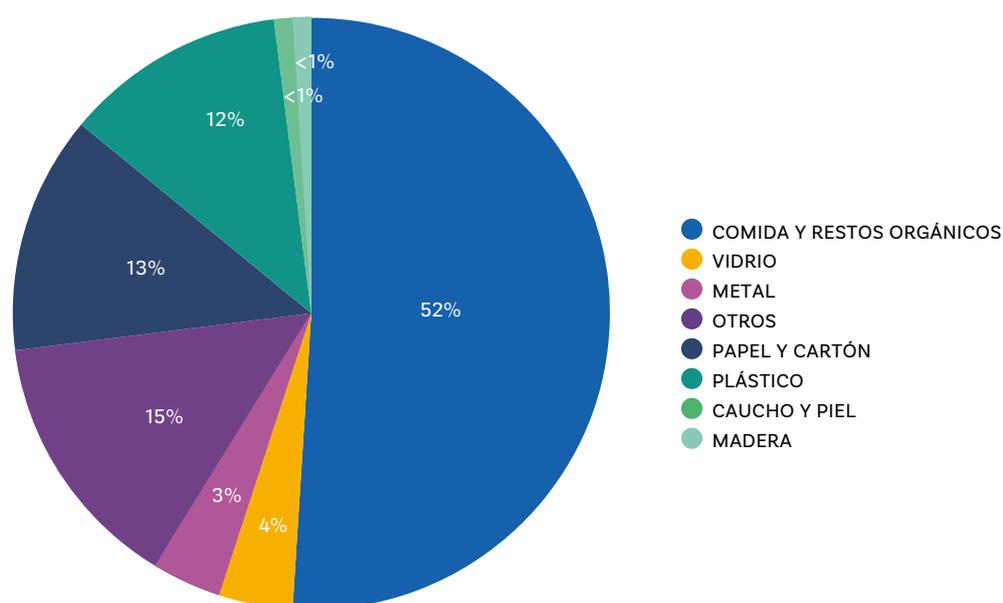
El riesgo a la salud pública emerge del manejo deficiente de los residuos sólidos, especialmente, en los sitios de almacenamiento y de disposición final, que generan un hábitat propicio para la proliferación de vectores y otros agentes de enfermedades, además de causar la degradación ambiental de las aguas superficiales y subterráneas, del suelo y de la atmósfera, cuyo impacto se extiende más allá de las áreas contaminadas, afectando a la población en general (OPS,

2005). Tan solo la región de América Latina y el Caribe generó 231 millones de toneladas de residuos en 2016 (Kaza *et al.* 2018).

En el **Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos – PNGIRSU** (2020), se establece el promedio de la generación de los residuos sólidos urbanos: 1,2 kg/persona/día, variando de 0,5 a 1,5 kg/persona/día, obtenido de la “Evaluación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Paraguay” del 2004. Sin embargo, datos del Banco Mundial del 2017 reportan que una persona en Paraguay genera en promedio 0,76 kg de basura diaria, esta disparidad resulta interesante de aclarar, debido a la fecha de cada una.

De los residuos generados en la región de América Latina, la Figura 3.1 muestra la proporción de los diferentes residuos que se generan, siendo más de la mitad de la composición de los residuos “comida y restos orgánicos” (52%), seguidos por los residuos variados sin clasificación (15%), y finalmente, materiales reciclables, como papel y cartón (13%), y el plástico (12%).

**Figura 3.1.** Composición de los residuos en América Latina y el Caribe



Fuente: Kaza *et al.* 2018

De los residuos urbanos, es recolectado el 52,08% del total de acuerdo a STP – DGEEC (2015). En el Paraguay, la mayor parte de los residuos aún son de origen orgánico (61,1% del total) (SEAM 2016). La Tabla 3.13 muestra la composición de los residuos sólidos urbanos en Asunción y el Área Metropolitana para el año 2017, presentada en el Informe para la Elaboración del Plan Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos del Paraguay (PNGIRSU), y en la cual se observa que en la composición de los residuos se encuentran principalmente desechos de cocina y de jardines.

**Tabla 3.13.** Composición (%) de los residuos sólidos urbanos, 2017

Clasificación	Residuos Domiciliarios	Residuos Comerciales	Residuos de Mercado	Residuos Institucionales	Residuos Municipales
Res. Cocina	27,3	33,5	58,1	22,5	29,6
Papel y Cartón	7,8	27,5	5,1	21,5	10,2
Textiles	1,2	1,0	0,3	1,5	1,0
Plásticos	8,8	15,3	7,5	11,2	9,4
Hierba y Madera	38,3	5,1	20,9	19,7	34
Cuero y Goma	0,1	0	0,1	0	0,1
Metal	1,1	2	0,7	1,2	1,2
Vidrios	4,2	5,3	2,7	2,9	4,2
Cerámica y Piedras	2,0	0,9	1,3	0,6	1,8
Otros	9,1	9,3	3,3	19,0	8,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Informe para la Elaboración del Plan Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos del Paraguay (PNGRSU), con datos del relleno sanitario El Farol S.A. (2018).

En el diagnóstico del “Plan maestro de gestión integral de residuos sólidos urbanos para el Área Metropolitana de Asunción” (2013), se destacan las variaciones en la distribución porcentual de constituyentes que llegan al relleno sanitario de Cateura, siendo la composición mayor los residuos orgánicos (Tabla 3.14).

**Tabla 3.14.** Composición de residuos sólidos (porcentaje) en Vertedero Cateura.

Tipo	%
Plásticos	4,56
Papel y cartón	6,25
Vidrio	1,88
Metales	0,77
Hules	4,63
Orgánicos (desperdicios de cocina y poda)	56,60
Inorgánicos sin valor comercial	25,32

Fuente: Plan maestro de gestión integral de residuos sólidos urbanos para el Área Metropolitana de Asunción, con datos del Estudio de factibilidad de la planta de reciclado de residuos sólidos en Cateura, Asunción.

### 3.2. PRINCIPALES RESIDUOS PELIGROSOS POR INVENTARIAR.

Con base en la legislación nacional, específicamente, el Decreto N° 7.391/2017 por el cual se reglamenta la Ley N° 3.956/09 de Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay, en la cual se establece y puntualiza la definición de los residuos peligrosos como aquellos estipulados en el Convenio de Basilea. En este sentido, para la categorización del Inventario Nacional de Residuos Peligrosos, se tomó de base la clasificación de residuos peligrosos contenida dentro de los anexos del Convenio de Basilea, que clasifica los desechos peligrosos en dos grupos. El primer grupo (clases Y1-Y18) se basa en el origen de las corrientes

de desechos (Tabla 3.15). El segundo grupo (Y19-Y45) se basa en el componente peligroso, independientemente de la fuente del desecho (Tabla 3.16).

**Tabla 3.15.** Categorías de desechos que hay que controlar por corriente de desecho

Clave	Corriente de desecho
Y1	Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.
Y2	Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.
Y3	Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos.
Y4	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos.
Y5	Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
Y6	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
Y7	Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.
Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.
Y9	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua, o de hidrocarburos y agua.
Y10	Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados, por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).
Y11	Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
Y13	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
Y14	Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza, y cuyos efectos en el ser humano o el medioambiente no se conozcan.
Y15	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.
Y16	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.
Y17	Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.
Y18	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Nota: En la Convención de Basilea "residuo" se expresa en español como "desecho", por eso aquí se mantiene.

**Tabla 3.16.** Categorías de desechos que hay que controlar. Desechos que tengan como constituyentes:

Clave	Constituyentes
Y19	Metales carbonilos
Y20	Berilio, compuestos de berilio
Y21	Compuestos de cromo hexavalente
Y22	Compuestos de cobre
Y23	Compuestos de zinc
Y24	Arsénico, compuestos de arsénico
Y25	Selenio, compuestos de selenio
Y26	Cadmio, compuestos de cadmio
Y27	Antimonio, compuestos de antimonio
Y28	Telurio, compuestos de telurio
Y29	Mercurio, compuestos de mercurio
Y30	Talio, compuestos de talio
Y31	Plomo, compuestos de plomo
Y32	Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
Y33	Cianuros inorgánicos
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida
Y36	Asbesto (polvo y fibras)
Y37	Compuestos orgánicos de fósforo
Y38	Cianuros orgánicos
Y39	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
Y40	Éteres
Y41	Solventes orgánicos halogenados
Y42	Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
Y43	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
Y44	Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
Y45	Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

Nota: En la Convención de Basilea "residuo" se expresa en español como "desecho".

Además, por estar Paraguay suscrito al Convenio de Estocolmo, debe considerar las 29 sustancias en la lista de contaminantes orgánicos persistentes (COP) como residuos a eliminar, restringir y controlar su producción no intencional. La lista tiene 3 anexos:

- **Anexo A (eliminación):** La producción y el uso de productos químicos deben eliminarse a menos que existan exenciones específicas;
- **Anexo B (restricción):** La producción y el uso de productos químicos deben ser restringidos;
- **Anexo C (producción no intencional):** Deben tomarse medidas para reducir las emisiones no intencionales de sustancias químicas.

**Tabla 3.17.** Lista de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)

Anexo al que pertenece	Sustancia	Sustancias ya listadas en el Convenio de Basilea
Anexo A	Aldrín Alfa hexaclorociclohexano Beta hexaclorociclohexano Clordano Clordecona Dieldrín Decabromodifenil éter (mezcla comercial, c-decaBDE) Endrin Endosulfán y sus isómeros-técnico Mirex Heptacloro Hexabromobifenilo Hexabromociclododecano (HBCD) Hexabromodifenilo éter y heptabromodifenilo éter Hexaclorobenceno Hexaclorobutadieno Lindano Naftalenos clorados Pentaclorobenceno Pentaclorofenol Bifenilos Policlorados (PCB) Tetrabromodifenil éter y pentabromodifenil éter Toxafeno Parafinas cloradas de cadena corta	Bifenilos Policlorados (PCB)
Anexo B	Ácido Sulfónico de Perfluorooctano, sus sales y fluoruro: Puede usarse para ciertos propósitos aceptados DDT: puede usarse solamente para control de vectores de enfermedades	Diclorodifeniltricloroetano (DDT)
Anexo C	Bifenilos Policlorados (PCB) dibenzo-p-dioxinas policloradas ("dioxinas") dibenzofuranos policlorados (PCDF) ("furanos") Hexabromociclododecano (HBCD) Hexaclorobenceno (HCB) Pentaclorobenceno (PeCB)	Bifenilos Policlorados (PCB) Dibenzo-p-dioxinas policloradas Dibenzofuranos policlorados (PCDF)

Asimismo, los productos con mercurio añadido, destinados a la prohibición de producción, exportación e importación, acordados en la Convención de Minamata, se clasifican como residuos peligrosos.

- Baterías, salvo pilas de botón de óxido de plata con un contenido de mercurio < 2% y pilas de botón de zinc-aire con un contenido de mercurio < 2%.
- Interruptores y relés, con excepción de puentes medidores de capacitancia y pérdida de alta precisión e interruptores y relés radiofrecuencia de alta frecuencia, utilizados en instrumentos de monitorización y control con un contenido máximo de mercurio de 20 mg por puente, interruptor o relé.
- Lámparas fluorescentes compactas (CFL) para usos generales de iluminación de  $\leq 30$  vatios con un contenido de mercurio superior a 5 mg por quemador de lámpara.
- Lámparas fluorescentes lineales (LFL) para usos generales de iluminación:
  - a. fósforo tribanda de < 60 vatios con un contenido de mercurio superior a 5 mg por lámpara;
  - b. fósforo en halofosfato de  $\leq 40$  vatios con un contenido de mercurio superior a 10 mg por lámpara.
- Lámparas de vapor de mercurio a alta presión (HPMV) para usos generales de iluminación.
- Mercurio en lámparas fluorescentes de cátodo frío y lámparas fluorescentes de electrodo externo (CCFL y EEFL) para pantallas electrónicas:
  - a. de longitud corta ( $\leq 500$  mm) con un contenido de mercurio superior a 3,5 mg por lámpara;
  - b. de longitud media ( $> 500$  mm y  $\leq 1.500$  mm) con un contenido de mercurio superior a 5 mg por lámpara;
  - c. de longitud larga ( $> 1.500$  mm) con un contenido de mercurio superior a 13 mg por lámpara.
- Cosméticos (con un contenido de mercurio superior a 1 ppm), incluidos los jabones y las cremas para aclarar la piel, pero sin incluir los cosméticos para la zona de alrededor de los ojos que utilicen mercurio como conservante y para los que no existan conservantes alternativos eficaces y seguros.
- Plaguicidas, biocidas y antisépticos de uso tópico.

- Los siguientes aparatos de medición no electrónicos, a excepción de los aparatos de medición no electrónicos instalados en equipo de gran escala o los utilizados para las mediciones de alta precisión, cuando no haya disponible ninguna alternativa adecuada sin mercurio:
  - a. barómetros;
  - b. higrómetros;
  - c. manómetros;
  - d. termómetros;
  - e. esfigmomanómetros.
  
- Amalgama dental, estará sujeta a las circunstancias del país y se promoverá su desuso.

Se podrá considerar una clasificación de casos especiales que de acuerdo a la importancia del sector agrícola y los residuos generados posconsumo se encuentran dentro de una categoría aparte de las consideradas, dentro del Convenio de Basilea (Tabla 3.18).

**Tabla 3.18.** Clasificación categorías especiales

Sector	Subsectores
Agroquímicos	Plaguicidas
	Insecticidas
	Funguicidas
	Herbicidas
	Abonos
Posconsumo	Automóviles
	Camiones
	Autobuses
	RAEE
	Pilas y baterías
	Maquinaria pesada de construcción

Por otro lado, en el Protocolo de Montreal se emplean distintas sustancias que al estar en contacto con la atmósfera provocan afectaciones a la capa de ozono, ocasionando problemas a

la salud; dichas sustancias se encuentran listadas en anexos con el potencial de agotamiento del ozono establecido mediante estimaciones.

**Tabla 3.19.** Anexo A: Sustancias controladas del Protocolo de Montreal

Grupo	Sustancia	Potencial de agotamiento de ozono
<b>Grupo I: Clorofluorocarbonos</b>		
CFCl <sub>3</sub>	(CFC11)	1,0
CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC12)	1,0
C <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	(CFC113)	0,8
C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC114)	1,0
C <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Cl	(CFC115)	0,6
<b>Grupo II: Halones</b>		
CF <sub>2</sub> BrCl	(halón-1211)	3,0
CF <sub>3</sub> Br	(halón-1301)	10,0
C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	(halón-2402)	6,0

**Tabla 3.20.** Anexo B: Sustancias controladas del Protocolo de Montreal

Grupo	Sustancia	Potencial de agotamiento de ozono
<b>Grupo I: Otros CFC</b>		
CF <sub>3</sub> Cl	(CFC13)	1,0
C <sub>2</sub> FCl <sub>5</sub>	(CFC111)	1,0
C <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	(CFC112)	1,0
C <sub>3</sub> FCl <sub>7</sub>	(CFC211)	1,0
C <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub>	(CFC212)	1,0
C <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>5</sub>	(CFC213)	1,0
C <sub>3</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub>	(CFC214)	1,0
C <sub>3</sub> F <sub>5</sub> Cl <sub>3</sub>	(CFC215)	1,0
C <sub>3</sub> F <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC216)	1,0
C <sub>3</sub> F <sub>7</sub> Cl	(CFC217)	1,0
<b>Grupo II</b>		
CCl <sub>4</sub>	Tetracloruro de carbono	1,1
<b>Grupo III</b>		
C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	1,1,1-tricloroetano (metilcloroformo)	0,1

### 3.6. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

De acuerdo a la “Encuesta Permanente de Hogares”, 2017, de la DGEEC, en el ítem de Disposición de la Basura: de cada 100 hogares, 45,70 queman; 45,07 recurren a recolección pública o privada y 7,09 tiran en un hoyo o patio.

El país cuenta con 254 municipios, y de este total, unos 65 municipios, es decir, el 25% cuentan con instalaciones destinadas al tratamiento y disposición final de los residuos urbanos habilitados por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Esta situación hace que el deficiente manejo de los residuos generados, que incluye la ausencia de segregación, lleve a concluir que el riesgo de contaminación, por falta de la gestión adecuada de los residuos, sea muy significativo. Es posible ver, que en la mayoría de los vertederos, todos los tipos de residuos entran mezclándose lo común con lo peligroso, lo orgánico con lo inorgánico.

Es muy importante entender el proceso, desde la generación o integración al sistema productivo de un residuo, hasta su disposición final, puesto que, aunque en la recolección de residuos la cobertura es bastante alta para la región de América Latina y el Caribe en comparación con las tendencias mundiales (Kaza *et al.* 2018), en gran parte de las poblaciones no se realiza una división en cuanto a tipo de residuos al momento de ser desechados, lo que ocasiona que muchos residuos peligrosos o que contienen materiales peligrosos terminen en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto, lugares que no son adecuados para una correcta eliminación. El manejo inadecuado de los residuos ocasiona de manera directa o indirecta consecuencias negativas al ambiente y a la salud de las personas.

La comercialización de productos segregados es una práctica de selección y recuperación de materiales de los vertederos que se viene realizando desde hace varios años, y es fuente de trabajo de un grupo considerable de personas, como gancheros y compradores de los materiales recuperados; la venta se efectúa a intermediarios o compradores directos, y de esta manera, los segregadores trabajan por cuenta propia, sin intermediación municipal (Análisis sectorial de los residuos sólidos en Paraguay, 2001). La segregación se efectúa en el mismo lugar donde se descargan los residuos y los compradores se acercan hasta allí para acopiar lo recuperado.

La Tabla 3.21 presenta un listado de las empresas identificadas en el Análisis sectorial de los residuos sólidos en Paraguay (2001), que realizaban un reciclaje o reúso de materiales que son recuperados de vertederos.

**Tabla 3.21.** Industrias y comercio que reúsan y reciclan materiales recuperados de los vertederos

Producto	Industria/Comercio
Papeles y Cartones	CARTONES YAGUARETÉ S.A. CORRUGADORA PARAGUAYA S.A. CARTÓN BOX PAPELERÍA GUARANÍ TODO ENVASE
Botellas de vidrio	BASE BASE PUPPY JABONERÍA INCA S.A. VINO MARÍA ÁNGELA S.A. VINO LA COPA S.A. ESCAURIZA HNOS. S.A. CASA GARCETE S.A. ECONOMI S.A. ENVASADORA DE CAÑA, VINO Y ALCOHOLES DE VILLARRICA, YEGROS, INDEPENDENCIA, Y PIRIBEBUY EN COMERCIOS DE CLORINDA-REPÚBLICA DE ARGENTINA
Vidrios	VIDRIERÍA ASUNCIÓN VIDRIERÍA PARAGUAY VIDRIERÍA SAJONIA CERVECERÍA PARAGUAYA CERVECERÍA ASUNCIÓN
Plásticos	PLÁSTICO GUARANÍ S.A. ALPACO CASA GARCETE 4P CONCORD PLAST CORESA
Tarros de vidrio	SANTA CECILIA FÁBRICA DE DULCES DE CAACUPÉ FÁBRICA DE DULCES DE LUQUE
Aluminio	ALUMPAR BRASSUR
Trapos	DIARIO ABC DIARIO NOTICIAS DIARIO LA NACIONAL TALLERES MECÁNICOS

Fuente: Análisis sectorial de los residuos sólidos en Paraguay, 2001.

Con respecto a la capacidad de tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, Paraguay es un país preeminentemente agrícola, debido a lo cual las sustancias químicas utilizadas en el sector agropecuario son las que poseen un mayor potencial de generar residuos peligrosos, entre ellos, se encuentran los recipientes una vez utilizados, ya que el volumen utilizado ha ido incrementándose anualmente. El consumo aparente de plaguicidas por año ha incrementado desde el 2012, donde se reportaron 34.827 t, teniendo como último dato del 2016, un consumo de 43.825 t. Cabe mencionar, que el cálculo se realizó como la producción más la importación menos la exportación, debido a que no se dispone de información al respecto (Compendio Estadístico Ambiental 2016).

En referencia a la capacidad de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y líquidos, se tiene muy poca información oficial. A continuación, se presenta el listado de las principales empresas destinadas a la disposición de los residuos peligrosos, asimismo, se presentan las empresas e instituciones que ofrecen servicios de residuos de manejo especial.

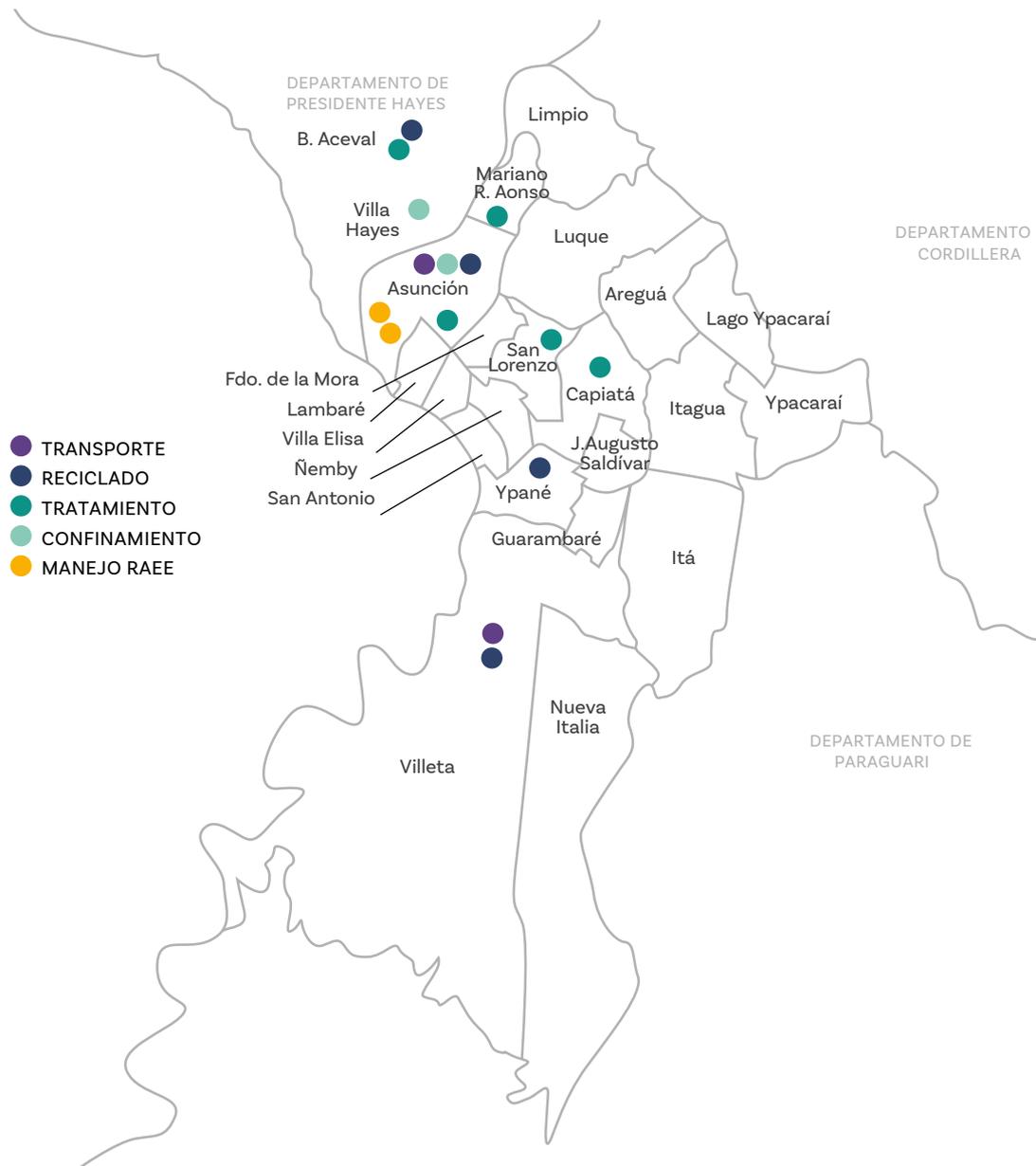
**Tabla 3.22.** Empresas dedicadas a la disposición de residuos peligrosos y de manejo especial en Paraguay.

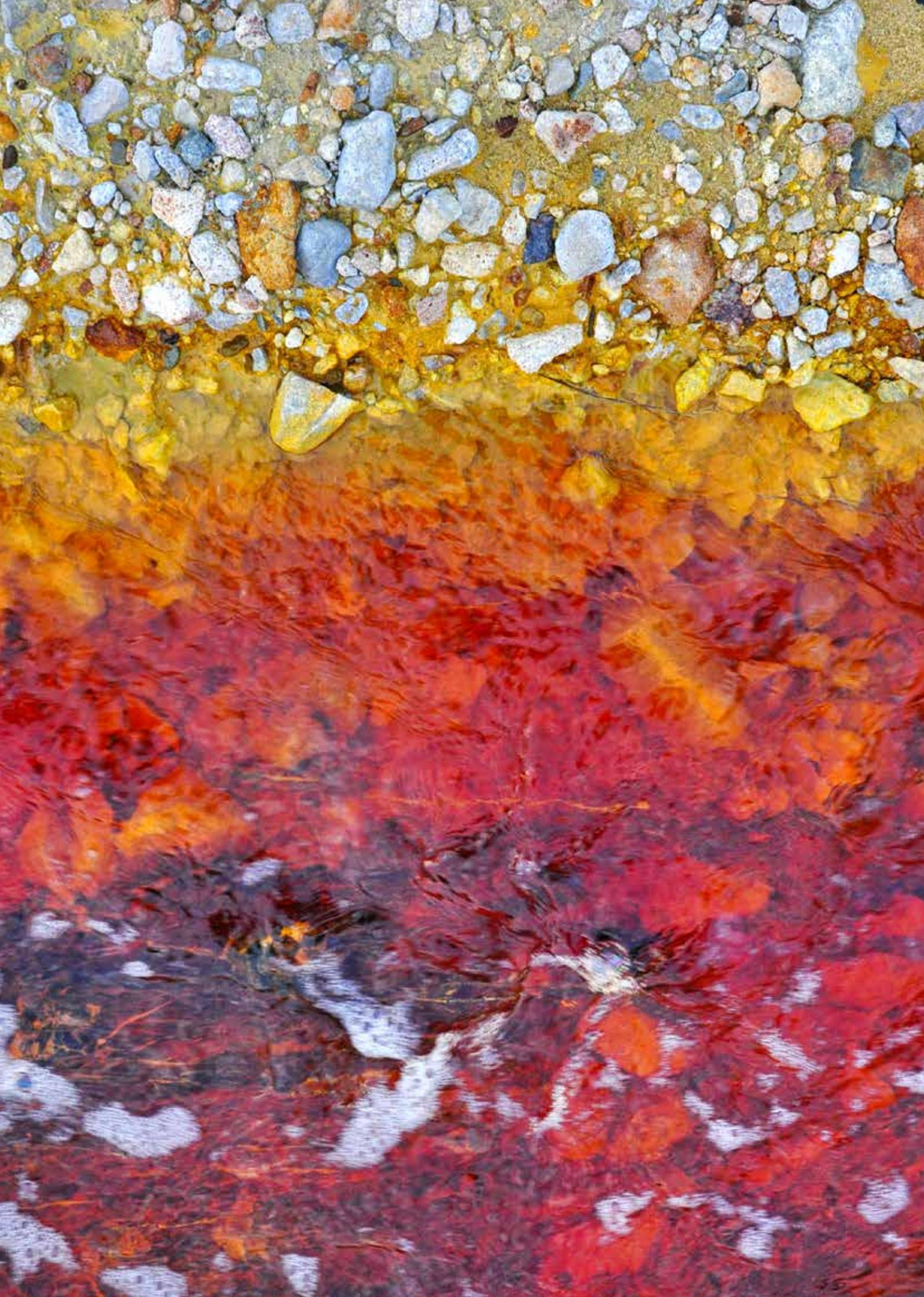
Etapa de manejo de residuos peligrosos	Razón Social	Descripción	Ubicación
Confinamiento	EL FAROL	Relleno sanitario de residuos sólidos urbanos. Rellenos de seguridad para residuos peligrosos	Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes
Confinamiento, tratamiento y recolección/ transporte	SERMAT S.A.	Servicio de recolección y transporte de residuos sólidos y efluentes líquidos. Incineración de residuos peligrosos, tratamiento de residuos hospitalarios, farmacéuticos y patogénicos por autoclave, tratamiento de efluentes industriales, confinamiento de residuos en rellenos de seguridad.	Asunción, Capital
Reciclado	COMPASA	Recuperación y reutilización de aceites minerales	Asunción, Capital
Acopio	TECNOMYL S.A.	Acopio de agroquímicos obsoletos y envases usados	Villa del Rosario, San Pedro
Tratamiento	ECO AGROSOLUCIONES S.A.	Planta de tratamiento y disposición final de desechos agrícolas	Minga Guazú, Alto Paraná
Tratamiento	SENACSA	Incineración de residuos patológicos	San Lorenzo, Departamento Central
Tratamiento	DISAL S.R.L.	Recolección, trituración y retención del Hg de tubos fluorescentes para su posterior disposición	Mariano Roque Alonso, Departamento Central
Tratamiento	ENERPY AMBIENTAL S.A.	Planta de tratamiento de residuos peligrosos (fluorescentes y lámparas; aceites y lubricantes usados; envases metálicos de pintura; restos de tintas y pinturas; neumáticos; residuos agroindustriales; y mezcla de reactivos y sus envases) con la tecnología RMO (Reactor de Materia Orgánica)	Capiatá, Departamento Central
Reciclaje y recuperación	MANUEL ANTONIO JARA PICCO	Planta de reciclaje y recuperación de residuos de hidrocarburos para combustible de caldera	Ypané, Departamento Central
Transporte y reciclado	SURUBI Y	Reciclaje de sustancias líquidas oleosas provenientes de servicios de limpieza y mantenimiento de embarcaciones fluvio marítimas	Villeta, Departamento Central
Tratamiento y reciclado	PETROMER S.A.C.I.	Planta de recuperación de aceites lubricantes gastados, cuenta con almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y envases contaminados.	Benjamín Aceval, Departamento Presidente Hayes
Tratamiento y reciclado	AGROMICROPLANT S.A.	Descontaminación de residuos de plaguicidas, fertilizantes, semillas tratadas y subproductos contaminados in situ y ex situ, por el método de biorremediación y posterior uso como fertilizante.	Carlos Antonio López, Departamento de Itapúa
Recolección, tratamiento y disposición rae	ORGANIZACIÓN GESTIÓN AMBIENTAL-GEAM	Proyecto de recolección selectiva, reúso, recuperación de residuos, tratamiento y disposición final	Asunción, Capital
Reciclaje rae	COMPASA	Reciclaje de tubos fluorescentes y pilas	Asunción, Capital
Recolección, tratamiento y disposición rae	UNIVERSIDAD CATÓLICA "NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN".	Proyecto de recolección selectiva, reúso, recuperación de residuos, tratamiento y disposición final	Asunción, Capital
	CONSORCIO TRÉDI	Eliminación de residuos contaminados por PCB	Francia

Fuente: Perfil Nacional de Sustancias Químicas del Paraguay y MADES

En la Figura 3.2 se puede observar que la mayoría de las empresas se encuentran en el Área Metropolitana de Asunción, cabe resaltar que una de las empresas se encarga del transporte, tratamiento y confinamiento.

**Figura 3.2.** Ubicación de la infraestructura de manejo de residuos peligrosos y RAEE.





# INVENTARIO NACIONAL

## Capítulo

4

# CAPÍTULO 4

## INVENTARIO NACIONAL

Los resultados obtenidos del Inventario Nacional de Residuos Peligrosos permiten: la identificación de los principales sectores generadores de residuos peligrosos, la obtención de la información de las fuentes generadoras partiendo de las empresas más grandes a las industrias de pequeña escala, y a su vez, la identificación de los tipos de residuos peligrosos y las brechas en los servicios, y también una estimación total de residuos peligrosos generados por un periodo de tiempo.

La utilidad de emplear una estimación basada en los sectores económicos radica en que se pueden calcular los factores de emisión, combinando los resultados del inventario con las estadísticas económicas. Esto proporciona un indicador de intensidad de residuos que puede ser tomado como un indicador del progreso en la prevención de los residuos peligrosos.

En este sentido, al combinar los factores (de la generación, las estadísticas sobre el consumo, las ventas y la producción) y calcular las cantidades totales de los residuos peligrosos y de otros residuos, se facilita la agrupación de manera que los residuos de un tipo específico, que pueden ser originados de varios sectores industriales, sea tratados, eliminados o reciclados en conjunto.

Los productos inventariados tienen un margen de error en cuanto a cantidades debido a las variaciones en el proceso de fabricación. Pese a estar clasificadas en el mismo grupo de subsector de producción, las diferencias de tecnología y de las operaciones de procesamiento, influyen en la generación de los residuos peligrosos, tanto en el tipo de desecho como en las cantidades.

Otro punto importante a tenerse en cuenta, es que ciertas corrientes de residuos poseen valor en el mercado, por lo que son reciclados por un sector informal del cual es difícil recopilar las estadísticas y los datos de cantidades de generación.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el Inventario Nacional de Residuos Peligrosos, tomando como año base 2016, por sectores industriales, tipo de generador, área geográfica y tipo o corriente de residuos.

Del mismo modo, se consultaron y adecuaron otros inventarios de residuos peligrosos realizados anteriormente con sustancias específicas basadas en Acuerdos Ambientales Multilaterales,

como es el caso del Convenio de Estocolmo para Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) y Convenio de Minamata sobre el Mercurio.

#### 4.1. POR SECTORES INDUSTRIALES Y PRODUCTIVOS

En esta sección, se presentan los principales sectores industriales que generan residuos peligrosos, aunque los residuos sean diversos, se estimaron las cantidades anuales nacionales con ayuda de índices de generación por sector y los datos de producción obtenidos en la investigación previa.

##### 4.1.1. Pinturas y solventes

La estimación de generación se realizó con datos de producción del sector manufacturero, actividad según código CIU “Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas”, y un factor determinado por una empresa mexicana (2008), de las más importantes del sector, 0,7749 kg de RP/l de pintura producida.

**Tabla 4.1.** Residuos peligrosos generados por la industria de la pintura (2016).

Pintura producida (Miles de litros) <sup>(1)</sup>	Residuos Peligrosos (t)
34.183	26.488,5

(1) Los datos obtenidos por el Ministerio de Industria y Comercio (2018) son mensuales, se realizó el cálculo anual multiplicándolo por 12. La estimación realizada para el 2016 se basó en la demografía, suponiendo que el aumento en la producción es proporcional al aumento poblacional.

##### 4.1.2. Agroquímicos

Considerando a una empresa internacional que se dedica a la formulación de agroquímicos y al tratamiento de plásticos que recolecta mediante 3 centros de acopio en los que se reciben todo tipo de plásticos. La empresa produce 25% de agroquímicos en el país, con una producción de 18 millones de litros/año. A partir de este dato, se estimó que anualmente en Paraguay se producen 72 millones de litros.

Adicionalmente, al desecharse los envases que contenían sustancias, como agroquímicos, se convierten en residuos peligrosos. Estos residuos, si bien no están contabilizados, se realizó una aproximación con la cantidad de producto generado, asumiendo que por cada tonelada de agroquímico producido se genera 0,05 t de envases contaminados.

**Tabla 4.2.** Residuos peligrosos generados por la industria de agroquímicos.

Agroquímicos producidos (t)	Residuos Peligrosos (t) <sup>(1)</sup>	Envases contaminados (t)
72.000	252	3,600

(1) El índice de generación del 2016 de residuos peligrosos es 0,004 kg RP/kg de químico producido (ANIQ, 2018)

### 4.1.3. Metales

La industria siderúrgica produce residuos peligrosos que pueden ser determinados a partir de los datos de producción y el conocimiento de los procesos involucrados, considerando los factores de generación.

Ejemplo de estos son las escorias de aceración de la producción de aceros inoxidable, que son residuos peligrosos por sus contenidos de cromo y níquel. El factor de generación es 0,0115 t de residuos peligrosos por tonelada de escoria total generada.

Los residuos refractarios de los hornos de aceración con alto cromo, de igual manera, se consideran peligrosos, con un factor de generación de 0,0172 t de residuos peligrosos por tonelada de residuos refractarios totales.

Finalmente, los polvos y lodos de los sistemas de captación de producción en hornos eléctricos pueden considerarse como peligrosos, aunque esta fracción se capta, principalmente, para su posterior reciclado.

### 4.1.4. Talleres/transporte

En esta sección, se presentan algunos residuos peligrosos generados de la prestación de servicios, como el transporte, los servicios médicos y la generación de energía eléctrica, que se detallan a continuación:

#### Aceites lubricantes usados y materiales contaminados

Para el cálculo de los aceites lubricantes usados y los correspondientes materiales, principalmente textiles contaminados, los vehículos se desagregan en cuatro: 1) automóviles y camionetas, 2) vehículos de transporte de carga y de pasajeros, 3) maquinaria móvil y 4) motocicletas.

**Tabla 4.3.** Totales de la generación de aceites lubricantes gastados en vehículos.

Vehículo	Unidades <sup>(1)</sup>	Total AL <sup>(2)</sup> (t)	Total ALU <sup>(3)</sup> (t)	Total de estopa <sup>(4)</sup> (t)
Automóviles y camionetas	565.987	5.065,58	2.537,86	3,78
Camiones, ómnibus y acoplados	99.104	5.321,88	2.666,26	3,97
Maquinados	12.372	1.660,94	832,13	1,24
Motocicletas	624.202	1.117,32	559,78	0,83
<b>Total</b>	<b>1.301.665</b>	<b>13.165,73</b>	<b>6.596,03</b>	<b>9,83</b>

(1) Número de vehículos reportados por la DGEEC. 2016.

(2) (AL=aceite lubricante) Se estima considerando el consumo de 5 l (litro) por vehículo, con dos cambios por año. La densidad del aceite de 0,895 kg/l. En el caso de camiones, ómnibus o acoplados, el consumo es de 30 l por vehículo, con dos cambios por año. Los maquinados consumen en promedio 150 l al año y las motocicletas 2 l anuales.

(3) (ALU= aceite lubricante usado) Se considera que los vehículos automotores generan 0,501 toneladas de aceite lubricante usado (ALU) por tonelada de aceite consumido. Saad, L; Colín S; Salinas E; Generación de ALU en México. 1er Simposio de Residuos Peligrosos en México. UNAM. 1996. La fuente cita al Cenapred.

(4) Se considera que 60 l de ALU genera 0,08 kg de estopa. Fuente: Servicios Gestión Ambiental. CANACINTRA. Segura A. Empresa ND. Talleres Mecánicos. Factor: 0,00149 kg de estopa/kg de ALU

Por otro lado, se estimó que por el total de consumo de aceite lubricante por vehículos expuesto en la tabla anterior, de 13.165,73 se generan 658,29 t de envases.

### Filtros automotrices

La cantidad de filtros automotrices se calculó de manera análoga a la de los aceites lubricantes usados, con base en el número de vehículos automotores, su frecuencia de cambio y el peso promedio de cada uno de los filtros.

**Tabla 4.4.** Totales de la generación de filtros de aceite, aire y combustible en vehículos.

Vehículo	Unidades <sup>(1)</sup>	Total filtros de aceite <sup>(2)</sup> (t)	Total filtros de aire <sup>(3)</sup> (t)	Total filtros de combustible <sup>(4)</sup> (t)	Total (t)
Automóviles y camionetas	565.987	500,33	206,02	179,98	886,34
Camiones, ómnibus y acoplados	99.104	575,99	366,68	203,76	1.146,44
<b>Total</b>	<b>665.091</b>	<b>1.076,32</b>	<b>572,7</b>	<b>383,74</b>	<b>2.032,77</b>

(1) Número de vehículos reportados por la DGEEC. 2016.

(2) Se consideró el reemplazo de los filtros cada seis meses, según lo recomendado por la AMIA. Es producto de multiplicar el número de automóviles y camionetas reportados por el peso de los filtros de aceite al final de su vida útil (0,263 kg + 0,179 kg = 0,442 kg). Se consideró un peso promedio de los filtros de aceite (sin lubricante) de 0,263 kg, de acuerdo a lo estimado por medio de una investigación de campo que tuvo en cuenta 16 modelos diferentes de filtros disponibles en el mercado nacional mexicano, aunque como las marcas son internacionales, puede aplicarse a Paraguay también. Se estimó también que el peso final de los filtros de aceite desechados, se ve afectado por el volumen de aceite lubricante usado (ALU) que contienen, por medio de investigación de campo, se determinó que los filtros, al final de su vida útil, contienen 0,2 l de ALU = 0,179 kg ( $\rho = 0,895$  kg/l). En los camiones, ómnibus y acoplados se usaron los factores  $1,095$  kg +  $0,358$  kg =  $1,453$  kg, esto del peso del filtro y el remanente de aceite lubricante.

(3) Se consideró el reemplazo de los filtros cada seis meses, según lo recomendado por la AMIA. Se estimó un peso promedio de los filtros de aire para automóvil de 0,182 kg, dicho valor es el promedio del peso de cinco diferentes filtros de aire para automóvil disponibles en el mercado nacional. Se estimó el peso promedio de los filtros de aire de camiones de 0,925 kg, dicho valor es el promedio del peso de cuatro diferentes filtros de aire para camiones a gasolina y diésel disponibles en el mercado nacional.

(4) Se consideró el reemplazo de los filtros cada seis meses, según lo recomendado por la AMIA. Se estimó un peso promedio de los filtros de gasolina para automóvil de 0,159 kg, dicho valor es el promedio del peso de cinco diferentes filtros de aire para automóvil disponibles en el mercado nacional. Se estimó el peso promedio de los filtros de combustible de camiones a gasolina o diésel de 0,514 kg, dicho valor es el promedio del peso de siete diferentes filtros de combustible para camión disponibles en el mercado nacional.

### Neumáticos

Si bien, los neumáticos usados no se consideran residuos peligrosos por la legislación nacional, son residuos que suponen un riesgo a la salud humana y al ambiente. Al no tener el adecuado manejo y ser quemados al aire libre, producen gases tóxicos como monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), así como pueden producir, si hay cloro presente en los depósitos de los residuos sólidos urbanos, dioxinas y furanos, estos últimos considerados en el Convenio de Estocolmo como emisiones peligrosas por sus características tóxicas, acumulativas y cancerígenas.

La generación de neumáticos usados de desecho en Paraguay no ha sido cuantificada como tal, sin embargo, en el Inventario Nacional se pudieron estimar valores con ayuda de trabajos previos al respecto.

**Tabla 4.5.** Neumáticos usados desechados por departamento (en unidades) (2016).

Departamento	Automóviles <sup>(1)</sup>	Camionetas <sup>(2)</sup>	Ómnibus <sup>(3)</sup>	Acoplados <sup>(4)</sup>	Motocicletas <sup>(5)</sup>	Total
Asunción	89.658	63.036	56.875	9.419	21.989	240,977
Concepción	2.057	2.540	2.310	664	7.364	14,936
San Pedro	3.659	4.468	3.605	737	6.234	18,703
Cordillera	5.792	5.434	10.780	1.511	7.510	31,027
Guairá	5.462	3.832	6.335	1.019	7.764	24,412
Caaguazú	11.607	8.587	9.660	4.295	16.261	50,411
Caazapá	1.468	1.716	1.225	300	4.112	8,822
Itapúa	21.304	16.846	19.128	5.314	31.912	94,503
Misiones	3.666	2.171	2.310	364	4.059	12,570
Paraguarí	3.995	3.772	5.968	437	7.316	21,488
Alto Paraná	53.067	28.297	79.993	10.501	42.031	213,889
Central	92.277	57.456	112.315	9.555	67.330	338,932
Ñeembucú	1.718	2.294	2.520	382	4.629	11,543
Amambay	4.779	3.497	3.028	956	8.834	21,093
Canindeyú	3.746	3.247	1.803	1.847	4.003	14,646
Pdte. Hayes	1.482	2.104	2.713	683	2.388	9,369
Boquerón	3.054	5.531	1.995	1.092	5.555	17,227
Alto Paraguay	21	125	-	18	90	253
No reportado	345	497	420	55	299	1,615
<b>Total</b>	<b>309.158</b>	<b>215.448</b>	<b>322.980</b>	<b>49.149</b>	<b>249.681</b>	<b>1,146,416</b>

(1) El cálculo se realizó partiendo de que un automóvil recorre en promedio 20.000 km/año, la durabilidad del neumático es de 100.000 km, con 4 neumáticos por vehículo, se tiene un factor de generación de 0.8 neumáticos/año. FUENTE: Estudio sobre Neumáticos Fuera de Uso, sin fecha ni autor, proporcionado por el MADES.

(2) El cálculo se realizó partiendo de que una camioneta recorre en promedio 20.000 km/año, la durabilidad de sus neumáticos es de 100.000 km, con 4 neumáticos por vehículo, el factor de generación es 1,2 neumáticos/año.

(3) El cálculo se basó partiendo de que un ómnibus recorre en promedio 121.800 km/año, la durabilidad de sus neumáticos es de 80.000 km, con 6 neumáticos, el factor de generación es 9.1 neumáticos/año.

(4) El cálculo se realizó partiendo de que un acoplado recorre en promedio 70.000 km/año, la durabilidad de sus neumáticos es de 80.000 km, con 20 neumáticos, el factor de generación es 17,5 neumáticos/año.

(5) El cálculo se basó partiendo de que una motocicleta recorre en promedio 15.000 km/año, la durabilidad de sus neumáticos es de 80.000 km, con 2 neumáticos, el factor de generación es 0,4 neumáticos/año.

## Baterías

Los acumuladores o baterías de plomo-ácido de automóviles y camiones, presentan uno de los productos que más se reciclan en el mundo, esto es debido a que los procesos de recuperación del plomo son menos costosos que su extracción a partir del mineral. A pesar de que un inadecuado manejo de estos puede provocar daños crónicos a la salud y al medioambiente, si se cuentan con las medidas necesarias y la infraestructura para su reciclaje, este residuo tiene potencial económico.

**Tabla 4.6.** Totales de la generación de baterías plomo-ácido en vehículos.

Vehículo	Unidades	Baterías Pb-ácido (t)
Automóviles y camionetas <sup>(1)</sup>	565.987	1.400,82
Camiones, ómnibus y acoplados <sup>(2)</sup>	111.476	475,63
Motocicletas <sup>(3)</sup>	624.202	657,75
<b>Total</b>	<b>1.301.665</b>	<b>2.334,20</b>

(1) A un automóvil o camioneta se le reemplaza la batería en promedio cada 4 años, una batería contiene en promedio 9,9 kg de plomo (SmithBucklin Statistics Group, 2017).

(2) Las baterías de camiones, ómnibus y acoplados se cambian en promedio cada 3 años y contienen 12,8 kg de plomo (SmithBucklin Statistics Group, 2017).

(3) En las motocicletas, las baterías se reemplazan cada 3 años y tienen un peso promedio de 2,2 kg de plomo. (SmithBucklin Statistics Group, 2017).

**Tabla 4.7.** Resumen de los residuos generados por el sector transporte 2016.

Residuo peligroso	t/año
Aceite lubricante usado (ALU)	6.596,03
Estopa	9,83
Envases contaminados	658,29
Filtros automotrices	2.032,77
Neumáticos	19.832,99
Baterías Pb-ácido	2.334,20
<b>Total</b>	<b>31.464,10</b>

#### 4.1.5. Servicios

##### 4.1.5.1 Salud

Los establecimientos de salud generan residuos todos los días, entre estos se encuentran los residuos peligrosos que se caracterizan por presentar cierto grado de patogenicidad, corrosividad, reactividad, entre otros. Estos residuos son difíciles de clasificar, pues entre ellos se encuentran materiales punzocortantes, residuos químicos peligrosos, medicamentos, material biocontaminado, así como residuos anatómicos.

**Tabla 4.8.** Generación de residuos peligrosos en instituciones de salud (2016).

Instituciones de salud	Días-camas ocupadas <sup>(1)</sup>	Residuos generados (t) <sup>(2)</sup>
Hospitales región sanitaria capital	58.370	88,72
Hospitales especializados	660.565	1.004,06
Interior (Centros + Puestos de salud)	574.307	872,94
<b>Total</b>	<b>1.293.242</b>	<b>1.965,72</b>

(1) Sistema de Movimiento Hospitalario del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Hospital de las Fuerzas Armadas, Hospital de Policía, Hospital de Clínicas, Instituto de Previsión Social. Extracción del Anuario Estadístico del Paraguay 2016.

(2) El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (2015) establece que la tasa de generación de residuos peligrosos por el sector salud varía entre 0,7 kg/cama/día a 3,6 kg/cama/día, la media nacional y la que se ocupó para esta estimación es 1,52 kg/cama/día (Investigación para el desarrollo, CONACYT, 2016) Documento proporcionado por el MADES.

#### 4.1.5.2 Energía

En Paraguay, la mayoría de la energía eléctrica se genera mediante hidroeléctricas que convierten la energía potencial del agua en energía eléctrica mediante el movimiento de turbinas. Debido a que los centros de generación están alejados de los centros de consumo, la energía generada debe ser transportada a distintos puntos del país.

El uso de transformadores y capacitores es común en las centrales de generación y distribución eléctrica; para su correcto funcionamiento necesitan tener aceite dieléctrico, este aceite tiene características térmicas, de no inflamabilidad y aislantes. El problema radica en que algunos de estos aceites dieléctricos contienen bifenilos policlorados (BPC), que son compuestos orgánicos persistentes que amenazan la salud humana y al ambiente.

Una vez que este aceite se ha gastado, o si debido a una fuga se derramó, se convierte en residuo peligroso, así como los materiales utilizados para limpiarlo y los equipos contaminados con el mismo.

La ANDE estima que 4000 transformadores se averían en el año, estadísticamente, el 6% de esos transformadores están contaminados con BPCs, esto equivale a 240 transformadores. Con datos de la ANDE, se obtuvo que el promedio de peso de los transformadores en desuso es 568,3 kg, si se utiliza como factor la cantidad de residuos peligrosos generados es 136.392 kg.

Anualmente, la ANDE subasta materiales en desuso, de estos materiales se puede asumir que los artefactos de alumbrado público cerrado y los medidores de energía inservibles son residuos peligrosos, debido a que estos contienen vapor de mercurio en su interior y tienen componentes electrónicos con metales pesados, respectivamente. A partir del inventario de los años 2017 y 2018, se estima que en el 2016 (año base) se generaron 24,6 t de artefactos de alumbrado público y 9,7 t de medidores de energía inservibles.

#### 4.1.6. Químicos

Los residuos de la industria química son de los más diversos. Aquí se presenta en forma sintética lo que las empresas del sector reportaron al Ministerio de Industria y Comercio en el 2018, los datos obtenidos corresponden a la producción mensual, las tablas se presentan por el código CIU. Cabe mencionar, que la estimación al 2016 se realizó con base en la demografía del país, es decir, mediante la suposición de que el crecimiento en la producción es proporcional al crecimiento poblacional, se obtuvo un factor para el cálculo.

Los residuos de esta actividad industrial son, en su mayoría, los desechos de procesos que quedarían englobados, principalmente, ya sea en solventes, lodos de proceso, fondos pesados en destilación, breas y resinas, y materiales con contenidos metálicos. También algunos de ellos caerían dentro de los sólidos contaminados. A continuación, se presentan las tablas de

producción de materiales químicos de los subsectores industriales y los residuos peligrosos determinados en cada caso, de acuerdo al índice arriba mencionado en la Tabla 4.2.

**Tabla 4.9.** Residuos peligrosos en la fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos (2016).

Producto	Producción anual <sup>(1)</sup> (t)	Residuos peligrosos (t)
Comprimidos y cápsulas	136,46	0,55
Veterinarios	1.691,61	6,77
Farmacéuticos	9.661,11	38,64
<b>Total</b>	<b>11.489,18</b>	<b>45,96</b>

(1) Los datos obtenidos por el Ministerio de Industria y Comercio son mensuales, se realizó el cálculo anual multiplicándolo por 12.

**Tabla 4.10.** Residuos peligrosos en la fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno (2016).

Producto	Producción anual <sup>(1)</sup> (t)	Residuos peligrosos (t)
Acetileno disuelto	27,35	0,11
Ac. sulfúrico comercial	8.397,41	33,59
Cloro licuado	3.498,92	14,00
Cloruro de hidrógeno	1.749,46	7,00
Dióxido de carbono	6.099,79	24,40
Gas carbónico	299,18	1,20
Hielo seco	12,28	0,05
Hipoclorito de sodio	8.164,15	32,66
Soda cáustica líquida	6.997,84	27,99
Sulfato de aluminio	19.244,07	76,98
<b>Total</b>	<b>54.490,47</b>	<b>217,96</b>

(1) Los datos obtenidos por el Ministerio de Industria y Comercio son mensuales, se realizó el cálculo anual multiplicándolo por 12.

**Tabla 4.11.** Residuos peligrosos en la fabricación de otros productos químicos n.c.p. (2016).

Producto	Producción anual <sup>(1)</sup> (t)	Residuos peligrosos (t)
Aceites esenciales	22.384,57	89,54
Adhesivos	20.352,30	81,41
Aditivo para hormigón	3.419,61	13,68
Biodiésel	25.775,39	103,10
Pigmentos	1.509,77	6,04
Productos plásticos inyectados	279,91	1,12
Selladores	364,26	1,46
Productos para tratamientos de agua	60,65	0,24
<b>Total</b>	<b>74.146,47</b>	<b>296,59</b>

(1) Los datos obtenidos por el Ministerio de Industria y Comercio son mensuales, se realizó el cálculo anual multiplicándolo por 12.

**Tabla 4.12.** Resumen de residuos peligrosos del sector químico.

Actividad	Producción anual (t)	Residuos Peligrosos (t)
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	11.489,18	45,96
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno	54.490,47	217,96
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	74.146,47	296,59
<b>Total</b>	<b>140.126,11</b>	<b>560,50</b>

#### 4.1.7. Curtiembre

El curtido es el proceso mediante el cual se realiza la transformación de las pieles animales en cuero, por la reacción de fibras de colágeno de la piel con agentes curtientes, para así estabilizar las fibras, mediante la formación de complejos tipo quelatos, con el fin de evitar su descomposición y facilitar su uso. El producto final es empleado como materia prima para la fabricación de productos de calzados, marroquinerías, tapizados, entre otros.

El proceso de curtido de pieles presenta muchas etapas diversas, y según el acabado, los residuos peligrosos generados pueden presentarse como sólidos o como constituyentes de los efluentes. Entre los residuos sólidos peligrosos se encuentran: los lodos residuales del proceso al cromo, los envases de productos químicos, la materia orgánica proveniente del descarte y pelambre.

En registros de la DNA del 2016, se estableció que las exportaciones de pieles y cueros, y sus manufacturas, alcanzaron 51.241,06 toneladas. Se estima que por cada tonelada de piel producida, se generan 696 kg de residuos, de los cuales 21% (146,16 kg) son peligrosos (Alcandía Mayor de Bogotá D.C. *et al.* 2015).

Utilizando el factor anterior se estima una generación de 7.489,4 toneladas de residuos peligrosos.

#### 4.1.8. Posconsumo por la sociedad

En la vida cotidiana, es posible encontrar residuos peligrosos, algunos que han tomado interés por su crecimiento y toxicidad son los residuos electrónicos. Aunque estos residuos pueden entrar en la clasificación de residuos sólidos urbanos, porque se generan, principalmente, en casas-habitación, se deben tener consideraciones especiales para su manejo y disposición.

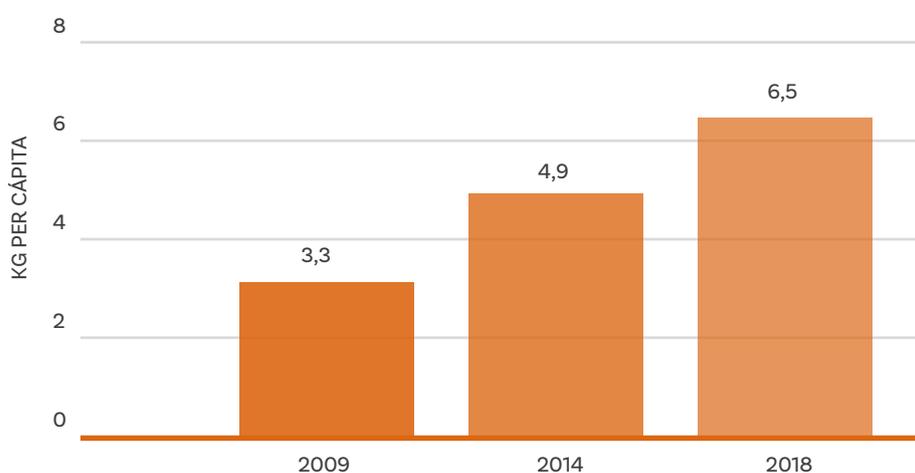
##### 4.1.8.1 Electrónicos

Por otro lado, el contemporáneo estilo de vida en el mundo depende en gran medida del equipo electrónico y el uso de las tecnologías de comunicación e información, lo que ha generado un aumento en la demanda de equipos electrónicos, en consecuencia, se ha generado un aumento en la cantidad de residuos electrónicos en el mundo. De los 40 millones de toneladas

de residuos electrónicos generados en el mundo, casi 4 millones son generadas en Latinoamérica (GSMA, 2015).

La gráfica presenta los kg de residuos electrónicos generados per cápita en Paraguay durante los años 2009, 2014 y 2018 (de izquierda a derecha), como se puede observar, la generación per cápita de residuos electrónicos ha aumentado considerablemente en Paraguay. Es importante tener en cuenta el aumento en cuanto a producción de residuos electrónicos, ya que a pesar de contar con un marco legislativo general de gestión de residuos, no se cuenta con un proyecto de ley específico sobre residuos electrónicos (GSMA, 2015).

**Figura 4.1.** Residuos electrónicos generados en Paraguay en los años 2009, 2014 y 2018.



Fuente: GSMA, 2015

Existe una falta general de conocimiento sobre la gestión de los residuos electrónicos, y esto lleva a la mayoría de estos residuos generados a los vertederos. Estudios recientes han resalta-do que los residuos electrónicos probablemente se asimilan a los residuos sólidos en Paraguay, en general.

Los residuos que componen este sector son muy variados: van desde teléfonos celulares hasta electrodomésticos, por ello, su disposición final requiere de mayor atención. Los residuos peli-grosos potenciales de este subsector son principalmente metales pesados, como en los tubos de rayos catódicos de los televisores que contienen plomo, antimonio, arsénico, entre otros; de igual manera las pilas y baterías que en su composición presentan metales tóxicos, como litio, plomo, cadmio y níquel. Cabe mencionar, que aunque se ha regulado la producción de aparatos de refrigeración, cambiando componentes y sustancias peligrosas, aún se pueden encontrar equipos en los hogares que al ser desechados generen residuos peligrosos que contengan estas sustancias restringidas.

Se estima que el 10% de los residuos electrónicos generados son peligrosos (trabajo desarrollado por PNUD México), para la población de 6.854.536 habitantes en el 2016, se habrán generado 33.587 t de residuos peligrosos por RAEE. Cabe aclarar, que dichos residuos pueden estar considerados en otros inventarios, como los establecidos para convenios ambientales multilaterales, por lo que el valor debe tomarse con reserva.

#### **4.1.8.2 Mercurio**

Mediante la Ley N° 6.036 del 10 de abril del 2018, Paraguay ratificó el Convenio de Minamata sobre el Mercurio. El objetivo de este convenio es proteger la salud humana y el medioambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio. Un primer avance en el cumplimiento de las directrices de este convenio es la Evaluación Inicial del Convenio de Minamata (2017), donde se establece un inventario con las corrientes de residuos que pueden contener mercurio.

Para la elaboración del inventario de emisiones de mercurio, de esta evaluación se tomaron como base los datos establecidos en las dependencias e instituciones aplicables en cada caso, así como el uso de los valores predeterminados por categoría en la guía presentada por el PNUMA.

A continuación, se detalla la metodología utilizada en cada sector.

#### **Consumo de energía y producción de combustible**

Se consultaron datos de centrales eléctricas, hornos industriales e instalaciones de calefacción que utilizan combustibles fósiles, biogás y biomasa para su funcionamiento. De igual manera, se obtuvieron datos de extracción de gas natural, aceite mineral y otros combustibles fósiles, mediante el Viceministerio de Minas y Energía (VMME). Con los datos recolectados, se procedió a aplicar factores de entrada propuestos por el PNUMA, para así obtener estimaciones de mercurio en el sector.

#### **Producción primaria de metales**

Para este apartado, se consultó los datos de importación y exportación de metales en el año 2015, proporcionados por la Dirección General de Aduanas, así como los datos de producción del VMME del 2014. Para calcular el rango de emisión de entrada de mercurio se utilizó un factor encontrado en bibliografía [*Farid et al. 1997 mencionado por Lacerda*], en cuanto a los factores de distribución de salida, se utilizaron los propuestos por el PNUMA.

En tanto a categorías específicas en que sólo se cuenta con una empresa que lo produce, como el acero por Vectorial S.A., se consideraron los datos de producción proporcionados por la empresa y se hicieron las estimaciones con los factores del PNUMA.

#### **Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio**

En esta categoría, se encuentran las industrias cementeras, Paraguay cuenta con tres: Industria Nacional de Cemento (INC), Yguazú Cementos S.A. y Tasser S.A, con los datos de producción y el uso de factores predeterminados por el PNUMA, se estimaron las emisiones de mercurio.

#### **Productos de consumo con uso deliberado de mercurio**

En este apartado, se consideraron los productos, como termómetros de mercurio, interruptores eléctricos y electrónicos, fuentes de luz con mercurio, pilas que contienen mercurio, biocidas y pesticidas, pinturas, productos farmacéuticos para uso humano y veterinario, y cosméticos. Como Paraguay no produce ninguno de estos productos, se consultaron datos de importación de la Dirección General de Aduanas del 2014; posteriormente, se realizaron las estimaciones de entrada con ayuda de los valores predeterminados del PNUMA. En el caso del factor de salida, se consultaron datos de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos sobre el manejo de los residuos de estos productos, teniendo como opciones: 1) manejo de desechos controlado, los que tienen como fin un vertedero controlado, 2) Manejo informal de desechos generalizados, los que se queman a cielo abierto o tienen otra disposición y 3) Manejo de desechos con recolección por separado, principalmente, proveniente de servicios médicos.

#### **Usos deliberados en productos/procesos**

En esta categoría se establecen las amalgamas dentales, los manómetros, los productos químicos y los equipos de laboratorio, los rituales y la medicina folclórica, así como otros usos en productos varios.

Para las amalgamas se obtuvieron datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) sobre la cantidad de odontólogos existentes entre la población y se realizaron las estimaciones con el instrumental del PNUMA.

De igual forma, se consultaron datos de importación por la DGA para conocer los demás productos que se encuentran en el territorio que ingresaron cantidades de mercurio.

### Incineración de residuos

Para esta categoría se calculó el volumen de residuos por país a partir de la tasa promedio de generación de los RSU, con datos de la DGEEC sobre la recolección de RSU se estimó cuántos se llevan a vertederos no controlados, se queman a cielo abierto y se disponen de diferente manera, con los valores predeterminados del PNUMA se hicieron las estimaciones.

### Depósito/vertido de residuos y tratamiento de aguas residuales

Se consultaron y analizaron los datos de la DGEEC de los residuos recolectados y llevados a vertederos, con ayuda del instrumental del PNUMA se realizaron las estimaciones.

Para el caso de las aguas residuales, se estimó con datos de la DGEEC la generación de agua residual al día, con estos datos se estimaron las emisiones de mercurio.

### Crematorios y cementerios

Existe sólo una empresa que ofrece el servicio de cremación, con los datos del número de cremaciones anuales que tuvieron y las Estadísticas Vitales de la DGEEC, con ayuda del valor promedio propuesto por el instrumental del PNUMA se estimaron los valores de emisiones.

Aplicando las metodologías por tipo de fuente, se obtuvieron las emisiones de mercurio por categoría de fuente con datos del 2014, presentado en la tabla resumen siguiente.

**Tabla 4.13.** Resumen de emisiones de mercurio generadas en el país.

Categoría de la fuente	Cantidad de Hg (t Hg/año)
Categoría principal: extracción y uso de combustibles/fuentes de energía	
Otras combustiones de carbón	0,004
Extracción, refinación y uso de aceite mineral	0,0043
Extracción, refinación y uso de gas natural	0,0002
Extracción y uso de otros combustibles fósiles	0,039
Energía y producción de calor de biomasa	0,153
Categoría principal: producción primaria (virgen) de metales	
Extracción de oro (y plata) con procesos de amalgamación de mercurio	0,737
Extracción y procesamiento inicial de oro por procesos distintos a la amalgamación de mercurio	0,108
Producción primaria de metales ferrosos	0,002
Categoría principal: producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio	
Producción de cemento	0,124
Categoría principal: productos de consumo con uso intencional de mercurio	
Termómetros con mercurio	3,410
Interruptores eléctricos y electrónicos, contactos y relés con mercurio	0,894

Categoría de la fuente	Cantidad de Hg (t Hg/año)
Fuentes de luz con mercurio	0,514
Pilas que contienen mercurio	0,084
Categoría principal: otros usos intencionales en productos/procesos	
Empastes de amalgamas dentales	0,516
Manómetros y medidores	0,034
Productos químicos y equipos de laboratorio	0,319
Categoría principal: incineración de residuos	
Incineración de desechos médicos	0,028
Incineración informal de desechos	6,103
Categoría principal: depósito/vertido de desechos y tratamiento de aguas residuales	
Vertederos o depósitos controlados	0,067
Vertido informal de desechos generales	1,356
Sistema/tratamiento de aguas residuales	0,276
Categoría principal: cremación y cementerios	
Crematorios	0,0026
Cementerios	0,0566
<b>Total</b>	<b>14,83</b>

#### 4.1.8.3 Plásticos

En mayo de 2019, se acordó entre los países firmantes del Convenio de Basilea, agregar para discusión los residuos de plástico mixto al tratado para regular sus movimientos transfronterizos y asegurar una gestión adecuada que garantice la salud humana y el ambiente. Esto debido a su volumen de generación e impacto en el ambiente, principalmente en océanos, que se ha incrementado en los últimos 30 años.

En Paraguay, según el **Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos** la generación de Residuos Sólidos Urbanos es de 1,18 kg/persona/día, variando entre 0,7 y 1,7 kg/persona/día, conforme a la proyección geométrica del año 2012; Paraguay se proyecta con una población de 6.854.536 habitantes al 2016, lo que generaría 2.952.249 toneladas de RSU. Una estimación mundial establece que los residuos plásticos generados corresponden, aproximadamente, al 11% de los RSU (Jambeck *et al.* 2015), en el caso de Paraguay, la cifra anual sería 324.747 toneladas de plásticos.

***Una estimación mundial establece que los residuos plásticos generados corresponden, aproximadamente, al 11% de los RSU (Jambeck et al. 2015), en el caso de Paraguay, la cifra anual sería 324.747 toneladas de plásticos.***

Hablar de plásticos es englobar a las diferentes resinas plásticas que se producen y utilizan; en Latinoamérica, el consumo de plástico del 2010 está dividido en 35% polietileno (PE), 21% polipropileno (PP), 10% polietileno tereftalato (PET), 8% policloruro de vinilo (PVC), 7% poliestireno (PS) y 7% poliuretano (PUR).

Algunos de sus principales usos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4.14.** Resinas plásticas y sus usos principales

Resina plástica	Usos
Polietileno tereftalato (PET)	Botellas de agua, películas fotográficas y radiográficas.
Policloruro de vinilo (PVC)	Contenedores de cosméticos, tubos y cañerías, botellas de detergente, equipamiento médico, suela de zapatos.
Polipropileno (PP)	Envases aptos para microondas, botellas de salsas, tapas, bolsas de frituras.
Polietileno (PE)	Baja densidad: bolsas de todo tipo, envases de laboratorio, envases de comida congelada. Alta densidad: bolsas de supermercado, productos de limpieza e higiene personal, envases de leche, yogur, botellas de detergente.
Poliestireno (PS)	Cubiertos, vasos y platos, envases de cosméticos y cajas de CD.
Poliuretano (PUR)	Blando: acolchado para muebles, vehículos, calzado deportivo. Rígido: revestimientos aislantes de edificios y frigoríficos.

Los plásticos desechados no son el único componente de la cadena integrada de la industria del plástico que genera residuos, pues está integrada por productores de resinas, proveedores de maquinaria, diseñadores y productores de moldes, comerciantes de resinas y aditivos, proveedores de software, mezcladores de compuestos, fabricantes de productos, recicladores y comerciantes.

En Paraguay, las resinas se importan de otros países, como China, Argentina y Brasil, por mencionar algunos. El Informe Estadístico-Cierre 2018 de la Dirección Nacional de Aduanas, muestra que las importaciones totales por el rubro de “Juguetes” (plásticos) y “Plásticos y manufacturas” son de 200.230,6 t. Entre los “Plásticos y manufacturas” se encuentran las resinas antes mencionadas y los productos elaborados, como artículos de cocina, soportes, prendas, botellas, envases, entre otros. La extrapolación de datos al 2016, ya que no se encuentran datos en masa sino en recaudación en guaraníes de ese año, se realizó con el factor demográfico que se ha utilizado en otros apartados para coincidir con el año base. De este modo, para el 2016 se importaron 197.307,2 toneladas de plásticos por estos dos rubros; cabe resaltar, que existen otros rubros que contribuyen al sector “Plásticos” pero no se especifican las cantidades, como “Bisutería”, “Manufacturas diversas” e “Instrumentos y aparatos de óptica de fotografía o de cinematografía”.

Si bien, las 197.307 t de plásticos importados son el 60% de los plásticos desechados estimados, esto puede compensarse con el plástico que ingresa al país en otros rubros que no se pueden contabilizar, así como todo el plástico que se utiliza para empacar y embalar todo tipo

de mercancías, sean plásticas o no, así como los productos elaborados que se importan en envases plásticos, como: productos de belleza, bebidas embotelladas, productos de limpieza, alimentos congelados, entre otros. La mayoría de los plásticos de empaque cumplen su función de proteger durante el envío hasta que el producto llega a su consumidor final y es desechado. Se estima que el 95% del valor del plástico de empaque se pierde una vez usado.

#### 4.1.9. Compuestos Orgánicos Persistentes (COP)

Los Acuerdos Ambientales Multilaterales establecen las normas aceptadas por los países para enfrentar cuestiones de interés común, en este caso particular, el manejo de los residuos peligrosos para así evitar el daño a la salud humana y al ambiente.

Paraguay ratificó el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes el 6 de enero de 2004 mediante la Ley N° 2.333, entrando en vigor el 17 de mayo de 2004. El Convenio de Estocolmo tiene en cuenta ciertas disipaciones a fin de prohibir y/o eliminar, restringir la producción y el uso de los COP y reducir o eliminar las liberaciones de COP producidos de forma no intencional. Mediante el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes para la República del Paraguay – 2017, Paraguay busca cumplir con lo acordado en este convenio, para ello se elaboran inventarios de los residuos peligrosos de interés.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada y una tabla resumen de dicho inventario con datos del 2015.

1. El primer reporte que se realizó fue en el 2007 con datos de años anteriores, posteriormente, se actualizaron los inventarios, así como se agregaron las sustancias que se anexaron a los COP iniciales. La revisión y actualización de dichos inventarios se desarrolló utilizando la siguiente metodología:
  - a. Revisión de la información bibliográfica.
  - b. Definición del área de trabajo a desarrollar en cada inventario.
  - c. Relevamiento de informaciones propiamente dicha:
    - Acceso a planilla de identificación de Partidas Arancelarias 2015, de la Dirección Nacional de Aduanas.
    - Acceso a planillas de tráficos de productos para los períodos 2007 – 2015 (importación y exportación) de la Dirección Nacional de Aduanas.
    - Consulta a referentes de empresas industriales, instituciones públicas y grupos de interés.
    - Relevamiento de campo.

- d. Análisis y procesamiento de la información obtenida.
  - Procesamiento de datos obtenidos.
- e. Elaboración del inventario propiamente dicho.

La metodología para la recopilación de datos y el armado de inventarios se puede especificar para cada COP, siguiendo sus particularidades.

#### **Ácido sulfónico de perfluorooctano y sus sales (PFOS)**

El inventario se realizó basándose en los artículos de consumo, debido a que en el país no se cuenta con industrias que manejen PFOS en sus procesos industriales como intermediarios, así como la capacidad para determinar las cantidades, efectivamente. Se siguieron los lineamientos de la guía instrumental del Convenio de Estocolmo.

#### **Hexabromociclododecano, HBCD**

Se consultaron los datos de importaciones en el sector de la construcción y en el sector textil, el uso de aparatos eléctricos y electrónicos, pinturas, revestimientos y pegamento, y los posibles sitios contaminados.

#### **Éteres de difenilos Polibromados, PBDE**

Se tuvieron en cuenta los datos de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y de transporte. Para los AEE se obtuvieron los datos de importación y exportación proporcionados por la Dirección General de Aduanas. Para el transporte se consultaron las estadísticas nacionales e internacionales, los registros de importación y exportación y los datos de la Dirección del Registro de Automóviles.

#### **Plaguicidas COP**

Se consultó el Inventario Nacional de Plaguicidas Obsoletos, realizado por el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) y los datos de ONGs sobre el uso de plaguicidas, debido a la poca información, se realizaron entrevistas a operadores involucrados.

Para la actualización del inventario, se utilizaron los datos del SENAVE y la SEAM (actualmente MADES) que han trabajado en él con retroalimentación permanente.

#### **Bifenilos policlorados**

La recopilación de datos consistió en una selección de entidades a evaluar y, posteriormente, el contacto con instituciones implicadas, entre las que se encuentran las empresas eléctricas, las industrias con más de 20 años de funcionamiento, las industrias alimenticias, los centros de salud y los cuarteles del ejército.

**Para la caracterización de sitios potencialmente contaminados (SPC), se procedió a identificar los sitios donde, por las actividades realizadas, se podrían presentar contaminación. Se realizó un análisis de los mismos, determinando así, que los sitios con accidentes importantes, los depósitos relacionados a los COP, los vertederos de RSU y los incineradores de residuos médicos, son SPC.**

Se realizó un cuestionario para conocer la posible existencia de PCB, se procedió a reuniones con los representantes de instituciones y, finalmente, visitas para verificar la información.

### Dioxinas y furanos

Se tenía un inventario de Identificación y Cuantificación de Liberaciones de Dioxinas y Furanos en Paraguay, que consiste en la identificación de fuentes y cuantificación de emisiones no intencionales, el cual se usó como línea base, posteriormente, se recopilieron los datos para la actualización del inventario basándose en la guía instrumental de PNUMA.

### Sitios contaminados con COP

Para la caracterización de sitios potencialmente contaminados (SPC), se procedió a identificar los sitios donde, por las actividades realizadas, se podrían presentar contaminación. Se realizó un análisis de los mismos, determinando así, que los sitios con accidentes importantes, los depósitos relacionados a los COP, los vertederos de RSU y los incineradores de residuos médicos, son SPC. Posteriormente, se efectuó una evaluación preliminar y la caracterización ambiental con muestreos en los sitios.

Con todo el desarrollo anterior, se pudo establecer la cantidad de COP en el país, como se muestra en la tabla resumen siguiente. Cabe mencionar, que los plaguicidas obsoletos también fueron contabilizados con una cantidad total al 2015 de 2.239 t en Paraguay, aunque no son clasificados como COP.

**Tabla 4.15.** Resumen de la cantidad de COP estimada en el país.

		Cantidad (t)
Plaguicidas <sup>(1)</sup>	Plaguicidas COP	19
	Plaguicidas obsoletos excluidos, semillas contaminadas	2.239
	Semillas contaminadas	1.507
Productos químicos industriales <sup>(2)</sup>	PFOS	3.148
	HBCD	476
	PBDE	91
	PCB <sup>(3)</sup>	18.400 transformadores
COP no intencionales <sup>(2)</sup>	Dioxinas y furanos	94,3876 g. EQT/año*
<b>Total</b>		<b>7.480</b>

\*Gramos de Equivalente Toxicidad/año

(1) SENAVE, 2017, extraído de Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo 2017 Paraguay.

(2) Inventario COP 2015, extraído de Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo 2017, Paraguay.

(3) Se tienen inventariados 18.400 transformadores con PCBs > 50 ppm, esta cantidad es la acumulada desde 2004, se desconoce su masa, extraído de Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo 2017, Paraguay.

#### 4.1.10 Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO)

Paraguay aprobó y ratificó el 26 de octubre de 1992 el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y la enmienda del protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, mediante la Ley N° 61/92. El objetivo de este convenio es proteger la capa de

ozono, mediante la minimización y/o eliminación de las sustancias que la afectan, y con esto, evitar un daño a la salud humana y el ambiente.

Como parte del protocolo se establece una lista de sustancias controladas, entre las que destacan del Anexo A: Fluoroclorocarbonos (CFC) y halones, del Anexo B: tetracloruro de carbono y metilcloroformo, y del Anexo C: bromoclorometano.

El Anexo D, donde se presenta un listado de productos que contienen sustancias especificadas en el Anexo A, se muestra a continuación:

- a. Equipos de aire acondicionado en automóviles y camiones (estén o no incorporados a los vehículos).
- b. Equipos de refrigeración y aire acondicionado/bombas de calor domésticos y comerciales (cuando contienen sustancias controladas especificadas en el anexo A, tales como refrigerantes y/o materiales aislantes del producto). Por ejemplo:
  - Refrigeradores
  - Congeladores
  - Deshumidificadores
  - Enfriadores de agua
  - Máquinas productoras de hielo
  - Equipos de aire acondicionado y bombas de calor
- c. Productos en aerosol, salvo productos médicos en aerosol
- d. Extintores portátiles
- e. Planchas, tableros y cubiertas de tuberías aislantes
- f. Prepolímeros

Aunque no se cuenta con un inventario de estas sustancias, cabe mencionar, que estos residuos no son considerados peligrosos, pero necesitan un manejo especial de tratamiento.

## **4.2. RESUMEN DE RESULTADOS**

En la siguiente tabla, se presenta en forma resumida los principales residuos peligrosos en Paraguay. Las cifras presentadas fueron obtenidas de acuerdo a la metodología descrita anteriormente y algunos datos han sido obtenidos con base en la experiencia del autor y los actores clave entrevistados.

**Tabla 4.16.** Resumen de resultados de residuos peligrosos en Paraguay por sector de generación

Sector de generación/Fuente	Residuo (subsector)	Residuos peligrosos (t/año)	Corriente de residuo <sup>(6)</sup>
Pinturas y solventes	Producción <sup>(1)</sup>	26.489	Y6,Y12, Y17
Agroquímicos	Producción <sup>(1)</sup>	252	Y4
	Envases	3.600	Y4
Metales	Escorias	N/D	Y7,Y17
	Polvos de fundición	N/D	
Talleres/transporte	Aceites lubricantes usados <sup>(2)</sup>	6.596	Y8,Y9
	Estopas <sup>(2)</sup>	10	Y9
	Envases	658	
	Filtros automotrices, aceite, combustible y aire <sup>(2)</sup>	2.033	Y8,Y9
	Neumáticos <sup>(2)</sup>	19.833	
	Baterías <sup>(2)</sup>	2.334	Y31
Servicios	Salud <sup>(2)</sup>	1.966	Y1,Y3
	Energía <sup>(7)</sup>	171	Y8,Y10
Curtiembres	Producción de pieles y sus manufacturas	7.489	
Químicos	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos <sup>(1)</sup>	46	Y2,Y3,Y4
	Producción de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno <sup>(1)</sup>	218	Y6
	Producción de otros productos químicos n.c.p. <sup>(1)</sup>	297	Y5,Y6,Y12,Y13
Posconsumo por la sociedad	Electrónicos	3.359	Y10, Y24, Y26, Y29, Y31
	Mercurio <sup>(3)</sup>	15	Y29
	Plásticos <sup>(4)</sup>	324.747	
Compuestos Orgánicos Persistentes <sup>(5)</sup>		7.480	Y10
<b>Total</b>		<b>82.846</b>	

(1) Calculados con datos del Ministerio de Industria y Comercio del 2018, estimados al 2016.

(2) Calculados con datos de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos con datos del 2016.

(3) Extraído de la Evaluación Inicial del Convenio de Minamata, 2017 (año base 2014).

(4) Calculado con estimación de RSU, no fue sumada a la cantidad de residuos peligrosos total.

(5) Extraído del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, Paraguay 2017, este valor es el total de PFOS, HBCD, PBDE y Plaguicidas COP inventariados en 2015.

(6) Extraídos de la tabla 3.15 y 3.16 Corriente de Residuo y Constituyentes del Convenio de Basilea.

(7) Calculado con datos de la ANDE.

N/D No disponible actualmente.

### 4.3. POR TIPO DE GENERADOR

Aunque no se tiene información específica de los generadores de los residuos peligrosos, se hicieron suposiciones de acuerdo a las estimaciones y propuestas para los cálculos realizados que determinaron el tamaño o tipo de generador. Sin embargo, no es posible establecer números con al menos cierta precisión de los tres tamaños de generadores.

En el sector industrial, la producción de pinturas, metales y sustancias químicas, incluyendo agroquímicos, se consideran grandes generadores de residuos peligrosos, estos generan más de 10 t al año.

Por otro lado, en el sector transporte se estableció que los generadores son los talleres mecánicos y de servicio automotriz, por lo que se clasificarían entre micro (menos de 400 kg) y pequeños generadores (más de 400 kg y menos de 10 t al año).

Los centros de salud pueden presentar generadores diversos, esto depende principalmente del tamaño de la unidad médica, pero se podría establecer que la mayoría de las unidades médicas cumplen con ser pequeñas generadoras.

Finalmente, aunque aún no se cuentan con los datos de producción y generación de residuos peligrosos, se estima que la industria eléctrica es una gran generadora de residuos, por la magnitud de esta.

#### **4.4. POR ÁREA GEOGRÁFICA**

Paraguay está constituido por 17 departamentos y un Distrito Capital, Asunción, distribuidos en una extensión territorial de 406.800 km<sup>2</sup>. Las ciudades más habitadas son aquellas que rodean a la capital Asunción, y conforman el Área Metropolitana de Asunción (AMA), estas ciudades son: Luque, Fernando de la Mora, San Lorenzo, Villa Elisa, Lambaré, Mariano Roque Alonso, Ñemby, Capiatá, Limpio, Areguá, San Antonio e Itauguá. El AMA tiene una población aproximada de 2,3 millones de habitantes y una superficie de 929 km<sup>2</sup>, siendo una de las zonas más densamente pobladas.

A continuación se presentan los residuos peligrosos estimados por departamento, como una primera aproximación se obtuvo comparando datos demográficos en cada departamento.

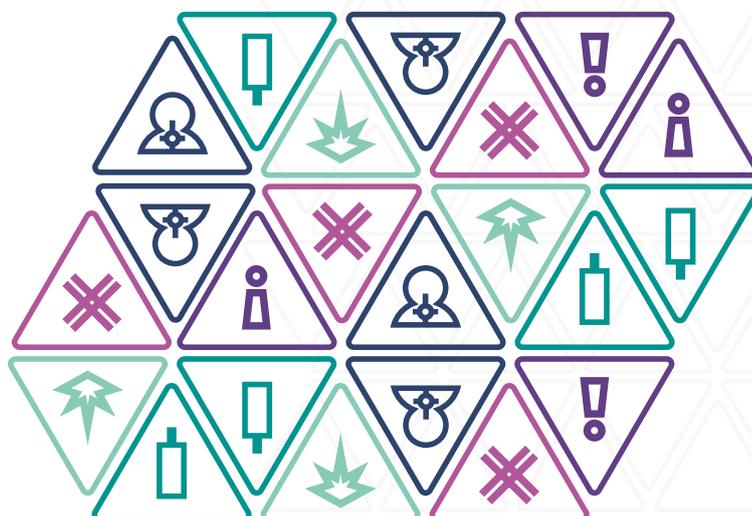


**Tabla 4.18.** Distribución de residuos peligrosos por municipio que integra el AMA

Municipio	Población <sup>(1)</sup>	Residuos peligrosos (t)
Asunción	525.294	6.349
Luque	263.604	3.186
Fernando de la Mora	167.018	2.019
San Lorenzo	252.561	3.053
Villa Eliza	75.933	918
Lambaré	170.851	2.065
Mariano Roque Alonso	97.585	1.179
Ñemby	126.187	1.525
Capitá	224.152	2.709
Limpio	131.728	1.592
Areguá	70.490	852
San Antonio	62.663	757
Itauguá	100.456	1.214
<b>Total</b>	<b>2.268.522</b>	<b>27.418</b>

(1) Datos de la proyección del 2016 de PARAGUAY. Proyección de la población por sexo y edad, según distrito, 2000-2025. Revisión 2015, DGEEC.

Asimismo, se establecieron los residuos peligrosos que se generarían por el sector transporte, este es el único sector en el que se tienen datos por geografía, aunque no es representativo de todo el universo de generación de residuos peligrosos, puede establecer las bases de una siguiente estimación cuando se cuente con los datos.



**Tabla 4.19.** Residuos peligrosos generados del sector transporte por departamento.

Departamento	Residuos generados (t)
Asunción	6.725
Concepción	411
San Pedro	582
Cordillera	844
Guairá	681
Caaguazú	1.490
Caazapá	251
Itapúa	2.733
Misiones	338
Paraguarí	560
Alto Paraná	5.687
Central	8.937
Ñeembucú	292
Amambay	607
Canindeyú	506
Pdte. Hayes	273
Boquerón	489
Alto Paraguay	8
No reportado	50
<b>Total</b>	<b>31.464</b>

Como puede notarse, en la capital Asunción junto con los departamentos Central y Alto Paraná, se encuentra la mayor generación de residuos peligrosos por el sector transporte, los dos primeros son parte del AMA, por lo que albergan la mayor cantidad de vehículos.

#### 4.5. POR TIPO O CORRIENTE DE RESIDUO

Los residuos peligrosos que se generan son diversos, en el Convenio de Basilea se establece una clasificación por corriente de residuos, dicha clasificación se realiza en la tabla 4.16 del resumen de resultados de los residuos peligrosos en Paraguay. Cabe mencionar, que la información obtenida y las estimaciones aquí realizadas, no permiten realizar un análisis profundo de las cantidades generadas por tipo de residuo.



03/01/18

## OBJETIVOS Y SU ALINEACIÓN A OBJETIVOS NACIONALES

### Capítulo

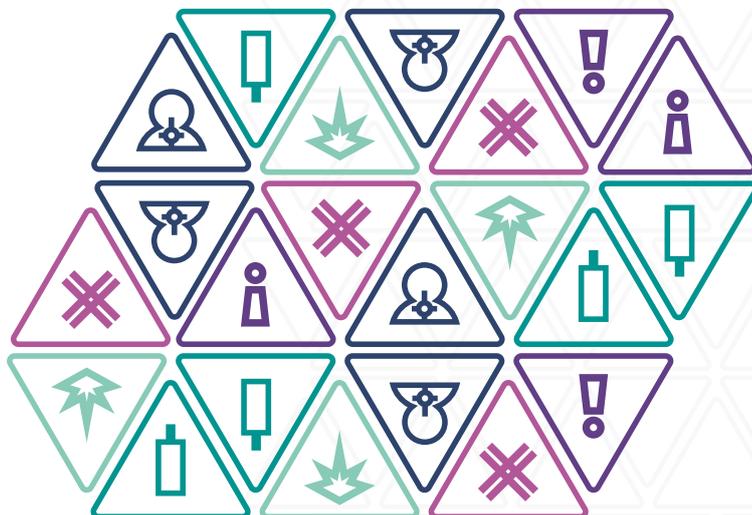
5

# CAPÍTULO 5

## OBJETIVOS Y SU ALINEACIÓN A OBJETIVOS NACIONALES

Paraguay cuenta con un Plan Nacional de Desarrollo 2030, que orienta mediante estrategias nacionales el desarrollo del país. El PNGIRPP es parte de las actividades que se plantean para lograr los objetivos estipulados en él. En la tabla 5.1, se marcan las estrategias del PND que se alinean a las estrategias del presente plan.

Por otro lado, en la Agenda 2030, aprobada por las Naciones Unidas, se contempla la implementación de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que los países buscan cumplir para mejorar las condiciones de vida y la conservación del ambiente, en este sentido, las estrategias del PNGIRPP están vinculadas con los ODS, como se presenta en la tabla 5.2.



**Tabla 5.1. Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay y su potencial de cooperación con las Estrategias del PND 2030**

Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay									
Estrategias PND 2030	Fortalecer el marco de Regulación Ambiental, de instituciones y los recursos humanos para la operación y vigilancia	Favorecer la prevención y minimización durante procesos productivos y de servicios: Producción Más Limpia	Fortalecer la gestión y control de tratamiento y disposición final para minimizar el impacto a la salud y al medioambiente	Mejorar la gestión para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos	Afinar los procedimientos y procesos de seguimiento y reporte	Crear condiciones que propicien la economía circular.	Alinear y definir una Coordinación Interinstitucional mejorada entre los tres órdenes de gobierno	Incrementar la capacitación, comunicación y educación respecto a los residuos peligrosos	Determinar las fuentes de financiamiento para la consecución de los resultados de las estrategias
Desarrollo social equitativo						X		X	X
Servicios sociales de calidad	X		X	X			X	X	
Desarrollo local participativo						X	X	X	X
Hábitat adecuado y sostenible	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Empleo y seguridad social	X	X			X	X	X		X
Competitividad e innovación	X	X	X		X	X		X	X
Regionalización y diversificación productiva	X					X	X		X
Valorización del capital ambiental		X	X		X	X		X	X
Igualdad de oportunidades en un mundo globalizado	X		X			X	X	X	X
Atracción de inversiones. Comercio exterior e imagen del país	X	X	X			X		X	X
Integración económica regional	X	X	X		X	X	X	X	X
Sostenibilidad del hábitat global	X	X	X		X	X	X	X	X

**Tabla 5.2.** Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay y su potencial de cooperación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay									
Objetivos de Desarrollo Sostenible	Fortalecer el marco de Regulación Ambiental, recursos humanos para la operación y vigilancia	Favorecer la prevención y minimización durante procesos productivos y de servicios: Producción Más Limpia	Fortalecer la gestión y control de tratamiento y disposición final para minimizar el impacto a la salud y al medioambiente	Mejorar la gestión para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos	Afinar los procedimientos y procesos de seguimiento y reporte	Crear condiciones que propicien la economía circular: Soluciones innovadoras para políticas, modelos de negocio, alternativas de buenas prácticas ambientales y mejores tecnologías disponibles, mecanismos financieros y prácticas para avanzar hacia ellas	Alinear y definir una coordinación interinstitucional mejorada entre los tres órdenes de gobierno	Incrementar la Capacitación, comunicación y educación respecto a los residuos peligrosos	Determinar las fuentes de financiamiento para la consecución de los resultados de las estrategias
Fin de la pobreza				X		X	X		X
Hambre cero						X	X		X
Salud y bienestar		X	X	X				X	
Educación de calidad	X						X	X	
Igualdad de género	X					X	X	X	X
Agua limpia y saneamiento		X	X	X				X	
Energía asequible y no contaminante			X			X			X
Trabajo decente y crecimiento económico	X			X		X		X	X
Industria innovación e infraestructura		X		X	X	X		X	X
Reducción de las desigualdades	X					X	X	X	X
Ciudades y comunidades sostenibles	X	X	X	X		X	X		X
Producción y consumo responsable		X	X	X	X	X			
Acción por el clima	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Estrategias del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del Paraguay									
Objetivos de Desarrollo Sostenible	Fortalecer el marco de Regulación Ambiental, de instituciones y los recursos humanos para la operación y vigilancia	Favorecer la prevención y minimización durante procesos productivos y de servicios: Producción Más Limpia	Fortalecer la gestión y control de tratamiento y disposición final para minimizar el impacto a la salud y al medioambiente	Mejorar la gestión para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos	Afinar los procedimientos y procesos de seguimiento y reporte	Crear condiciones que propicien la economía circular: Soluciones innovadoras para políticas, modelos de negocio, alternativas de buenas prácticas ambientales y mejores tecnologías disponibles, mecanismos financieros y prácticas para avanzar hacia ellas	Alinear y definir una coordinación interinstitucional mejorada entre los tres órdenes de gobierno	Incrementar la Capacitación, comunicación y educación respecto a los residuos peligrosos	Determinar las fuentes de financiamiento para la consecución de los resultados de las estrategias
Vida submarina	X	X	X	X	X			X	
Vida de ecosistemas terrestres	X	X	X	X	X			X	
Paz, justicia e instituciones sólidas	X		X		X		X		
Alianzas para lograr los objetivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X



# ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

## Capítulo

6

# CAPÍTULO 6

## ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

La gestión integral de los residuos peligrosos requiere del establecimiento de estrategias que permitan fortalecer la comunicación, la coordinación y la participación de los diferentes órdenes de gobierno, sector privado y toda la sociedad, con el fin de generar soluciones a la problemática actual.

Las estrategias se refieren a lineamientos de orientación y organización de las diferentes actividades relacionadas en un área de acción, de tal manera que se pueda asegurar la integración y continuidad de los esfuerzos. Las líneas de acción son las actividades a detalle e identificadas para alcanzar los objetivos específicos propuestos para cada estrategia. Los indicadores son los medios para verificar el cumplimiento de las actividades, tales como: documentos, sistemas, leyes, etc. Finalmente, las metas se establecen con un valor del indicador y la temporalidad en la que se esperan cumplir.

### 6.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de las estrategias es reducir los riesgos a la salud humana y el medioambiente, a través del manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos y de manejo especial, que fomente la prevención y minimización de la generación, así como el fortalecimiento de sus instituciones y mecanismos de vigilancia y reporte, contribuyendo así al desarrollo sustentable del país.

### 6.2. ESTRATEGIA 1. FORTALECER EL MARCO DE REGULACIÓN AMBIENTAL, DE INSTITUCIONES Y LOS RECURSOS HUMANOS PARA LA OPERACIÓN Y VIGILANCIA.

La gestión óptima de los residuos peligrosos requiere de una **responsabilidad extendida del productor** que implica: la adopción de prácticas sustentables de producción y consumo por parte del sector privado, la regulación y el monitoreo institucional y normativo por parte de las autoridades, así como de la apropiación de hábitos y conciencia por parte de la ciudadanía.

Paraguay cuenta con un marco de regulación que incluye leyes con injerencia parcial y poco clara en el tema de los residuos peligrosos, ya que el enfoque para su manejo aún no ha sido concebido de forma integral, puesto que, si bien se han creado las herramientas legislativas para su regulación, en el aspecto operativo se requiere aún de la coordinación y el fortalecimiento de recursos asignados para la vigilancia del cumplimiento legal en cuanto a la gestión integral y ambientalmente adecuada de los residuos peligrosos.

Como resultado de una primera evaluación del organigrama y la estructura institucional, se observa que no existe suficiente personal para asegurar la aplicación de las estrategias ambientales a nivel nacional, adicionalmente, se observa que es necesaria una coordinación entre las diversas dependencias públicas para vigilar la aplicación de la legislación y establecer una responsabilidad compartida entre gobierno-sociedad-generadores.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 1

El objetivo particular de esta estrategia es fortalecer el marco regulatorio y operativo de la gestión de los residuos peligrosos con la finalidad de establecer un acuerdo en el concepto de responsabilidad extendida en cuanto a los residuos peligrosos, y contar con un plan de trabajo que involucre la participación activa de los sectores implicados en asegurar un manejo integral y sustentable de los residuos peligrosos, con el fin de promover el cumplimiento del Convenio de Basilea, de Estocolmo y de Minamata.

Para cumplir con los objetivos del PNGIRPP, se proponen a continuación las líneas de acción con sus indicadores y metas, a través de los cuales se pretende contribuir, en el corto y mediano plazo, al fortalecimiento del esquema de la administración de residuos peligrosos.

**Línea de acción 1.1.** Identificar las áreas de mejora del marco Regulatorio Ambiental Nacional, de instituciones y los recursos humanos para la operación de los instrumentos regulatorios y normativos.

Indicador 1.1.1	Meta
Número de resoluciones sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos	1 resolución para elaborar un documento de diagnóstico que se obtenga de un análisis jurídico de lo que se requiere para contar con un marco jurídico sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos, que incluya concertación entre y con las instituciones, con injerencia del sector privado y otros grupos de interés en la gestión de residuos peligrosos.
Indicador 1.1.2	Meta
1 decreto para crear una ley con los lineamientos para el manejo adecuado y ambientalmente seguro de los residuos peligrosos.	Decreto para crear 1 ley que contenga los lineamientos legales, técnicos, metodológicos y operativos para la prevención, la gestión y el manejo adecuado y ambientalmente seguro de los residuos peligrosos. a) Dicha Ley debe contener 1 modelo de verificación del cumplimiento de las especificaciones necesarias para la gestión de los diferentes tipos de residuos peligrosos para las empresas que los manejen.
Indicador 1.1.3	Meta
1 decreto para crear una ley que regule la responsabilidad extendida del generador de los residuos peligrosos.	Decreto para crear 1 ley que establezca la responsabilidad extendida del generador de residuos peligrosos y que, en su caso, establezca acuerdos en el concepto de responsabilidad compartida entre gobierno-sociedad-generadores.
Indicador 1.1.4	Meta
1 resolución para emitir un estándar que regule los límites de la emisión de los contaminantes en la incineración de residuos.	Resolución para emitir un estándar que regule los límites de la emisión de los contaminantes: las especificaciones de la operación de incineración de residuos.

Indicador 1.1.5	Meta
1 resolución para el manejo de los residuos peligrosos que regule los límites de hidrocarburos, metales pesados, y los lineamientos de muestreo.	Resolución para emitir un estándar que regule los límites máximos permisibles de hidrocarburos en el suelo; los lineamientos para el muestreo; la caracterización y las especificaciones para la remediación. Así como los criterios para determinar las concentraciones de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.
Indicador 1.1.6	Meta
1 resolución para emitir un estándar que identifique, enliste y regule las características de los residuos peligrosos.	Resolución para emitir un estándar que regule y defina las características, los procedimientos de identificación, la clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
Indicador 1.1.7	Meta
1 resolución para emitir un estándar sobre el marco regulatorio de los residuos agroplásticos.	Resolución para emitir un estándar que regule el marco para el manejo de los residuos agroplásticos generados por las actividades agrícolas, silvícolas y forestales; debe contener anexos en donde se incluyan las guías de buenas prácticas, su respectiva forma de verificación obligatoria y la autoridad encargada de vigilar su cumplimiento
Indicador 1.1.8	Meta
1 resolución para emitir un estándar que regule el manejo y disposición final de los residuos electrónicos.	Resolución para emitir un estándar que regule el manejo y la disposición final de los residuos electrónicos; debe contener anexos en donde se incluyan las guías de buenas prácticas, su respectiva forma de verificación obligatoria y la autoridad encargada de vigilar su cumplimiento.
Indicador 1.1.9	Meta
1 resolución para crear un programa integral de seguimiento del cumplimiento del Convenio de Minamata.	Resolución para elaborar 1 programa integral de seguimiento del cumplimiento del Convenio de Minamata, que contenga las siguientes acciones: a) Elaborar 1 Plan Nacional de implementación para las acciones recomendadas en la Evaluación Inicial del Convenio de Minamata. b) Promulgar 1 resolución sobre la gestión integral del mercurio y 1 resolución sobre la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. c) Elaborar 1 base de datos que contenga información actualizada sobre el mercurio y los productos que contengan mercurio. d) Promulgar 1 decreto reglamentario que controle en aduanas el ingreso de mercurio. f) Promulgar un decreto para una ley específica para pequeños mineros que tengan contacto con mercurio y formalizar a los mismos. g) Elaborar 1 procedimiento de control desarrollado para el ingreso de mercurio.
Indicador 1.1.10	Meta
1 resolución para crear un programa integral de seguimiento del cumplimiento del Convenio de Estocolmo.	Resolución para elaborar 1 programa integral de seguimiento del cumplimiento del Convenio de Estocolmo, que contemple: a) Elaborar 1 plan de acción para la gestión de existencias y residuos de plaguicidas. b) Elaborar 1 plan de gestión ambientalmente apropiado para los PCB's. c) Acompañamiento en conjunto con la ANDE en el proceso de etiquetado y caracterización de los transformadores.
Indicador 1.1.11	Meta
1 decreto para crear un esquema que fomente el fortalecimiento de las capacidades de acción del MADES.	Decreto para crear 1 esquema que fomente el fortalecimiento de las capacidades de acción del MADES, acorde a las siguientes funciones: a) Capacitación permanente de sus 17 funcionarios, uno por cada departamento b) Articulación institucional para vigilar el cumplimiento de las empresas que brindan servicios de mantenimiento y provisión de los equipos susceptibles de generar los residuos peligrosos. c) Mayor vigilancia sobre el cumplimiento de la Ley 3.956 de "Gestión Integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay", a fin de mejorar su manejo y disposición final.

**Línea de Acción 1.2.** Realizar una regulación normativa de la gestión de los residuos peligrosos generados en el país.

Indicador 1.2.1	Meta
1 decreto para crear un padrón de empresas prestadoras de servicios y generadoras de residuos peligrosos.	Decreto para crear 1 padrón de empresas prestadoras de servicios y generadoras de residuos peligrosos, y empresas que presten servicios de manejo de residuos peligrosos, que incluya: a) 17 sistemas de rastreo de residuos peligrosos, uno en cada departamento. b) 1 guía de orientación a los generadores para la prestación de trámites de las solicitudes para el manejo integral de los residuos peligrosos. c) 1 sistema de reporte permanente de los generadores de residuos peligrosos. d) 2 modelos de instrumentos de evaluación de desempeño.

**Línea de Acción 1.3.** Desarrollar la normatividad que defina las condiciones y especificaciones para la disposición final de los residuos peligrosos en confinamientos controlados.

Indicador 1.3.1	Meta
1 decreto para elaborar 1 ley sobre los requisitos que deben cumplir los sitios de confinamiento de los residuos peligrosos.	Decreto para elaborar 1 ley que defina los requisitos que deben cumplir los sitios destinados al confinamiento controlado de los residuos peligrosos (requisitos para el diseño y la construcción de obras complementarias, para la operación de celdas de sitios de confinamiento controlado, y los requisitos para su operación).

### 6.3. ESTRATEGIA 2. FAVORECER LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DURANTE PROCESOS PRODUCTIVOS Y DE SERVICIOS: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

La Producción más limpia surge como una estrategia preventiva que busca incrementar la eficiencia de procesos, productos y servicios, y reducir el riesgo a la salud humana y al medioambiente. Al aplicarse, se pretende desde cambios simples en los procedimientos operacionales hasta cambios mayores que impliquen la sustitución de materias primas, insumos o líneas de producción, por otras más eficientes.

Entre algunas técnicas de producción más limpia se encuentran; el ahorro de energía y agua, la reducción de materias primas tóxicas (tanto en cantidad como en toxicidad), emisiones y residuos. En la jerarquía de administración de recursos, se busca la prevención de la generación de los residuos como primera opción, de no ser posible, una vez que los residuos se han generado, se pretende reducir la toxicidad, así como el volumen de estos.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO 2

El objetivo particular de esta estrategia es promover la minimización de los residuos peligrosos en el sector industrial y de servicios, con la estrategia de “Producción más limpia” a través de programas, la elaboración de guías y capacitación a los actores involucrados.

A continuación, se establecen las líneas de acción, con indicadores y metas a cumplir por los responsables y corresponsables.

***Para el control de los impactos ambientales generados debido a la disposición final y/o eliminación inadecuada de los residuos peligrosos, es necesario la aplicación de las mejores técnicas para contener o tratar los residuos al final de la gestión.***

**Línea de Acción 2.1.** Establecer programas para promover la producción más limpia, que fomenten la reducción de la generación mediante la sustitución de insumos, la reingeniería de procesos productivos o por medio de mejores prácticas.

Indicador 2.1.1	Meta
1 decreto para promover/estimular la producción más limpia.	Decreto para promover/estimular la producción más limpia, con los siguientes resultados esperados: a) Desarrollo de 5 programas de producción más limpia. b) Reducción del 10% de las toneladas totales generadas en la línea base. c) Obtención de 5 guías publicadas, que abarquen los sectores industriales y de servicios prioritarios. d) Capacitación a 100 personas (funcionarios).

#### 6.4. ESTRATEGIA 3. FORTALECER LA GESTIÓN Y CONTROL DE LA DISPOSICIÓN FINAL Y/O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO A LA SALUD Y AL MEDIOAMBIENTE.

La gestión integral de los residuos peligrosos tiene como objetivo minimizar los daños a la salud y al medioambiente, que los mismos pueden provocar debido a una disposición final y/o eliminación inadecuada. Para ello, es necesario contar con la información de la generación y la clasificación de lo que se genera; es preciso actualizar y homologar la información, y elaborar formatos claros y completos que permitan obtener la información de forma apropiada, clara y asequible. Para el control de los impactos ambientales generados debido a la disposición final y/o eliminación inadecuada, es necesario la aplicación de las mejores técnicas para contener o tratar los residuos al final de la gestión; para dicho proceso, se deben regular los procesos de tratamiento, neutralización o reciclado, donde se asegure que los residuos no causarán un daño ambiental o a la salud.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO 3

El objetivo particular de esta estrategia es establecer los mecanismos necesarios para minimizar el impacto a la salud y al medioambiente provocado por la ausencia de infraestructura adecuada para la disposición final y/o eliminación de residuos peligrosos, por lo que se proponen herramientas de regulación en su manejo integral, y la disposición final y/o eliminación de los residuos peligrosos.

**Línea de Acción 3.1.** Sistematizar el registro y la vigilancia del cumplimiento de leyes y otras normas en lo referente al manejo integral y la disposición final y/o eliminación de los residuos peligrosos.

Indicador 3.1.1	Meta
1 decreto para sistematizar el registro y la vigilancia del cumplimiento de leyes y otros estándares por parte de las empresas, mediante un formato de declaración de impacto ambiental y los trámites correspondientes en cuanto a la disposición final y/o tratamiento de eliminación que los residuos peligrosos tendrán.	Decreto para sistematizar el registro y la vigilancia del cumplimiento de leyes y otros estándares en lo referente a la gestión y control de los residuos peligrosos. Este sistema requiere: a) 1 formato modificado e implementado en el SIAM. b) Que el 50% de las empresas que generen residuos peligrosos presenten una "Evaluación de Impacto Ambiental". c) Elaborar 1 propuesta a través de la cual el trámite de "Evaluación de Impacto Ambiental" relativo a la disposición final y/o tratamiento de eliminación de los residuos peligrosos, sea evaluado por el área encargada de residuos peligrosos del MADES.

**Línea de Acción 3.2.** Conseguir y/o asignar inversiones para la creación de la infraestructura requerida en el país para satisfacer la demanda de eliminación, tratamiento y reciclado de los residuos peligrosos.

Indicador 3.2.1	Meta
1 decreto para establecer un sitio de confinamiento de los residuos peligrosos.	Decreto para el establecimiento de 1 sitio de confinamiento de los residuos peligrosos.

Indicador 3.2.2	Meta
1 decreto para promover el desarrollo de la infraestructura de manejo de los residuos peligrosos, de al menos 5% de los residuos del país.	Decreto para promover la creación y actualización de la infraestructura de manejo en el país, de al menos el 5% de los residuos peligrosos generados.

**Línea de Acción 3.3.** Desarrollo de un sistema de mejora en el manejo de los residuos no peligrosos, pero de importancia por sus características.

Indicador 3.3.1	Meta
1 decreto para crear un sistema de mejora y padrón sobre la infraestructura existente en el Paraguay para el manejo de plásticos, neumáticos, pilas y electrónicos.	Decreto para crear 1 sistema de mejora que contenga: a) 1 propuesta de autorización para las empresas dedicadas al manejo y tratamiento de los residuos plásticos, neumáticos, pilas y electrónicos. b) 1 sistema de registro de residuos plásticos, pilas, electrónicos y neumáticos, a través del SIAM y las EIAs. Y 1 padrón sobre la infraestructura existente para el manejo de residuos plásticos, neumáticos (de manejo especial), pilas y electrónicos (peligrosos).

Indicador 3.3.2	Meta
1 resolución para crear un plan de manejo para cada tipo de residuos para grandes generadores a través del SIAM.	Decreto para crear 1 plan de manejo para cada tipo de residuos, con sus respectivas guías, según corresponda: a) Crear 1 plan de manejo para electrónicos, con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación. b) Crear 1 plan de manejo para pilas, con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación. c) Crear 1 plan de manejo para residuos plásticos, con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación. d) Crear 1 plan de manejo para neumáticos, con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación.

## 6.5. ESTRATEGIA 4. MEJORAR LA GESTIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

A partir de la etapa del diagnóstico inicial realizada para la elaboración del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos en Paraguay, se determinó la falta de información en cuanto a la capacidad nacional de transporte y almacenamiento para la disposición final de los residuos peligrosos generados en el país. Ya que, si bien se tiene información acerca de la existencia de algunas empresas en el país dedicadas al reciclado, confinamiento, acopio o tratamiento de los residuos peligrosos, no se cuenta con datos de la capacidad instalada de dichas empresas. Y no pudiendo tener datos sobre la cantidad de residuos peligrosos que son manejados actualmente por estas empresas, es necesaria esta información para establecer metas más acertadas en cuanto a la capacidad de manejo requerida en el país. Por otro lado,

estas empresas se ubican en la Área Metropolitana de Asunción, dejando al resto del país sin una capacidad de infraestructura apropiada para el tratamiento y manejo de los residuos.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 4.**

El objetivo de esta estrategia se enfoca en establecer las medidas para aumentar y fortalecer las capacidades operativas, institucionales y administrativas en los sectores públicos y privados, encargados del manejo y la gestión de los residuos en el país, con base en los resultados obtenidos a partir del inventario realizado y la insuficiencia de información en cuanto a la capacidad de infraestructura que tiene el país para realizar un manejo y gestión de los residuos peligrosos de forma ambientalmente adecuada.

**Línea de Acción 4.1. Hacer crecer la capacidad de infraestructura del país para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.**

Indicador 4.1.1	Meta
1 resolución para obtener información y elaborar inventarios y un reporte sobre los sitios de almacenamiento de los residuos peligrosos. Información de las capacidades de transporte de los residuos peligrosos.	Resolución para elaborar 2 inventarios: a) 1 inventario/padrón de sitios de almacenamiento de los residuos peligrosos georreferenciados. b) 1 inventario/padrón de las capacidades de transporte de los residuos peligrosos. 1 reporte de padrón de las empresas generadoras y prestadoras de servicios del manejo de los residuos peligrosos.

Indicador 4.1.2	Meta
1 resolución para elaborar un estudio sobre la infraestructura requerida para el manejo de los residuos peligrosos. Número de estudios para determinar la infraestructura requerida en el país para el manejo de los residuos peligrosos.	Resolución para elaborar 1 estudio para determinar la infraestructura requerida en el país para el manejo de los residuos peligrosos.

Indicador 4.1.3	Meta
1 resolución para organizar un evento anual/regional para fomentar la creación de una infraestructura para el manejo integral de los residuos peligrosos.	Resolución para organizar 1 evento anual regional/nacional para fomentar la participación activa del sector privado en la inversión en infraestructura para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos de manera complementaria a las inversiones realizadas por el gobierno.

**Línea de Acción 4.2. Directorio de empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos.**

Indicador 4.2.1	Meta
1 decreto para elaborar un padrón obligatorio de las empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos.	Decreto para elaborar 1 padrón de las empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos, que contenga: a) 1 plataforma de información que presente el padrón de las empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento. b) 1 propuesta de 1 formulario homogéneo que permita identificar qué tipos de residuos peligrosos se maneja, sus características, su forma de manejo, riesgos e impactos ambientales. c) Una guía o manual publicado.

**Línea de Acción 4.3.** Elaborar guías y manuales técnicos y normativos de las condiciones y especificaciones que se deben cumplir en el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.

Indicador 4.3.1	Meta
1 resolución para elaborar una guía o manual publicado sobre las especificaciones a cumplir para el almacenamiento y el transporte de los residuos peligrosos.	Resolución para elaborar 1 guía y/o manual con la información técnica sobre el uso, el manejo, el almacenamiento, el tratamiento y el transporte adecuado de los residuos peligrosos que contenga también las acciones a tomar en caso de derrame, fugas, incendios y explosiones accidentales que sean generados durante la gestión de los residuos peligrosos.

## 6.6. ESTRATEGIA 5. AFINAR LOS PROCEDIMIENTOS Y PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y REPORTE

Como se ha mencionado anteriormente, la deficiencia en la información es un punto importante a resolver en el tema de los residuos peligrosos en el país, por lo que es necesario promover acciones encaminadas a buscar el fortalecimiento institucional, técnico y financiero de los diferentes órdenes de gobierno, y lograr la gestión integral de los residuos, promoviendo la creación y, en su caso, la modificación de los instrumentos jurídicos o económicos que fomenten la concurrencia de los gobiernos, la creación de la infraestructura, el establecimiento de los sistemas de administración ambiental, la aplicación del principio de las 3R's, el fortalecimiento de los esquemas de financiamiento y la mejora administrativa en su aplicación.

Para desarrollar los índices y lograr las metas propuestas, se plantea una coordinación entre todos los departamentos del Paraguay, los ministerios involucrados y el sector público y privado, ya que debe también reforzarse la vigilancia del cumplimiento de la normatividad y fomentar los modelos de negocio para las empresas y las personas que participan en las etapas del manejo integral de los residuos, desde su recolección hasta su reciclado o tratamiento, todo lo anterior expuesto, bajo una visión a largo plazo.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 5

El objetivo particular de esta estrategia consiste en el desarrollo de los instrumentos e índices que tengan como finalidad generar la información con la que actualmente no se cuenta, en lo referente a la gestión de los residuos peligrosos, y que la misma se base en minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos peligrosos específicos, bajo los criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, diseñados bajo los principios de responsabilidad extendida del productor y el manejo integral, que consideran el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables, e involucra a los productores, los importadores, los exportadores, los distribuidores, los comerciantes, los consumidores, los usuarios de subproductos y los generadores de residuos, y a los niveles de gobierno.

**Línea de Acción 5.1.** Diseñar e implementar un sistema de indicadores cuyos resultados permitan la evaluación nacional del desempeño ambiental en la gestión integral de residuos peligrosos, y apoyen la toma de decisiones al ser incorporados a una red de información ambiental nacional.

Indicador 5.1.1	Meta
1 decreto para elaborar un proceso de seguimiento y reporte para los generadores de residuos peligrosos, para incorporarse en el SIAM.	Decreto para elaborar un proceso de seguimiento y reporte de los generadores de residuos peligrosos que incluya: a) 1 sistema de reporte de residuos peligrosos vía una Cédula de Operación Anual, que sea confiable y se encuentre en operación e integrado a un Sistema Nacional de Información Ambiental. b) 1 reporte semestral de actividades llevadas a cabo en el plan de manejo de la empresa; cada uno de los informes deben ser acompañados de evidencia fotográfica y documentación que avale lo informado. Establecimiento: en dos años. c) 1 visita anual a las empresas generadoras de residuos peligrosos y las prestadoras de servicios de gestión de los residuos peligrosos, por personal capacitado.

Indicador 5.1.2	Meta
1 resolución para elaborar 1 reporte anual sobre los indicadores del Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos del Paraguay.	Resolución para elaborar 1 reporte anual de los indicadores presentados para las líneas de acción del Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos del Paraguay.

**Línea de Acción 5.2.** Presentación de forma obligatoria de Planes de Manejo por parte de los generadores de los residuos peligrosos.

Indicador 5.2.1	Meta
1 decreto para solicitar la presentación obligatoria de información por parte de las empresas, acerca de sus residuos peligrosos generados.	Decreto para solicitar la presentación obligatoria de 5 empresas por año, que provean información a los órganos gubernamentales por medio de Planes de Manejo de los residuos peligrosos generados por las empresas, y sobre los sitios de disposición final o de almacenamiento de los residuos generados. a) Las empresas deben tener también 1 guía o manual publicado y 1 capacitación para la aplicación de dichas guías o manuales.

**Línea de Acción 5.3** Ampliar la capacidad institucional para incrementar las acciones de inspección y vigilancia con la finalidad de garantizar la gestión integral de los residuos peligrosos a nivel nacional.

Indicador 5.3.1	Meta
1 decreto para reestructurar el programa nacional sobre el procedimiento de vigilancia y auditoría de los generadores de residuos peligrosos.	Decreto para reestructurar el programa nacional sobre el procedimiento de vigilancia y auditoría de los generadores de residuos peligrosos, en donde se incluya: a) 1 capacitación en el programa y el procedimiento nacional de monitoreo, a por lo menos un 40% del personal del departamento del MADES, de forma semestral. Inspección anual en el 10% de las empresas. b) 1 procedimiento de control y vigilancia para empresas poseedoras de transformadores eléctricos.

**Línea de Acción 5.4. Desarrollo de un sistema de registro y seguimiento de generación y eliminación de los residuos peligrosos.**

Indicador 5.4.1	Meta
1 resolución para elaborar un sistema de inventariado, registro y seguimiento de eliminación de los residuos peligrosos.	Resolución para elaborar un sistema de inventariado, registro y seguimiento de eliminación de los residuos peligrosos, que contenga: a) 1 ley establecida para el desarrollo y el establecimiento de la operación y los requisitos de los centros de acopio de los residuos peligrosos. b) 1 inventario de generación de residuos peligrosos y sus posteriores actualizaciones. c) 1 sistema de registro para los generadores de residuos peligrosos; 1 registro para el transporte de residuos peligrosos, y 1 registro para la incineración de residuos peligrosos. d) 3 mecanismos de autorización o permiso condicionante para el manejo de los residuos peligrosos en cuanto a : - Los lineamientos y requisitos en lo referente a la reutilización, el reciclaje y/o co-procesamiento, el tratamiento en general, el tratamiento mediante inyección profunda y la incineración de los residuos. - El tratamiento de suelos contaminados. - El transporte de residuos peligrosos, desarrollado y establecido.

**6.7. ESTRATEGIA 6. CREAR CONDICIONES QUE PROPICIEN LA ECONOMÍA CIRCULAR: SOLUCIONES INNOVADORAS PARA POLÍTICAS, MODELOS DE NEGOCIO, ALTERNATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES Y MEJORES TECNOLOGÍAS DISPONIBLES, MECANISMOS FINANCIEROS Y PRÁCTICAS PARA AVANZAR HACIA ELLAS.**

La economía circular que ha sido propulsada en años recientes, se presenta como una opción para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos. La economía circular como un sistema requiere de componentes de diseño, en los cuales se involucre la ciencia y la ingeniería de modelos de negocio innovadores y de procesos de logística inversa que incluyan ciclos y canales de comunicación, así como de crear condiciones habilitadoras para ella. Estas últimas son las que menos se han desarrollado ya que requieren colaboración, incentivos mejor diseñados, un grupo de reglas adecuadas, elaboración de pilotos y su escalamiento rápido y acceso a financiamientos.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 6**

El objetivo particular de esta estrategia es desarrollar soluciones innovadoras para las políticas, probar nuevos modelos de negocio, desarrollar y establecer las alternativas de buenas prácticas ambientales y las mejores tecnologías disponibles, y diseñar mecanismos financieros para avanzar hacia ella.

**Línea de acción 6.1 Elaborar una política de economía circular para el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial.**

Indicador 6.1.1	Meta
1 resolución para crear 1 grupo de trabajo multisectorial e intergubernamental para desarrollar la política de economía circular nacional.	Resolución para crear un grupo de trabajo y desarrollar tres reuniones de discusión con el fin de obtener 1 documento sobre la política de economía circular para el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial, en 18 meses.

**Línea de acción 6.2** Desarrollar modelos de negocio innovadores para el manejo y gestión de los residuos peligrosos y de manejo especial.

Indicador 6.2.1	Meta
1 resolución para desarrollar e implementar los modelos de negocio innovadores para el manejo, tratamiento y reciclado de los residuos peligrosos y de manejo especial.	Resolución para desarrollar e implementar: a) 5 modelos de negocio existentes caracterizados y analizados en un año. b) 5 nuevos modelos de negocio desarrollados en un año. c) 3 pilotos de nuevos modelos de negocio, probados y evaluados en 2 años.

**Línea de Acción 6.3** Conseguir y/o asignar inversiones para el desarrollo de nuevos modelos de negocio para el manejo de los residuos peligrosos.

Indicador 6.3.1	Meta
1 resolución para desarrollar proyectos de inversión de nuevos modelos de negocio.	Resolución para desarrollar e implementar 2 proyectos financiados en un plazo de 2 años.

## 6.8. ESTRATEGIA 7. ALINEAR Y DEFINIR UNA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL MEJORADA ENTRE LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO.

Para el desarrollo permanente de los objetivos y el éxito de las estrategias, se requiere establecer un mecanismo de coordinación entre las instituciones responsables para la implementación de los planes de acción. Es necesaria la comunicación y los planes que integren a los responsables nacionales, departamentales y municipales, en la gestión de los residuos peligrosos.

En este sentido, el manejo de los residuos peligrosos son competencia nacional, no obstante, las municipalidades y los departamentos en conjunto, pueden participar en la regulación, la vigilancia y la comunicación de los residuos peligrosos generados por microgeneradores, como es el caso de los talleres de servicios automotrices, los centros de salud, entre otros, que si bien, no producen grandes cantidades como lo harían las industrias, consideradas grandes generadores, es en ellos donde se tiene mayor contacto con la sociedad. Asimismo, los residuos peligrosos que se encuentren entre los residuos municipales a menor escala, se contemplarían como competencia de municipalidades.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 7

Desarrollar la participación coordinada de los tres órdenes de gobierno, a partir de la comunicación y la planeación entre las diferentes instituciones involucradas en la gestión de los residuos peligrosos.

**Línea de acción 7.1** Coordinar la participación nacional, departamental y municipal en la gestión y comunicación de los generadores de los residuos peligrosos.

Indicador 7.1.1	Meta
1 decreto para crear un sistema de coordinación, participación y trabajo interinstitucional para los residuos peligrosos.	Decreto para crear un sistema de coordinación y participación, que incluya: a) La elaboración de 18 acuerdos de coordinación operando, uno por cada departamento y el distrito capital, en 5 años. b) La creación de 1 plataforma virtual en 5 años. c) La creación de 1 instancia coordinadora del sistema de información establecido (plataforma).

## 6.9. ESTRATEGIA 8. INCREMENTAR LA CAPACITACIÓN, COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN RESPECTO A LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

Con la finalidad de reforzar el éxito del PNGIRPP, es necesario asegurar el establecimiento y la aplicación de metas y acciones enfocadas en aumentar la comunicación, la educación y la capacitación a nivel nacional en materia de los residuos peligrosos, ya que el interés y la participación proactiva por parte de la sociedad civil y del sector privado (principal generador de residuos peligrosos), es importante para lograr los objetivos del Plan.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 8

El objetivo particular de esta estrategia consiste en definir las líneas de acción necesarias para asegurar el impacto y la difusión de los aspectos vinculados al manejo correcto de los residuos peligrosos a nivel nacional, fomentando así la cooperación para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, desde su correspondiente marco de competencia.

A continuación, se establecen las líneas de acción, con indicadores y metas a cumplir por los responsables y corresponsables.

**Línea de Acción 8.1.** Promoción de programas de capacitación a los involucrados en la gestión de los residuos peligrosos.

Indicador 8.1.1	Meta
1 resolución para promover la creación de programas de capacitación sobre la gestión de los residuos peligrosos.	Resolución para promover la creación de programas de capacitación, donde se incluyan: a) 2 programas de capacitación (talleres semestrales) para la formación de los recursos humanos especializados en la gestión de los residuos peligrosos, en los tres órdenes de gobierno y en las empresas y operadores relacionados con este sector, incluidas las cámaras y asociaciones, y las empresas no agremiadas. b) 2 programas de capacitación (talleres semestrales) para la formación de los recursos humanos especializados en la gestión de PCB's, en los tres órdenes de gobierno y en las empresas y operadores relacionados con este sector, incluidas las cámaras y asociaciones, y las empresas no agremiadas. c) 2 programas de capacitación (talleres semestrales) para la formación de los recursos humanos especializados en el empleo de las Mejores Técnicas Disponibles y Mejores Prácticas Ambientales, en los sectores potencialmente generadores de dioxinas y furanos, prioritarios en el país.

***Para el desarrollo permanente de los objetivos y el éxito de las estrategias, se requiere establecer un mecanismo de coordinación entre las instituciones responsables para la implementación de los planes de acción. Es necesaria la comunicación y los planes que integren a los responsables nacionales, departamentales y municipales, en la gestión de los residuos peligrosos.***

**Línea de Acción 8.2.** Fomento a la formación de profesionistas que participen de forma activa y efectiva en los procesos de prevención de la generación y manejo integral de los residuos.

Indicador 8.2.1	Meta
1 resolución para promover la creación de programas de capacitación o líneas de investigación sobre la sustentabilidad y el manejo de residuos peligrosos.	Resolución para crear 3 programas en instituciones de educación superior o centros de capacitación técnica, a fin de formar los recursos humanos que participen efectivamente en los procesos de prevención de la generación y manejo integral de los residuos en el país.

**Línea de Acción 8.3.** Promover convenios con cámaras industriales y de servicio para realizar actividades de capacitación a su personal y modernizar sus procesos de gestión de residuos mediante una óptica de economía circular y considerando su ciclo de vida.

Indicador 8.3.1	Meta
1 resolución para crear 1 programa de capacitación de fomento para las prácticas sustentables en la industria.	Resolución para crear 1 programa integral de capacitación continua que incluya 1 congreso anual que presente las alternativas al uso de mercurio y precursores de COP en la industria, y que fomente el intercambio de información y experiencias en cuanto a la utilización de tecnologías, materiales y métodos sustentables bajo la óptica de la economía circular y considerando el análisis de su ciclo de vida, la ecoeficiencia y la eco-concepción.

**Línea de Acción 8.4.** Realizar campañas de sensibilización a la población en general, sobre el manejo de los residuos peligrosos en el contexto de las Convenciones de Estocolmo y Minamata.

Indicador 8.4.1	Meta
1 resolución para crear 1 campaña permanente de sensibilización a nivel nacional y municipal, sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos en el contexto de las Convenciones de Estocolmo y Minamata.	Resolución para crear 1 campaña permanente de información y sensibilización que se difunda masivamente en todos los medios de comunicación a nivel municipal, sobre las medidas de prevención y los riesgos de la contaminación por mercurio y COP que involucre a los sectores vulnerables de la sociedad y los peligros del uso del mercurio.

## 6.10. ESTRATEGIA 9. DETERMINAR LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ESTRATEGIAS.

Para la solución a los problemas ambientales originados por los residuos peligrosos, se requiere de un conjunto de acciones de los diferentes órdenes de gobierno y en distintos ámbitos; mientras que para poner en marcha algunas de las líneas de acción propuestas dentro del Plan, se requieren recursos financieros de distintas fuentes de financiamiento, además de las inversiones directas de la administración pública.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 9

El objetivo de la estrategia se enfoca en proponer mecanismos económicos y financieros viables para apoyar el desarrollo de proyectos y estudios nacionales o regionales, orientados a la gestión integral de los residuos peligrosos y los esquemas de gestión integral para la prevención, aprovechamiento y disposición final de los mismos.

**Línea de acción 9.1.** Facilitar la inversión privada en materia de prevención y gestión integral de los residuos peligrosos.

Indicador 9.1.1	Meta
1 resolución para crear 5 proyectos de prevención y gestión integral de los residuos desarrollados y organizados en modalidad de inversión privada.	Resolución para crear 5 proyectos de prevención y gestión integral de los residuos desarrollados bajo esta modalidad (inversión privada).
Indicador 9.1.2	Meta
1 resolución para crear 2 modelos de certidumbre a la inversión privada.	Resolución para crear 2 modelos de instrumentos de colaboración para inversión privada.

**Línea de acción 9.2.** Promover en el gobierno y los departamentos la utilización de las alternativas financieras disponibles a través de nichos especializados para el cumplimiento de metas ambientales asociadas a la prevención y gestión integral de los residuos.

Indicador 9.2.1	Meta
1 decreto para fomentar las alternativas financieras y los instrumentos económicos para el cumplimiento de las metas asociadas a la prevención y la gestión integral de los residuos.	Decreto para elaborar alternativas financieras para el cumplimiento de las metas ambientales, que incluyan: a) 1 cartera de proyectos con nichos de mercado y prioridades regionales y nacionales, en la planeación estratégica de la gestión integral de los residuos peligrosos, a nivel departamentos. b) 3 proyectos de prevención y manejo integral de los residuos organizados en carteras de instituciones financieras ambientales, nacionales e internacionales. c) 10% de incremento a la inversión en cultura preventiva de costos del manejo de los residuos. d) 20% de incremento de los presupuestos relacionados con la gestión integral de los residuos peligrosos (inversión directa, sistemas de manejo ambiental, etc.). e) 1 subcuenta con recursos financieros que sean utilizados únicamente en construir en el corto plazo, la infraestructura necesaria para el almacenamiento y el transporte de los residuos. f) 1 estudio de mercado de los residuos que presenten modelos de negocios y áreas de oportunidad para el país, en el tema de los residuos peligrosos.

**Línea de acción 9.3.** Instrumentos económicos.

Indicador 9.3.1	Meta
1 resolución para promover proyectos o instrumentos económicos que faciliten la implementación del programa nacional de los residuos peligrosos	Resolución para promover 3 proyectos que faciliten la implementación del programa nacional de los residuos peligrosos

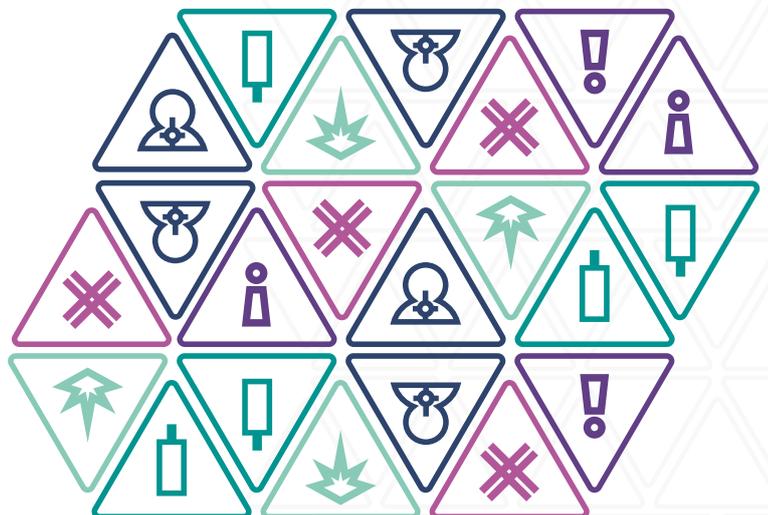
**Línea de acción 9.4.** Valorización para el reciclaje y tratamiento de aquellos residuos plásticos, pilas, residuos electrónicos y neumáticos, cuya recuperación y aprovechamiento presente beneficios ambientales significativos, y mecanismos de mercado que presenten condiciones adecuadas y atractivas para las empresas.

Indicador 9.4.1	Meta
1 resolución para regular instrumentos de mercado para la incorporación de los residuos plásticos y neumáticos, en los procesos de aprovechamiento.	Resolución para regular los plásticos y neumáticos (residuos de manejo especial) en los procesos de aprovechamiento y reciclaje, por medio, por ejemplo; de la creación de bolsas de residuos, en donde se comercialicen los residuos y/o los servicios para su tratamiento.

Indicador 9.4.2	Meta
1 resolución para regular instrumentos de mercado para la incorporación de pilas y residuos electrónicos en los procesos de aprovechamiento.	Resolución para regular los residuos electrónicos y pilas (residuos peligrosos) en los procesos de aprovechamiento y reciclaje, por medio, por ejemplo; de la creación de bolsas de residuos, en donde se comercialicen los residuos y/o los servicios para su tratamiento.

**Línea de acción 9.5.** Presupuestar los recursos económicos y personales necesarios para la correcta vigilancia del cumplimiento normativo a nivel nacional.

Indicador 9.5.1	Meta
1 resolución para realizar la búsqueda y definir un presupuesto completo para la vigilancia a nivel nacional.	Resolución para definir un presupuesto completo para la vigilancia a nivel nacional de los costos por las actualizaciones y modificaciones a realizarse para la vigilancia del cumplimiento normativo.







METAS Y  
ACTIVIDADES PARA  
SEGUIMIENTO

**Capítulo**

**7**

# CAPÍTULO 7

## METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Con la finalidad de monitorear el cumplimiento de las acciones que se establecen en el plan presentado, se requiere establecer un grupo de trabajo liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. El grupo solicitará a las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno, así como al sector privado, un reporte anual sobre las acciones realizadas en lo que respecta a la prevención y la gestión integral de los residuos peligrosos.

Una de las herramientas que servirán de apoyo al grupo de trabajo para evaluar y dar seguimiento a la aplicación del plan, son los indicadores, las metas y las actividades que darán cuenta clara de los avances en la implementación de las estrategias y en la realización de las acciones incluidas en el mismo. La siguiente tabla presenta todas las metas y actividades consideradas.

**Tabla 7.1.** Lista de indicadores, metas y actividades para el Informe del Plan Nacional de Gestión de Residuos Peligrosos del Paraguay.

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades	
<b>Estrategia 1. Fortalecer el marco de Regulación Ambiental, de instituciones y los recursos humanos para la operación y vigilancia.</b>				
1.1	Identificar las áreas de mejora del marco Regulatorio Ambiental Nacional, de instituciones y los recursos humanos para la operación de los instrumentos regulatorios y normativos.	1.1.1	Resolución para elaborar 1 documento de diagnóstico que se obtenga de un análisis jurídico de lo que se requiere para contar con un marco jurídico sobre el manejo adecuado de residuos peligrosos, que incluya concertación entre y con las instituciones, con injerencia del sector privado y otros grupos de interés en la gestión de residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaborar diagnóstico.</li> <li>• Revisión por la autoridad.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
		1.1.2	Decreto para crear 1 ley que contenga los lineamientos legales, técnicos, metodológicos y operativos, para la prevención, la gestión y el manejo adecuado y ambientalmente seguro de los residuos peligrosos. a) Dicha Ley debe contener 1 modelo de verificación de cumplimiento de las especificaciones necesarias para la gestión de los diferentes tipos de residuos peligrosos para las empresas que los manejen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Recabar la información.</li> <li>• Elaborar el documento.</li> <li>• Revisión por la autoridad.</li> <li>• Publicación.</li> <li>a) Para el modelo de verificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Identificar instituciones de control y verificación.</li> <li>• Desarrollar el modelo.</li> <li>• Validarlo con las autoridades.</li> </ul> </li> </ul>
		1.1.3	Decreto para crear 1 ley que establezca la responsabilidad extendida del generador de residuos peligrosos y que, en su caso, establezca acuerdos en el concepto de responsabilidad compartida entre gobierno-sociedad-generadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultora o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Autorización por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
1.1	1.1.4	Resolución para emitir un estándar que regule los límites de la emisión de contaminantes: las especificaciones de operación de incineración de los residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación</li> </ul>
	1.1.5	Resolución para emitir un estándar que regule los límites máximos permisibles de hidrocarburos en el suelo; los lineamientos para el muestreo; la caracterización y especificaciones para la remediación. Así como los criterios para determinar las concentraciones de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
	1.1.6	Resolución para emitir un estándar que regule y defina las características, los procedimientos de identificación, la clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
	1.1.7	Resolución para emitir un estándar que regule el marco para el manejo de los residuos agroplásticos generados por las actividades agrícolas, silvícolas y forestales; debe contener anexos en donde se incluyan las guías de buenas prácticas, su respectiva forma de verificación obligatoria y la autoridad encargada de vigilar su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
	1.1.8	Resolución para emitir un estándar que regule el manejo de los residuos de las actividades del sector transporte, incluyendo los servicios en los puertos, los aeropuertos, las centrales de autobuses, las estaciones de autotransporte y del transporte público, que incluya también a los prestadores de servicio que cuenten con terminales, talleres o estaciones. Debe contener anexos en donde se incluyan las guías de buenas prácticas, su respectiva forma de verificación obligatoria y la autoridad encargada de vigilar su cumplimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
	1.1.9	Resolución para emitir un estándar que regule el manejo y la disposición final de los residuos de manejo especial: plásticos y neumáticos. Debe contener anexos en donde se incluyan las guías de buenas prácticas, su respectiva forma de verificación obligatoria y la autoridad encargada de vigilar su cumplimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
	1.1.10	Resolución para emitir un estándar que regule el manejo y la disposición final de los residuos electrónicos. Debe contener anexos en donde se incluyan las guías de buenas prácticas, su respectiva forma de verificación obligatoria y la autoridad encargada de vigilar su cumplimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un anteproyecto de cada estándar.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

	Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
1.1	Identificar las áreas de mejora del marco Regulatorio Ambiental Nacional, de instituciones y los recursos humanos para la operación de los instrumentos regulatorios y normativos.	1.1.11	<p>Resolución para elaborar 1 programa integral de seguimiento del cumplimiento del Convenio de Minamata, que contenga las siguientes acciones:</p> <p>a) Elaborar 1 Plan Nacional de implementación para las acciones recomendadas en la Evaluación Inicial del Convenio de Minamata.</p> <p>b) Promulgar 1 legislación sobre la gestión integral del mercurio y 1 normativa sobre la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.</p> <p>c) Elaborar 1 base de datos que contenga la información actualizada sobre el mercurio y los productos que contengan mercurio.</p> <p>d) Promulgar 1 decreto reglamentario que controle en aduanas el ingreso de mercurio.</p> <p>f) Promulgar un decreto para una ley específica para los pequeños mineros que tengan contacto con el mercurio y formalizar a los mismos.</p> <p>g) Elaborar 1 procedimiento de control desarrollado para el ingreso de mercurio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaborar un Plan Nacional de implementación del Convenio de Minamata.</li> <li>• Realizar los anteproyectos de leyes y estándares.</li> <li>• Revisión por autoridad.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Observaciones y correcciones.</li> <li>• Publicación.</li> <li>g) Para el procedimiento de control del mercurio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un procedimiento de ingreso del mercurio.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación y difusión.</li> </ul> </li> </ul>
		1.1.12	<p>Resolución para elaborar 1 programa integral de seguimiento del cumplimiento del Convenio de Estocolmo, que contemple:</p> <p>a) Elaborar 1 plan de acción para la gestión de existencias y residuos de plaguicidas.</p> <p>b) Elaborar 1 plan de gestión ambientalmente apropiado para los PCB's.</p> <p>c) Acompañamiento en conjunto con la ANDE en el proceso de etiquetado y la caracterización de los transformadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaborar planes de acción y de gestión.</li> <li>• Proceder con el etiquetado y la caracterización de los transformadores.</li> </ul>
		1.1.13	<p>Decreto para crear 1 esquema de fortalecimiento de las capacidades de acción del MADES, acorde a las siguientes funciones:</p> <p>a) Capacitación permanente de sus 17 funcionarios, uno por cada departamento.</p> <p>b) Articulación institucional para vigilar el cumplimiento de las empresas que brindan los servicios de mantenimiento y provisión de equipos susceptibles de generar residuos peligrosos.</p> <p>c) Mayor vigilancia sobre el cumplimiento de la Ley 3.956 de "Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay", a fin de mejorar su manejo y disposición final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Diseñar material de capacitación.</li> <li>• Capacitar a funcionarios.</li> <li>• Diseñar un programa de monitoreo o vigilancia.</li> </ul>

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
1.2	Realizar una regulación normativa de la gestión de los residuos peligrosos generados en el país.	<p>Decreto para crear 1 padrón de empresas prestadoras de servicios y generadoras de los residuos peligrosos y empresas que presten servicios de manejo de los residuos peligrosos, que incluya:</p> <p>a) 17 sistemas de rastreo de residuos peligrosos, uno en cada departamento</p> <p>b) 1 guía de orientación para los generadores de la prestación de trámites de solicitudes para el manejo integral de los residuos peligrosos.</p> <p>c) 1 sistema de reporte permanente de los generadores de residuos peligrosos.</p> <p>d) 2 modelos de instrumentos de evaluación de desempeño.</p>	<p>Para la creación del padrón:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un grupo interinstitucional con los diferentes sectores.</li> <li>• Homogeneizar la información de las empresas involucradas.</li> <li>• Armar el padrón.</li> <li>• Actualizarlo cada 5 años o cuando una empresa se anexe.</li> </ul> <p>a) Para los 17 sistemas de rastreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear formatos de manifiesto de transporte, notificaciones, permisos, etc.</li> <li>• Difundir la información de llenado.</li> <li>• Diseñar una plataforma digital de información.</li> </ul> <p>b) Para la guía de orientación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar a una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Investigar todos los trámites sobre el manejo de los residuos peligrosos.</li> <li>• Elaborar una guía de utilización, llenado y procedimiento de solicitud por cada trámite/autorización puesto en marcha.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul> <p>c) Para el sistema de reporte permanente de los generadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un sistema de reporte electrónico (Cédula de Operación Anual) homogéneo de los residuos peligrosos y las emisiones.</li> <li>• Capacitar sobre su uso y llenado.</li> <li>• Poner en marcha el trámite para las empresas generadoras de los residuos peligrosos y las prestadoras de los servicios de gestión de residuos peligrosos.</li> </ul> <p>d) Para los modelos de instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar a una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaborar instrumentos de evaluación de desempeño en materia de manejo y transporte.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Aplicación a los prestadores de servicios.</li> </ul>
1.3	Desarrollar la normatividad que defina las condiciones y especificaciones para la disposición final de los residuos peligrosos en confinamientos controlados.	Decreto para elaborar 1 ley que defina los requisitos que deben cumplir los sitios destinados al confinamiento controlado de los residuos peligrosos (requisitos para el diseño y la construcción de obras complementarias, para la operación de celdas de sitios de confinamiento controlado, y los requisitos para su operación).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un comité para la propuesta de ley.</li> <li>• Elaboración del proyecto de cada ley.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Consulta pública.</li> <li>• Correcciones y observaciones.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
<b>Estrategia 2. Favorecer la prevención y minimización durante procesos productivos y de servicios: Producción más limpia</b>			
2.1	Establecer programas para promover la producción más limpia, que fomenten la reducción de la generación de insumos, la reingeniería de procesos productivos o por medio de mejores prácticas.	2.1.1 Decreto para promover/estimular la producción más limpia con los siguientes resultados esperados: a) Desarrollo de 5 programas de producción más limpia. b) Reducción del 10% de las toneladas totales generadas en la línea base. c) Obtención de 5 guías publicadas, que abarquen los sectores industriales y de servicios prioritarios. d) Capacitación a 100 personas (funcionarios).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar a una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Determinar los sectores.</li> <li>a) Para el desarrollo de programas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recabar información y elaborar programas.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Puesta en marcha de programas.</li> </ul> </li> <li>b) Para la reducción de residuos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la producción más limpia en los sectores de los programas.</li> <li>• Mediante el reporte de residuos peligrosos, estimar las toneladas de los mismos.</li> <li>• Crear medidas para incentivar la reducción.</li> </ul> </li> <li>c) Para las publicaciones de las guías: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar a una consultoría o personal del MADES.</li> <li>• Elaborar las guías por sector.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> <li>• Difusión de las guías.</li> </ul> </li> <li>e) Para la capacitación de personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Diseñar material de capacitación.</li> <li>• Capacitar a funcionarios.</li> <li>• Elaborar reportes de capacitación.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Estrategia 3. Fortalecer la gestión y control de la disposición final y/o eliminación para minimizar el impacto a la salud y al medioambiente</b>			
3.1	Sistematizar el registro y la vigilancia del cumplimiento de leyes y otros estándares en lo referente a la gestión y control de los residuos peligrosos.	3.1.1 Decreto para sistematizar el registro y la vigilancia del cumplimiento de leyes y otros estándares en lo referente a la gestión y el control de los residuos peligrosos. Este sistema requiere: a) 1 formato modificado e implementado en el SIAM. b) Que el 50% de las empresas que generen residuos peligrosos presenten una Evaluación de Impacto Ambiental. c) Elaborar 1 propuesta, a través de la cual el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, relativo a la disposición final y/o tratamiento de eliminación de los residuos peligrosos, sea evaluado por el área encargada de residuos peligrosos del MADES.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Diseñar un formato de Declaración de Impacto Ambiental, que declare los residuos peligrosos generados, y la disposición final y el tratamiento.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> <li>a) Para la Evaluación de Impacto Ambiental: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar en el llenado de EIA.</li> <li>• Crear incentivos para el reporte.</li> </ul> </li> <li>b) Para la propuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaborar propuesta.</li> <li>• Revisión.</li> <li>• Enviar al área correspondiente.</li> </ul> </li> </ul>
3.2	Conseguir y/o asignar inversiones para la creación de la infraestructura requerida en el país para satisfacer la demanda de eliminación, tratamiento y reciclado de los residuos peligrosos	3.2.1 Decreto para el establecimiento de 1 sitio de confinamiento de residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar proyectos de inversión en infraestructura de eliminación, tratamiento y reciclado.</li> <li>• Crear consorcios entre diferentes cámaras.</li> </ul>
		3.2.2 Decreto para promover la creación y actualización de la infraestructura de manejo en el país, de al menos el 5% de los residuos peligrosos generados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear incentivos para la creación y actualización de infraestructura del sector privado.</li> <li>• Disponer presupuesto.</li> </ul>
3.3	Desarrollo de un sistema de mejora en el manejo de los residuos no peligrosos, pero de importancia por sus características.	3.3.1 Decreto para crear 1 sistema de mejora que contenga: a) 1 propuesta de autorización para las empresas dedicadas al manejo y el tratamiento de los residuos plásticos, neumáticos, pilas y electrónicos. b) 1 sistema de registro de los residuos plásticos, pilas, electrónicos y neumáticos. Y 1 padrón sobre la infraestructura existente para el manejo de los residuos plásticos, neumáticos (de manejo especial), pilas y electrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Para la propuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaborar propuesta.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> </ul> </li> <li>b) Para el sistema de registro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogeneizar los registros.</li> <li>• Crear un sistema digital de registro (adaptar/modificar por el SIAM) para aceptar los nuevos requerimientos.</li> <li>• Incentivar el registro de residuos.</li> <li>• Capacitar sobre el llenado del registro.</li> </ul> </li> </ul>

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
3.3	Desarrollo de un sistema de mejora en el manejo de los residuos no peligrosos, pero de importancia por sus características.	Decreto para crear 1 plan de manejo para cada tipo de residuo con sus respectivas guías según corresponda: a) Crear 1 plan de manejo para los electrónicos con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación. b) Crear 1 plan de manejo para las pilas con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación. c) Crear 1 plan de manejo para los residuos plásticos con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación. d) Crear 1 plan de manejo para los neumáticos con su respectiva guía de separación de residuos desde su generación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaborar planes y guías de manejo.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
<b>Estrategía 4. Mejorar la gestión para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos</b>			
4.1	Hacer crecer la capacidad de infraestructura del país para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.	<p>Resolución para elaborar los inventarios:</p> <p>a) 1 inventario/padrón de los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos georreferenciados.</p> <p>b) 1 inventario/padrón de las capacidades de transporte de los residuos peligrosos.</p> <p>1 reporte de padrón de las empresas generadoras y prestadoras de servicios de manejo de los residuos peligrosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar consultoría.</li> <li>• Recabar información mediante varias misiones y recopilación en campo.</li> <li>• Generar informe o inventario.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
		Resolución para elaborar 1 estudio para determinar la infraestructura requerida en el país para el manejo de los residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar consultoría.</li> <li>• Elaborar el estudio.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
		Resolución para organizar 1 evento anual regional/nacional para fomentar la participación activa del sector privado en la inversión de la infraestructura para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos de manera complementaria a las inversiones realizadas por el gobierno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear lista de invitados con actores clave.</li> <li>• Definir ciudades clave para el evento.</li> <li>• Llevar la logística del evento.</li> <li>• Crear incentivos o medidas para el fomento a la creación de infraestructura.</li> </ul>
4.2	Directorio de empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos.	Decreto para elaborar 1 padrón de empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos, que contenga: a) 1 plataforma de información que presente el padrón de empresas prestadoras de servicios de transporte y almacenamiento. b) 1 propuesta de 1 formulario homogéneo que permita identificar qué tipos de residuos peligrosos se maneja, sus características, su forma de manejo, sus riesgos e impactos ambientales. c) Una guía o manual publicado.	<p>Para el padrón de empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar consultoría.</li> <li>• Recabar información mediante varias misiones y recopilación en campo.</li> <li>• Generar padrón.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul> <p>a) Para la plataforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una plataforma.</li> <li>• Cargar la información.</li> <li>• Darle difusión.</li> </ul> <p>b) Para la propuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de una propuesta.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> </ul> <p>c) Para la guía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES</li> <li>• Elaboración de una guía sobre el uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y transporte adecuado de los residuos peligrosos.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación y difusión.</li> </ul>
4.3	Elaborar guías y manuales técnicos y normativos de las condiciones y especificaciones que se deben cumplir en el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.	Resolución para elaborar 1 guía y/o manual con información técnica sobre el uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y transporte adecuado de los residuos peligrosos, que contenga también las acciones a tomar en caso de derrame, fugas, incendios y explosiones accidentales, que sean generados durante la gestión de los residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de una guía sobre el uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y transporte adecuado de los residuos peligrosos.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación y difusión.</li> </ul>

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
<b>Estrategia 5. Afinar los procedimientos y procesos de seguimiento y reporte</b>			
5.1	Diseñar e implementar un sistema de indicadores cuyos resultados permitan la evaluación nacional del desempeño ambiental en la gestión integral de residuos peligrosos, y apoyen la toma de decisiones al ser incorporados a una red de información ambiental nacional.	<p>Decreto para elaborar un proceso de seguimiento y reporte de los generadores de residuos peligrosos, que incluya:</p> <p>a) 1 sistema de reporte de residuos peligrosos vía una Cédula de Operación Anual que sea confiable, se encuentre en operación e integrado a un Sistema Nacional de Información Ambiental.</p> <p>b) 1 reporte semestral de las actividades llevadas a cabo en el plan de manejo de la empresa; cada uno de los informes deben ser acompañados de evidencia fotográfica y documentación que avale lo informado. Establecimiento: en dos años.</p> <p>c) 1 visita anual a las empresas generadoras de residuos peligrosos y las prestadoras de servicios de gestión de residuos peligrosos, por personal capacitado.</p>	<p>a) Para el sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear sistema de reporte.</li> <li>• Capacitar sobre su llenado.</li> <li>• Campañas de conocimiento del reporte.</li> </ul> <p>b) Para el reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar el reporte o los lineamientos a seguir.</li> <li>• Crear campañas de reporte semestral.</li> </ul> <p>c) Para las visitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar una "checklist" de visita.</li> <li>• Capacitar al personal.</li> <li>• Agendar visitas a empresas de los diferentes sectores.</li> </ul>
		<p>Resolución para elaborar 1 reporte anual de los indicadores presentados para las líneas de acción del Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos del Paraguay.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Evaluar el avance en las líneas de acción del PNGIRPP.</li> <li>• Generar informe.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
5.2	Presentación de forma obligatoria de Planes de Manejo por parte de los generadores de los residuos peligrosos.	<p>Decreto para solicitar la presentación obligatoria de 5 empresas por año que provean información a los órganos gubernamentales por medio de Planes de Manejo de los residuos peligrosos, acerca de los residuos peligrosos que son generados por las empresas y acerca de los sitios de disposición final o de almacenamiento de los residuos peligrosos generados.</p> <p>a) Las empresas deben tener también 1 guía o manual publicado y 1 capacitación para la aplicación de dichas guías o manuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría para desarrollar los planes de manejo.</li> <li>• Promover las acciones para los planes de manejo.</li> </ul> <p>a) Para las guías o manuales y la capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de una guía sobre los distintos tipos de residuos peligrosos, que tenga como objetivo orientar y promover el manejo eficiente y ambientalmente adecuado.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Elaboración de material de capacitación.</li> <li>• Publicación y difusión (mediante capacitaciones).</li> </ul>
5.3	Ampliar la capacidad institucional para incrementar las acciones de inspección y vigilancia con la finalidad de garantizar la gestión integral de los residuos peligrosos a nivel nacional.	<p>Decreto para reestructurar 1 programa nacional sobre el procedimiento de vigilancia y auditoría de los generadores de residuos peligrosos, en donde se incluya:</p> <p>a) 1 capacitación en el programa y el procedimiento nacional de monitoreo a por lo menos un 40% del personal del departamento de MADES, de forma semestral. Inspecciones del 10% anual de las empresas.</p> <p>b) 1 procedimiento de control y vigilancia para las empresas poseedoras de transformadores eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un programa nacional de vigilancia y auditoría</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación y difusión.</li> </ul> <p>a) Para la capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar material de capacitación.</li> <li>• Compartir inquietudes y comentarios.</li> <li>• Elaborar un informe a las autoridades.</li> </ul> <p>b) Para el procedimiento de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un procedimiento de control y vigilancia de las empresas poseedoras de transformadores eléctricos.</li> <li>• Revisión por autoridades.</li> <li>• Publicación y difusión.</li> </ul>

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
5.4	Desarrollo de un sistema de registro y seguimiento de generación y eliminación de los residuos peligrosos.	5.4.1 Resolución para elaborar un sistema de inventariado, registro y seguimiento de eliminación de los residuos peligrosos, que contenga: a) 1 ley establecida para el desarrollo y establecimiento de la operación y los requisitos de los centros de acopio de sitios de residuos peligrosos. b) 1 inventario de Generación de Residuos Peligrosos y sus posteriores actualizaciones. c) 1 sistema de registro para los generadores de residuos peligrosos; 1 registro para el Transporte de Residuos Peligrosos, y 1 registro para la Incineración de Residuos Peligrosos. d) 3 mecanismos de autorización o permiso condicionante para el manejo de los residuos peligrosos en cuanto a : -Los lineamientos y requisitos referentes a la reutilización, el reciclaje y/o co-procesamiento, el tratamiento en general, el tratamiento mediante inyección profunda y la incineración de los residuos. -El tratamiento de suelos contaminados. -El transporte de los residuos peligrosos, desarrollado y establecido.	a) Para la legislación: • Contratar una consultoría o personal del MADES. • Elaboración de un anteproyecto de ley. • Revisión por autoridades. • Consulta pública. • Correcciones y observaciones. • Publicación. b) Para el inventario: • Contratar una consultoría y personal del MADES. • Elaboración del inventario. • Revisión por autoridades. • Publicación y difusión. c) Para el sistema de registro: • Contratar una consultoría y personal del MADES. • Generar un sistema de registro gubernamental. d) Para los mecanismos de autorización: • Contratar una consultoría o personal del MADES. • Diseñar los tres mecanismos de autorización. • Revisión por autoridades. • Publicación.
<b>Estrategia 6. Crear condiciones que propicien la economía circular.</b>			
6.1	Elaborar una política de economía circular para el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial	6.1.1 Resolución para crear un grupo de trabajo y desarrollar tres reuniones de discusión con el fin de obtener 1 documento sobre la política de economía circular para el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial en 18 meses.	• Crear un grupo de trabajo multisectorial e intergubernamental para desarrollar la política de economía circular nacional. • Realizar reuniones de discusión. a) Para la elaboración del documento: • Contratar una consultoría o personal del MADES. • Elaborar un documento de política de economía circular. • Revisión por autoridades. • Publicación.
6.2	Desarrollar modelos de negocio innovadores para el manejo y gestión de los residuos peligrosos y de manejo especial.	6.2.1 Resolución para desarrollar e implementar: a) 5 modelos de negocio existentes, caracterizados y analizados en un año. b) 5 nuevos modelos de negocio desarrollados en un año. c) 3 pilotos de nuevos modelos de negocio probados y evaluado en 2 años.	a, b) Para los 5 modelos de negocios: • Contratar una consultoría o personal del MADES. • Elaborar el mapeo de los modelos de negocio actuales para el manejo, tratamiento y reciclado de los residuos peligrosos y de manejo especial. • Revisión por autoridades. • Publicación. c) Para los pilotos de nuevos negocios. • Contratar una consultoría o personal del MADES. • Escoger modelos de negocio factibles. • Diseñar los proyectos piloto. • Llevarlos a cabo. • Generar reporte de resultados.
6.3	Conseguir y/o asignar inversiones para el desarrollo de nuevos modelos de negocio para el manejo de los residuos peligrosos.	6.3.1 Resolución para desarrollar e implementar 2 proyectos financiados en un plazo de 2 años.	• Búsqueda de proyectos de inversión. • Incentivar la inversión en los proyectos de nuevos modelos de negocio.

METAS Y ACTIVIDADES PARA SEGUIMIENTO

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
<b>Estrategia 7. Alinear y definir una Coordinación Interinstitucional mejorada entre los tres órdenes de gobierno</b>			
7.1	Coordinar la participación nacional, departamental y municipal en la gestión y comunicación de los generadores de los residuos peligrosos.	7.1.1  Decreto para crear un sistema de coordinación y participación que incluya: a) La elaboración de 18 acuerdos de coordinación operando, uno por cada departamento y el distrito capital, en 5 años. b) La creación de 1 plataforma virtual en 5 años. c) La creación de 1 instancia coordinadora del sistema de información establecido (plataforma).	a) Para los acuerdos: • Realizar reuniones entre los representantes departamentales clave. • Crear propuestas de coordinación. • Firmar acuerdos de cooperación con los lineamientos. b) Para la plataforma virtual: • Crear una plataforma virtual de intercambio de información entre los servicios públicos. • Capacitar sobre su uso. • Mantenimiento constante. c) Para la instancia coordinadora: • Establecer una subárea que se encargará de coordinar la información de la plataforma virtual.
<b>Estrategia 8. Capacitación, comunicación y educación respecto a los residuos peligrosos</b>			
8.1	Promoción de programas de capacitación a los involucrados en la gestión de los residuos peligrosos	8.1.1  Resolución para promover la creación de programas de capacitación, donde se incluyan: a) 2 programas de capacitación (talleres semestrales) para la formación de recursos humanos especializados en la gestión de los residuos peligrosos, en los tres órdenes de gobierno y en las empresas y operadores relacionados con este sector, incluidas las cámaras y asociaciones, y las empresas no agremiadas. b) 2 programas de capacitación (talleres semestrales) para la formación de recursos humanos especializados en la gestión de PCB's, en los tres órdenes de gobierno y en las empresas y operadores relacionadas con este sector, incluidas las cámaras y asociaciones, y las empresas no agremiadas. c) 2 programas de capacitación (talleres semestrales) para la formación de recursos humanos especializados en el empleo de las Mejores Técnicas Disponibles y Mejores Prácticas Ambientales en los sectores potencialmente generadores de dioxinas y furanos, prioritarios en el país	• Contratar una consultoría y personal del MADES. • Elaboración de material de capacitación. • Impartir capacitación y material de apoyo. • Generar reportes de capacitación.
8.2	Fomento a la formación de profesionistas que participen de forma activa y efectiva en los procesos de prevención de la generación y manejo integral de los residuos.	8.2.1  Resolución para crear 3 programas en instituciones de educación superior o centros de capacitación técnica a fin de formar los recursos humanos que participen efectivamente en los procesos de prevención de la generación y manejo integral de los residuos en el país.	• Contratar una consultoría y personal del MADES. • Diseñar programas. • Revisión de autoridades. • Impartir capacitación y material de apoyo. • Publicación.
8.3	Promover convenios con cámaras industriales y de servicio para realizar actividades de capacitación a su personal y modernizar sus procesos de gestión de residuos mediante una óptica de economía circular y considerando su ciclo de vida.	8.3.1  Resolución para crear 1 programa integral de capacitación continua que incluya 1 congreso anual, que presente alternativas al uso del mercurio y los precursores de COP en la industria, y que fomente el intercambio de información y experiencias en cuanto a la utilización de tecnologías, materiales y métodos sostenibles bajo la óptica de la economía circular y considerando su análisis del ciclo de vida, la ecoeficiencia y la ecoconcepción.	• Contratar una consultoría y personal del MADES. • Elaboración de un programa integral de capacitación continua. • Elaboración del material. • Revisión de autoridades. • Publicación.
8.4	Realizar campañas de sensibilización a la población en general, sobre el manejo de los residuos peligrosos en el contexto de las Convenciones de Estocolmo y Minamata.	8.4.1  Resolución para crear 1 campaña permanente de información y sensibilización que se difunda masivamente en todos los medios de comunicación a nivel municipal, sobre las medidas de prevención y los riesgos de la contaminación por mercurio y COP que involucre a los sectores vulnerables de la sociedad y los peligros del uso del mercurio.	• Contratar una consultoría y personal del MADES. • Diseño de campaña de sensibilización. • Elaboración del material. • Revisión de autoridades.

Línea de acción	Indicador	Meta	Actividades
<b>Estrategia 9. Determinar las fuentes de financiamiento para la consecución de los resultados de las estrategias</b>			
9.1	Facilitar la inversión privada en materia de prevención y gestión integral de los residuos peligrosos.	9.1.1 Resolución para crear 5 proyectos de prevención y gestión integral de los residuos desarrollados bajo esta modalidad (inversión privada).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de proyectos de prevención y gestión integral de los residuos en inversión privada.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> <li>• Publicación.</li> </ul>
		9.1.2 Resolución para crear 2 modelos de instrumentos de colaboración para inversión privada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de modelos de instrumentos de colaboración de inversión privada.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul>
9.2	Promover en el gobierno y los departamentos la utilización de las alternativas financieras disponibles a través de nichos especializados para el cumplimiento de metas ambientales asociadas a la prevención y gestión integral de los residuos.	9.2.1 Decreto para elaborar alternativas financieras para el cumplimiento de metas ambientales, que incluyan: a) 1 cartera de proyectos con nichos de mercado y prioridades regionales y nacionales en la planeación estratégica de la gestión integral de los residuos peligrosos a nivel departamentos. b) 3 proyectos de prevención y manejo integral de los residuos, organizados en carteras de instituciones financieras ambientales, nacionales e internacionales c) 10% de incremento a la inversión en cultura preventiva de costos del manejo de los residuos. d) 20% de incremento de presupuestos relacionados con la gestión integral de los residuos peligrosos (inversión directa, sistemas de manejo ambiental, etc.). e) 1 subcuenta con recursos financieros que sean utilizados únicamente en construir, en corto plazo, la infraestructura necesaria para el almacenamiento y transporte de los residuos. f) 1 estudio de mercado de los residuos que presente modelos de negocios y áreas de oportunidad para el país, en el tema de residuos peligrosos.	<p>a) Para la cartera de proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de cartera de proyectos.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul> <p>b) Para los proyectos de prevención y manejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Desarrollo de los proyectos de prevención y manejo integral de los residuos.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul> <p>c) Para el incremento a la inversión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir una campaña de cultura.</li> </ul> <p>d) Para el diseño de incremento presupuestal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar consultoría o personal de MADES.</li> </ul> <p>e) Para la creación de 1 subcuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear sistemas de financiamiento para la construcción de la infraestructura necesaria para el almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos.</li> </ul> <p>f) Para el estudio de mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración del estudio de mercado de los residuos.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul>
9.3	Instrumentos económicos.	9.3.1 Resolución para promover 3 proyectos que faciliten la implementación del programa nacional de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de los proyectos de instrumentos económicos que faciliten la implementación del programa nacional.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul>
9.4	Valorización para el reciclaje y tratamiento de aquellos residuos plásticos, pilas, residuos electrónicos y neumáticos, cuya recuperación y aprovechamiento presente beneficios ambientales significativos, y mecanismos de mercado que presenten condiciones adecuadas y atractivas para las empresas.	9.4.1 Resolución para crear y fomentar 1 instrumento que facilite la incorporación de los residuos plásticos y neumáticos (residuos de manejo especial).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un estudio de mercado de los residuos plásticos y neumáticos en los procesos de aprovechamiento y reciclaje.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul>
		9.4.2 Resolución para regular los residuos electrónicos y las pilas (residuos peligrosos) en los procesos de aprovechamiento y reciclaje por medio, por ejemplo, de la creación de bolsas de residuos, en donde se comercialicen los residuos y/o los servicios para su tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un estudio de mercado de los residuos electrónicos y las pilas en los procesos de aprovechamiento y reciclaje.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul>
9.5	Presupuestar los recursos económicos y personales necesarios para la correcta vigilancia del cumplimiento normativo a nivel nacional.	9.5.1 Resolución para definir un presupuesto completo para la vigilancia a nivel nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar una consultoría y personal del MADES.</li> <li>• Elaboración de un presupuesto de actualizaciones y modificaciones a realizarse para la vigilancia del cumplimiento normativo.</li> <li>• Revisión de autoridades.</li> </ul>

## GLOSARIO

**Almacenamiento.** Acción de retener temporalmente los residuos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se disponen.

**Disposición final de los residuos.** Acción de depositar o confinar permanentemente los residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente, y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

**Generador.** Persona física o moral cuya actividad produzca residuos peligrosos.

**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.

**Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).** Los residuos de equipos y aparatos eléctricos y electrónicos que ya no representan ningún valor para quienes los adquirieron.

**Residuo peligroso.** Las sustancias o elementos previstos en la Ley 567/1995 “Que aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transitorios de los desechos peligrosos y su eliminación”, resultantes de los procesos industriales y los productos que han sido adquiridos y/o desechados, y que por sus características explosivas, inflamables, oxidantes, tóxicas, infecciosas, radioactivas, corrosivas, etc., pueden causar riesgos presentes o futuros a la calidad de vida de las personas o afectar el suelo, la flora, la fauna, contaminar el aire o las aguas, de manera tal que dañen la salud humana o ambiental del país.

**Residuos sólidos urbanos.** Conjunto de residuos generados en casas–habitación, parques, jardines, vías públicas, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, bienes inmuebles, demoliciones, construcciones, instalaciones, establecimientos de servicios y, en general, todos aquellos generados en las actividades municipales, que no requieran técnicas especiales para su control, excepto los peligrosos y potencialmente peligrosos de hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación.

# ANEXO A

## METODOLOGÍA, DIAGNÓSTICO E INVENTARIO

### I. METODOLOGÍA

La metodología empleada para la realización del PNGIRPP, consta de tres etapas principales:

- Elaboración del diagnóstico.
- Elaboración del inventario nacional de residuos peligrosos de Paraguay.
- La integración del PNGIRPP.

### II. DIAGNÓSTICO

La elaboración del diagnóstico permitió conocer el estado general de la generación y manejo de los residuos peligrosos, la metodología utilizada fue la siguiente:

1. Identificación de las fuentes de información.
2. Recopilación de información sobre las probables fuentes de generación de los residuos peligrosos.

Se encontraron y se clasificaron los datos de las principales actividades económicas en Paraguay, donde se muestran aportaciones al PIB nacional, datos de producción y unidades económicas por sector.

3. Revisión y análisis del marco legal e institucional.

Se estableció la vinculación del marco legislativo del Paraguay con la gestión de los residuos peligrosos, mediante un análisis se encontraron áreas de mejora del marco legal nacional. De igual manera, se mostró la vinculación de los instrumentos legales nacionales con los acuerdos ambientales multilaterales de los que Paraguay es parte.

4. Definición de los residuos peligrosos a inventarios.

Se establecieron las categorías de los residuos peligrosos según los convenios de Basilea, Estocolmo y Minamata.

5. Reporte de la infraestructura para el manejo y gestión de los residuos peligrosos.

Con información del MADES, se establecieron las empresas dedicadas al manejo y la gestión de los residuos peligrosos, de igual manera, se obtuvo una representación gráfica de los mismos.

#### 6. Reuniones, talleres y entrevistas con los actores principales.

Se realizaron diversas reuniones con los actores clave en el manejo de los residuos peligrosos, en dichas reuniones se obtuvo la información y los hallazgos para el desarrollo de las siguientes actividades.

### III. INVENTARIO

La metodología utilizada para el desarrollo del inventario fue la siguiente:

#### 1. Identificación y definición de las fuentes de información a considerar y actores clave.

##### A) Dentro del área oficial se tienen los siguientes:

- Banco Central del Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos de Paraguay (DGEEC)
- Banco Mundial.
- Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- ANDE.
- Ministerio de Industria y Comercio.
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (Viceministerio de Transporte).
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Dirección Nacional de Aduanas.
- Reportes de Convención de Estocolmo y Convención de Minamata.
- SENAVE.
- Reportes internacionales.

##### B) Dentro del sector privado, los siguientes:

- Unión Industrial Paraguaya.

- Asociaciones de productores de agroquímicos.
  - Empresas dedicadas a la disposición de residuos peligrosos en Paraguay
2. Recopilación de información sobre los productos que puedan generar residuos peligrosos.
- Se reunieron y evaluaron los datos de producción, importación, exportación, uso y consumo a partir de las fuentes anteriores.
- Con esta información, se produjo una base de datos de los productos que potencialmente puedan producir residuos peligrosos durante su ciclo de vida, desde la producción, generación o manufactura, hasta el uso y desecho finales.
3. Cálculo o estimación de las cantidades de residuos peligrosos a partir del ciclo de vida de los productos y/o servicios
- A los procesos productivos se les aplicó un “índice” de generación de los residuos peligrosos a partir de la cantidad en toneladas producidas. Estos índices se obtuvieron de empresas similares en otros países, por ejemplo: en la industria química, del consumo conocido en transporte, de aceite, así como de filtros de gasolina, diésel y aire. Un caso especial representa el número de recipientes usados para contener agroquímicos, cuya dispersión es amplia. Allí se determinó a partir del consumo de agroquímicos que reportan las cámaras empresariales de producción de agroquímicos.
4. Reporte de la cantidad de toneladas de los residuos peligrosos nacionales generados.
- Estos se clasificaron de cuatro maneras:
- sector industrial o productivo;
  - tamaño o tipo de generador,
  - departamento;
  - tipo o corriente de residuo.
- Se reporta en forma de tablas por la clasificación antes listada. En la tabla de resumen general se reportó con el código de la Convención de Basilea.
5. Reporte de la cantidad de toneladas de residuos peligrosos del AMA.
- Estos se clasificaron como en el punto anterior, pero para el Área Metropolitana de Asunción.
6. Análisis de los resultados y la determinación de los residuos críticos, las áreas más vulnerables y las áreas de oportunidad económica.

Como residuos críticos, fueron considerados los siguientes:

- Los que contengan elementos y compuestos que generen toxicidad más aguda y/o crónica. En este caso, los principales serán no sólo los compuestos orgánicos persistentes y el mercurio, sino también algunos de los metales pesados, como cadmio, níquel y cromo, así como los compuestos policíclicos aromáticos orgánicos.
- Los que se generen en volúmenes grandes relativamente.
- Aquellos cuyo potencial de exposición sea alto.

Son consideradas como las áreas más vulnerables, aquellas donde haya una mayor exposición a la gente; en particular, lo que se denomina “sitios sensibles”. Estos son: hospitales, escuelas, centros comerciales, entre otros.

Los residuos con oportunidad económica, son aquellos en cuyo tratamiento puedan obtenerse algún valor económico, como es el caso particular de los desechos electrónicos y los recipientes plásticos de agroquímicos usados.

#### 7. Proyección de la cantidad de residuos peligrosos a generarse a 5 y 10 años.

Esto se efectuó basándose en criterios demográficos y económicos y, de ser necesario, utilizando técnicas econométricas y socioeconómicas.

#### 8. Identificación primaria de pasivos (sitios contaminados)

Si bien, aún no se establecen los pasivos, aquellos sitios contaminados con hidrocarburos, agroquímicos caducos o que han sido vertederos de residuos sólidos, los mismos se establecerán posteriormente con las siguientes misiones.

### **IV. PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

Con el diagnóstico e inventario de residuos peligrosos previos, se realizó un análisis de las áreas de mejora en distintas áreas de la gestión y manejo de los residuos peligrosos. Conociendo estas áreas se plantearon estrategias y líneas de acción, con base en la experiencia del consultor y la revisión de documentos clave, como el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo 2017, la Evaluación Inicial del Convenio de Minamata en Paraguay y el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.

# ANEXO B

## MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Dentro de la legislación paraguaya, la Constitución de la República del Paraguay protege los derechos de los ciudadanos (Tabla I), los cuales se pueden ver comprometidos debido a los factores de riesgo asociados a un incorrecto manejo de los residuos peligrosos.

**Tabla I.** Vinculación de la Constitución de la República del Paraguay con la gestión de residuos peligrosos

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en la gestión de residuos peligrosos
Constitución de la República del Paraguay.	<p>“Artículo 6. DE LA CALIDAD DE VIDA</p> <p>La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores condicionantes, tales como la extrema pobreza y los impedimentos de la discapacidad o de la edad. El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes”.</p>	<p>Dentro de la Constitución de la República del Paraguay se expresan los derechos y garantías de los ciudadanos, entre los que se encuentran el desarrollarse y contar con un ambiente equilibrado.</p> <p>Este instrumento exhorta al Estado a realizar investigaciones sobre los factores que conserven el ambiente y la calidad de vida de los habitantes, ya que dentro de la Constitución se hace explícita la prohibición de actividades peligrosas al ambiente, así como la prohibición al país de la importación de residuos peligrosos. De esta manera, se hace expedita la regulación legal de actividades susceptibles a generar una alteración ambiental.</p>
	<p>“Artículo 7–DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE</p> <p>Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.</p> <p>Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.</p> <p>Artículo 8–DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL</p> <p>Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.</p> <p>Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La ley podrá extender esta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo, regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales.</p> <p>El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar”.</p>	
	<p>“Artículo 68–DEL DERECHO A LA SALUD</p> <p>El Estado protegerá y promoverá la salud como derecho fundamental de la persona y en interés de la comunidad.</p> <p>Nadie será privado de asistencia pública para prevenir o tratar enfermedades, pestes o plagas, y de socorro en los casos de catástrofes y de accidentes.</p> <p>Toda persona está obligada a someterse a las medidas sanitarias que establezca la ley, dentro del respeto a la dignidad humana”.</p>	

La Tabla II se elaboró con la finalidad de presentar un panorama del marco legal nacional que, independientemente de la especialidad de la normativa, en su contenido abordan la temática de los residuos peligrosos desde su materia de competencias.

**Tabla II.** Marco legal vigente para la gestión de residuos peligrosos

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
Ley N° 42/90. Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento.	Artículo 1º.- Prohíbese a toda persona física o jurídica importar productos calificados como residuos o desechos industriales peligrosos o basuras tóxicas; o facilitar por cualquier medio su ingreso, recepción, depósito, utilización o distribución en cualquier lugar del territorio nacional.	Esta ley prohíbe a toda persona física o jurídica importar productos calificados como residuos o desechos industriales peligrosos o basuras tóxicas; o facilitar por cualquier medio su ingreso, recepción, depósito, utilización o distribución en cualquier lugar del territorio nacional.  Establece que se tendrá una lista de los residuos tóxicos para evitar su ingreso y que la pena penitenciaria será entre dos a diez años, pues atenta contra la salud humana y la ambiental.  Por otro lado, establece parámetros generales y designa al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Industria y Comercio (MIC), y Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales, como responsables de la proposición de las normas que auspicien el cumplimiento de la Ley 42/90. La Ley N°1.561. QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARIA DEL AMBIENTE establece en el Artículo 14.- Que la SEAM adquiere el carácter de autoridad de aplicación de las siguientes leyes:...b) N°42/90
Ley N° 567/95. Que aprueba el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.	En el contenido de esta ley se cita lo propuesto dentro del Convenio de Basilea, todos los artículos y anexos de esta ley tienen como fin tomar las medidas necesarias para que el manejo de los desechos y las sustancias peligrosas sea compatible con la protección de la salud humana y del medioambiente, cualquiera que sea el lugar de su eliminación, incluyendo sus movimientos transfronterizos y su eliminación.	Esta ley ratifica y expresa el contenido en el manuscrito aprobado por la Convención de Basilea, en el cual se mencionan las directrices y los principios internacionalmente reconocidos para el manejo racional y eliminación de los desechos peligrosos.
Ley N° 6.064/18. Que aprueba la convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre la seguridad en la gestión de desechos radiactivos.	Esta ley tiene como objetivo mantener un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y generado a partir de actividades radiactivas, y de los desechos radioactivos; asegurando que en todas las etapas de su gestión, haya medidas que prevengan los riesgos radiológicos protegiendo a las personas, a la sociedad y al ambiente.	En el contenido de esta norma jurídica se mencionan los requisitos generales de seguridad en las instalaciones de gestión de combustible gastado y la gestión de desechos radioactivos.
Ley N° 3.956/09. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.	Artículo 40. Disposición final: Fase mediante la cual se deponen o depositan los residuos sólidos en forma definitiva, sanitaria y ambientalmente segura.	Esta ley establece y aplica un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de éstos al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental.  No se presenta una clasificación de los tipos de residuos que se generan, por ende, tampoco se presenta una definición ni clasificación específica para los residuos considerados peligrosos.

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
Ley N° 294/93. Evaluación de Impacto Ambiental.	El Artículo 7 de esta ley, enlista aquellas actividades que requieren de una Evaluación de Impacto Ambiental, siendo en la fracción j) "Recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales."	Esta ley regula toda modificación del medioambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan, como consecuencia positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos.  Cabe mencionar, que no se aclara si los residuos industriales son peligrosos, lo que crea una ambigüedad en el ordenamiento.
Ley N° 716/95. Que sanciona delitos contra el medioambiente.	Dentro de esta ley, el Artículo 3 menciona: "El que introdujese al territorio nacional residuos tóxicos o desechos peligrosos o comercializase los que se hallasen en él, o facilitase los medios o el transporte para el efecto, será sancionado con cinco a diez años de penitenciaría."  Así mismo, el Artículo 8 indica: "Los responsables de fábricas o industrias que viertan efluentes o desechos industriales no tratados de conformidad a las normas que rigen la materia en lagos o cursos de agua subterráneos o superficiales o en sus riberas, serán sancionados con uno a cinco años de penitenciaría y multa de 500 (quinientos) a 2.000 (dos mil) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas."	Esta ley protege el medioambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.  Remarca la penitencia por introducir, comercializar o facilitar el transporte de residuos tóxicos o desechos peligrosos dentro del país, debido a que estas acciones atentan contra la salud humana y ambiental.  Declara que aquellas personas físicas o morales que depositen o arrojen en lugares públicos o privados residuos hospitalarios o laboratoriales de incineración obligatoria u omitan la realización de ésta, serán sancionadas.
Ley N° 836/80 Código Sanitario.	A partir en el Libro III, Capítulo II. De las sustancias tóxicas o peligrosas, se menciona que el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, y el de Agricultura y Ganadería establecerán la clasificación y características de los plaguicidas y fertilizantes de acuerdo al riesgo que representen para la salud	Regula las funciones del Estado en lo relativo al cuidado integral de la salud de la población y los derechos y obligaciones de las personas en la materia. Establece normas sanitarias para las actividades laborales, industriales, comerciales y de transporte. Promueve los programas de prevención y control de la contaminación y polución ambiental. Dispone sobre: la salud del agua para consumo; alcantarillados y desechos industriales: las sustancias tóxicas o peligrosas; los medicamentos; aparatos, instrumentales, equipos médicos, odontológicos y laboratoriales, la salud ocupacional y del medio laboral, el uso de sustancias nocivas, los establecimientos de salud y los productos de perfumería, belleza, tocador y artículos higiénicos de uso doméstico, entre otros.
Ley N° 3.361/07. De los residuos generados en establecimientos de salud y afines.	En el artículo 53 se presentan los residuos peligrosos como: compuestos químicos como: reactivos y sustancias de laboratorios, medicamentos vencidos, reactivos vencidos, envases que contuvieron sustancias químicas, placas radiográficas, líquido fijador, termómetros rotos y amalgamas.	Esta ley regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines, que provengan de la atención de la salud humana y animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, estudio, docencia, investigación, o producción de elementos o medicamentos biológicos, farmacéuticos y químicos.  La Autoridad de Aplicación de la ley es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
<p>Ley N° 3.107/06 Reglamenta la importación, fabricación, ensamblado, tránsito, transporte, depósito y comercialización de pilas y baterías primarias, comunes de carbón-zinc y alcalinas de manganeso, nocivas para la salud humana y el ambiente.</p>	<p>Esta ley prohíbe, en todo el país, la importación, la fabricación, el ensamblado, el tránsito, el transporte, el depósito y la comercialización de pilas y baterías comunes de carbón – zinc y alcalinas de manganeso, cuyos valores sean superiores a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0,01 % en peso de mercurio;</li> <li>2) 0,015% en peso de cadmio;</li> <li>3) 0,2 % en peso de plomo;</li> <li>4) 25 mg de mercurio por elemento, cuando fueran pilas miniatura y botón.</li> </ol>	<p>Se establecen los límites de metales tóxicos en pilas y baterías, desde su importación, fabricación, comercio, depósito, para evitar que las mismas resulten en residuos peligrosos tóxicos.</p> <p>También se aplica para los aparatos o artículos que contengan pilas y baterías.</p>
<p>Ley N° 5.882/17. De Gestión Integral de pilas y baterías de uso doméstico.</p>	<p>Remarca en su Artículo 2° que “las pilas y baterías una vez finalizada su vida útil son consideradas residuos o desechos peligrosos por contener una o más de las siguientes características: tóxicas, corrosivas, explosivas, inflamables, reactivas o infecciosas”.</p>	<p>Esta ley establece los mecanismos de segregación, reutilización, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final de las pilas y baterías de uso doméstico.</p> <p>Aplica a todo proceso de fabricación, importación y ensamblado, independientemente de su volumen, peso o composición, así como los aparatos que las contengan.</p> <p>Enuncia que el fabricante, el ensamblador, el importador y el comercializador, deben proveer de contenedores aptos para el acopio de las pilas y baterías usadas en los puntos de venta al público; una vez acopiadas las pilas, deben disponerlas al municipio para su tratamiento, reciclaje o disposición, siempre y cuando no se tenga un plan de gestión para dichos residuos.</p> <p>Quedan exceptuadas las pilas y baterías de usos industriales, militares y sanitarios.</p> <p>Establece las autoridades de aplicación (MIC, MADES, Municipalidades e INTN) obligaciones y prohibiciones.</p>
<p>Ley N° 369/1972 Que crea el “Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental” y su modificación N° 908/96”.</p>	<p>Se crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)</p>	<p>El SENASA, es la entidad dependiente del MSPBS encargada de planificar, promover, ejecutar, administrar y supervisar las actividades de saneamiento ambiental establecidas en el Código Sanitario y en el Plan Nacional de Saneamiento Ambiental. Su misión es la de dotar de agua potable a pequeñas comunidades rurales urbanas e indígenas del Paraguay, en condiciones de suficiencia, calidad, eficiencia, sostenibilidad y empoderamiento.</p>

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
Ley 1.160/1997 Código Penal.	<p>El Título III "Hechos punibles contra la seguridad de la vida y de la integridad física de las personas". Capítulo I Hechos Punibles contra las Bases Naturales de la Vida Humana, define seis tipos penales:</p> <p>Art.197. Ensuciamiento y alteración de las aguas, subterráneas y superficiales, riberas y cauces, castigando con cárcel o multa la acción, la tentativa y la omisión.</p> <p>Art. 198. Contaminación del aire, sancionando la acción y la conducta culposa con cárcel o multa.</p> <p>Art. 199. Maltrato de suelos, con abonos, fertilizantes, pesticidas u otras sustancias nocivas para la conservación de los suelos, sancionando la acción y la conducta culposa con cárcel o multa.</p> <p>Art. 200. Procesamiento ilícito de desechos, entendiéndose como procesamiento: tratar, almacenar, arrojar, evacuar o echar desechos fuera de las instalaciones previstas para ello o apartándose considerablemente de los tratamientos prescritos o autorizados por disposiciones legales o administrativas, y por desechos: sustancias venenosas o capaces de causar enfermedades infecto-contagiosas a seres humanos o animales; explosivas, inflamables, o, en grado no bagatelario, radioactivas o por su género, cualidades o cuantía, capaces de contaminar gravemente las aguas, el aire o el suelo. Castiga con cárcel o multa la acción, la tentativa y la conducta culposa.</p> <p>Art. 201. Ingreso de sustancias nocivas en el territorio nacional, entendiéndose por sustancias nocivas a residuos o desechos peligrosos o basuras tóxicas o radioactivas y sancionando a aquel que ingresara, recibiera, depositara, utilizara o distribuyera dichas sustancias y castigando con pena privativa de libertad o multa: la acción, siendo agravante si la misma tuviera el lucro por finalidad, y la tentativa.</p>	<p>En esta ley se definen los hechos punibles que hacen referencia a las sustancias contaminantes (los Artículos 197 al 209).</p>
Ley N° 123/1991. "Que adoptan nuevas Normas de Protección Fitosanitaria".	<p>Son normas de protección fitosanitaria, sin perjuicio de lo dispuesto por el Código Sanitario, así como por las demás leyes y sus respectivas reglamentaciones, en todo lo aplicable y que no se opongan expresamente a esta ley.</p>	<p>Establece como autoridad de aplicación al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).</p> <p>Define entre otras palabras: Plaguicida, residuos de plaguicida y toxicidad.</p> <p>Obliga a brindar manejo seguro y eficaz de los plaguicidas y a realizar control sanitario.</p> <p>Define las medidas fitosanitarias.</p>

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
<p>Ley N° 3.742/2009. "De control de Productos Fitosanitarios de Uso Agrícola".</p>	<p>Establece el régimen legal de registro y control de todo producto fitosanitario de uso agrícola a partir del ingreso de los mismos al territorio nacional, así como: la síntesis, la formulación, el fraccionamiento, el transporte, el almacenaje, el etiquetado, la comercialización, la publicidad, la aplicación y la eliminación de residuos y la disposición final de envases vacíos y de plaguicidas vencidos, con el fin de proteger la salud humana, animal, vegetal, y el ambiente.</p>	<p>Establece al Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) como la Autoridad de Aplicación de la presente.</p> <p>Define entre otras palabras: el antídoto, la etiqueta, la formulación, el ingrediente activo y la toxicidad.</p> <p>Establece 2 categorías (A. De entidades comerciales, B. De profesionales, C. De laboratorios) y los requisitos para el registro de entidades que se dedican a las diferentes actividades vinculadas a los productos fitosanitarios de uso agrícola.</p> <p>En su Artículo 10, establece la asignación de un número de registro y la extensión de un certificado que acredite su inscripción en el registro de la SENAVE.</p> <p>Establece procedimientos específicos para los registros fitosanitarios de uso agrícola.</p> <p>Establece los requisitos para la aplicación de productos y los lineamientos para el uso de franjas de protección en las zonas de aplicación.</p> <p>Estipula las sanciones por incumplimiento.</p>
<p>Ley N° 1.561/2000. Que crea el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente (SEAM).</p>	<p>Tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional. El Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), es integrado por "el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacional, departamental y municipal, con competencia ambiental; y las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, armónica y ordenada, en la búsqueda de respuestas y soluciones a la problemática ambiental. Asimismo, para evitar conflictos interinstitucionales, vacíos o superposiciones de competencia, y para responder con eficiencia y eficacia a los objetivos de la política ambiental" (art. 4° inc. a). El consejo Nacional del Ambiente, CONAM, es el órgano colegiado, de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva y definidora de la política ambiental nacional. La SEAM tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional.</p>	<p>El MADES adquiere el carácter de autoridad de aplicación de las siguientes leyes: N°42/90, N° 61/92, N° 294/93.</p> <p>El art. 15 de la Ley 1.561/00 dispone que el MADES, asimismo ejerza autoridad en los asuntos que conciernen a su ámbito de competencia y en coordinación con las demás autoridades competentes en las siguientes leyes: N° 369/72, N° 836/80 Decreto Reg. N° 123/91, N°3.956/09, N° 42/90, N°3.001/06, N°716/96 y N°42/92.</p>

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
Ley N° 3.966/2010 Orgánica Municipal	<p>“Art. 12: Dispone entre otras funciones municipales, de conformidad a las posibilidades presupuestarias, en el ámbito de su territorio y conforme con convenios de delegación y sujeto a la transferencia de recursos, en materia de ambiente, las siguientes: la preservación, conservación, recomposición y mejoramiento de los recursos naturales significativos; la regulación y fiscalización de estándares y patrones que garanticen la calidad ambiental del municipio; la fiscalización del cumplimiento de las normas ambientales nacionales, previo convenio con las autoridades nacionales competentes; el establecimiento de un régimen local de servidumbre y de delimitación de las riberas de los ríos, lagos y arroyos y en materia de salud, higiene y salubridad: la reglamentación y control de las condiciones higiénicas de manipulación, producción, traslado y comercialización de comestibles y bebidas; la reglamentación y control de las condiciones higiénicas de los locales donde se fabriquen, guarden o expendan comestibles o bebidas de cualquier naturaleza; la reglamentación y control de las condiciones higiénicas de los locales y espacios de concurrencia pública; la reglamentación y control de las condiciones de tenencia de animales domésticos en las zonas urbanas; la protección de los derechos de los consumidores; la elaboración de planes municipales de salud conforme a las necesidades de la población del municipio, teniendo en cuenta el enfoque de igualdad de oportunidades, de equidad de género, de no discriminación y de diversidad étnica; la elaboración e implementación de planes especiales de salud reproductiva, planificación familiar, salud sexual y salud materno infantil para la población de escasos recursos; la organización y coordinación de los Consejos Locales de Salud; la participación en la formulación de la política y estrategia nacional, regional y local de salud, y en la fiscalización, monitoreo y evaluación de la ejecución del Plan Nacional de Salud a través de los Consejos Locales de Salud y de los Comités Ejecutivos Locales; la prestación de servicios de salud; la participación en actividades de promoción, recuperación y rehabilitación de la salud y prevención de enfermedades; la promoción de la educación sanitaria.</p>	<p>Las municipalidades, en el ámbito de su territorio, tendrán las siguientes funciones entre otras: la regulación y prestación de servicios de aseo, de recolección, disposición y tratamiento de los residuos del municipio.</p>
Ley N° 6.123/2018 que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.	<p>Artículo 2°.- El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible se regirá por las disposiciones de la Ley N° 1.561/00 “QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE”, en la parte pertinente que no sean derogadas y no contraríen las disposiciones de la presente Ley.</p> <p>Artículo 6°.- Quedan derogados los Artículos 3°, 4°, 5° y 6° de la Ley N° 1.561/00 “QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE”.</p>	<p>El MADES adquiere el carácter de autoridad de aplicación de las siguientes leyes: N°42/90, N° 61/92, N° 294/93.</p> <p>El art. 15 de la Ley 1.561/00 dispone que el MADES, asimismo ejerza autoridad en los asuntos que conciernan a su ámbito de competencia y en coordinación con las demás autoridades competentes en las siguientes leyes: N° 369/72, N° 836/80 Decreto Reg. N° 123/91, N°3.956/09, N° 42/90, N°3.001/06, N°716/96 y N°42/92.</p>

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
<p>Decreto N°7.391/2017. Por el cual se reglamenta la Ley N° 3.956/09</p>	<p>Define como residuos peligrosos a aquellos estipulados en el Convenio de Basilea, pertenecientes al Anexo I y que presenten alguna característica de peligrosidad del Anexo III, de dicho convenio.</p> <p>Art. 13. Las Municipalidades, en coordinación con la Autoridad de Aplicación, instrumentarán planes de gestión que incorporen el manejo integral de los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en oficinas, instituciones, dependencias y entidades y que serán implementados por éstas. Las Gobernaciones y los Municipios que presten el servicio público de aseo que ejecuten programas para la separación, recolección y acopio de los residuos señalados en el párrafo anterior y que por tal razón posean residuos peligrosos, deberán observar los criterios de manejo establecidos en la Ley N° 567/95, el presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas concernientes a la materia.</p> <p>Art. 80. Estarán obligados a la formulación y ejecución de estos planes de manejo, según corresponda:</p> <p>I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia el Artículo 31 de este Reglamento, la Ley 567/95 y los que se incluyan en las normas correspondientes;</p> <p>Art. 88. Los residuos peligrosos que están sujetos a plan de manejo:</p> <p>I. Aceites lubricantes usados.  II. Disolventes orgánicos usados.  III. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo.  IV. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio.  V. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.  VI. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo.  VII. Medicamentos, implementos e instrumentos médicos de uso domiciliarios.  VIII. Productos químicos de uso domi-sanitario (ej.: insecticidas, plaguicidas, herbicidas, soluciones ácidas y alcalinas, etc.).  IX. Pinturas y solventes usados.  X. Aparatos eléctricos y electrónicos de uso doméstico”.</p>	<p>Este decreto establece las condiciones para el manejo integral de los residuos sólidos, con la finalidad de prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de las personas.</p> <p>Presentan un amplio texto en el cual se presentan las terminológicas, las responsabilidades, la clasificación de los residuos y el marco técnico para la gestión integral de los residuos y de los Planes Departamentales y Municipales, para la gestión integral de los residuos.</p> <p>Compete a la municipalidad en coordinación con el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), instrumentar los planes de gestión que incorporen el manejo de los residuos peligrosos.</p> <p>Definen cuáles son los residuos peligrosos.</p>
<p>Decreto N° 18.969/1997, por el cual se reglamenta la Ley N° 42/90 “Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales”.</p>		<p>Se definen los siguientes vocablos: Residuos o Desechos Peligrosos o Basuras Tóxicas, Radioactivas.</p> <p>Se prohíbe el tráfico fronterizo de residuos industriales considerados peligrosos o tóxicos, ya sea por vía terrestre, fluvial o aérea.</p> <p>Se detallan los residuos industriales considerados peligrosos o tóxicos. Así como las responsabilidades y medidas de control y seguridad.</p>

Instrumento legal	Contenido	Injerencia en el manejo de residuos peligrosos
Decreto 4.926/10. Por el cual se reglamenta la Ley N° 3.107/06.	Se establece la certificación obligatoria sobre muestras tomadas en la Dirección General de Aduanas para la importación de las pilas y baterías primarias comunes de carbón-zinc y alcalinas de manganeso y pilas de botón. El sistema de certificación deberá cumplir con los valores máximos de mercurio, cadmio y/o plomo establecidos en la Ley N° 3.107/06.	Estipula una certificación obligatoria sobre muestras tomadas en la Dirección Nacional de Aduanas de cada despacho de importación conforme al modelo de certificación ISO 1b (guía ISO IEC67: versión 2004) para las pilas y baterías primarias comunes de carbón – zinc y alcalinas de manganeso y pilas botón. La certificación será otorgada por un organismo de certificación de productos (OCP) acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación (ONA). El Registro de Fabricantes e Importadores de Pilas y Baterías, que será reglamentado por el MIC.
Resolución MIC 970/2010. Por la cual se reglamenta el decreto N° 4926.	Se establecen los requisitos para la inscripción y emisión del Registro de Fabricantes e Importadores de Pilas y Baterías Primarias, comunes de carbón-zinc y alcalinas de Magnesio a través del Ministerio de Industria y Comercio.	Se citan los 11 requisitos y el tiempo de renovación del registro.
Resolución S.G. N° 750/2002, por la cual se aprueba el reglamento referente al manejo de los residuos sólidos urbanos peligrosos biológicos – infecciosos, industriales y afines; y se deja sin efecto la resolución S. G. N° 548 de fecha 21 de agosto de 1996.		Se entiende como Autoridad de Aplicación, la Dirección General de Salud Ambiental – SENASA, organismo técnico del MSPBS.

Como se puede observar, dentro de la normativa nacional existen disposiciones que han derivado de tratados y convenios internacionales; estas leyes tienen la finalidad de dar cumplimiento a las obligaciones resultantes de aquellos.

Paraguay se suscribió al Convenio de Estocolmo el 12 de octubre de 2001, y con ello, se comprometió a seguir sus enmiendas y aplicarlas en la legislación nacional, para tal caso, se dispuso a prohibir la producción y uso de diferentes plaguicidas, así como de llevar inventarios de los Compuestos Orgánicos Persistentes que se encuentran en el país.

Por otro lado, en el más reciente Convenio de Minamata, se establecen al mercurio y a los compuestos del mercurio como principal residuo peligroso de interés, se asientan los mecanismos del mercurio, así como las actividades que generan un riesgo por su liberación.

En la siguiente tabla, se muestran los convenios internacionales que tienen una vinculación en la gestión de los residuos peligrosos en el Paraguay, y las leyes, decretos y resoluciones que se erigieron para su cumplimiento.

**Tabla III.** Acuerdos Ambientales Multilaterales que se vinculan a la gestión de los residuos peligrosos

Acuerdo Ambiental Multilateral	Instrumentos legales nacionales	Injerencia en el manejo de los residuos peligrosos
<p>Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación</p>	<p>Ley N° 567/95. Que aprueba el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.</p> <p>Ley N° 1.262/98 Que aprueba la enmienda al convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos tóxicos peligrosos y su eliminación.</p> <p>Decreto N° 7.084/2000. Por el cual se Adoptan Medidas Sanitarias y Ambientales al Ingreso de Desechos al Territorio Nacional.</p>	<p>Establece los mecanismos de movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos, prohíbe que los países importen residuos peligrosos que no tengan la capacidad de tratar. De igual manera, sirve como base para la clasificación de los residuos peligrosos; se extiende a los metales pesados, los residuos industriales específicos, los residuos médicos, entre otros, que cumplan o posean características de peligrosidad: explosivos, inflamables, oxidantes, peróxidos orgánicos, tóxicos, infecciosos, corrosivos.</p>
<p>Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)</p>	<p>Ley N° 2.333/03. Que aprueba el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.</p> <p>Resolución N° 1190/08. Por la cual se establecen las medidas para la gestión de los bifenilos policlorados (PCB) en la República del Paraguay.</p> <p>Resolución N° 1402 / 2011. Por el cual se establecen los protocolos para el tratamiento de los bifenilos policlorados (PCB) en el Marco de la Implementación del Convenio de Estocolmo en la República del Paraguay.</p> <p>Resolución N° 627/ 2016. Por la cual se prohíbe la importación de neumáticos usados para su reutilización directa, sin previa remanufactura, y se reglamenta la gestión integral de los neumáticos usados generados en el país.</p>	<p>Promueve las medidas para la eliminación de los compuestos orgánicos persistentes (COP), que son dañinos para la salud humana y el ambiente, teniendo en consideración un listado de sustancias que deberán dejar de producirse en los países firmantes, siendo las mismas: ácido perfluorooctano y sus sales – PFOS, hexabromociclododecano -HBCD, éteres de bifenilos policlorados -PBDE, bifenilos policlorados- PCBs, plaguicidas, dioxinas y furanos.</p>
<p>Convenio de Minamata sobre el mercurio</p>	<p>Ley N° 6.036/2018 Que aprueba el Convenio de Minamata sobre el mercurio.</p>	<p>Establece las medidas y políticas para convenir en las mejores prácticas en el uso del mercurio, principalmente, en la extracción de oro artesanal, y en pequeña escala, la producción de metales no ferrosos, la gestión de residuos y la producción de cemento.</p> <p>Promueve el conocimiento de la cantidad de mercurio y sus compuestos en el país, mediante estimaciones de producción, exportación, importación y generación de emisiones.</p>
<p>Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono / Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.</p>	<p>Ley N° 2.889/2006. Que aprueba la enmienda del protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.</p> <p>Ley N° 1.507 / 1999. Que aprueba las enmiendas del protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.</p> <p>Ley N° 61/92. Que Aprueba y Ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y la enmienda del Protocolo de Montreal.</p> <p>Decreto N° 12 685/2008. Que aprueba el Reglamento de Control de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono y el Uso de Tecnologías Alternativas.</p>	<p>Se enfoca al control del consumo y la producción de las sustancias que generan emisiones que provocan el agotamiento de la capa de ozono, entre las que se encuentran los clorofluorocarbonos (CFC), halones e hidrofluorocarbonos (HFC).</p>

## REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá –Enfoque en vertimientos y residuos. Bogotá: Gustavo Petro. 70 pp
- Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/>
- Cazal, G. 2011. Energías Renovables en el Paraguay. Consultado 15 de marzo de 2019. Disponible en [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/presentation\\_gustavo\\_cazal\\_02.pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/presentation_gustavo_cazal_02.pdf)
- CCA (2016), Manejo ambientalmente adecuado de baterías de plomo-ácido usadas en América del Norte: directrices técnicas, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 102 pp.
- Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos (2014). Encuesta Permanente de Hogares. 2014.
- Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos (2015). PARAGUAY. Proyección de la población por sexo y edad, según distrito, 2000-2025. 583 pp
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2016). Anuario Estadístico del Paraguay 2016. 321 pp.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2017). Principales Resultados, Encuesta Permanente de Hogares
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2018). Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay 2016. 115 pp
- Dirección Nacional de Aduanas. Datos Abiertos, consultado el 2 de septiembre de 2019, en: <https://datos.aduana.gov.py/datos/>
- Dirección Nacional de Aduanas. Informe Estadístico – Cierre 2018. (2018)
- EPA (1997) Emisiones al aire de la combustión de neumáticos usadas. E.U.A., México.
- GSM (2015) eWaste in Latin America Statistical analysis and policy recommendations. United Nations University.
- Investigación para el desarrollo (2016). Manejo y gestión eficiente de residuos hospitalarios. CONACYT. Paraguay. 162 pp
- Jambeck, J. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. (2015)

- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018) What a waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 World Bank Group
- Martínez, J., (2005). Guía para gestión integral de residuos peligrosos. Fundamentos Tomo I. Red de Centros, Convenio de Basilea América Latina y el Caribe.
- Masi, F. (2016) Ser industrial en el Paraguay. 15 historias recientes. Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya, CADEP. 266 p
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018) Síntesis Agropecuaria. Año Agrícola 2017/2018
- Ministerio del Ambiente de Perú–MINAM (2014) Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión de Ámbito Municipal y No Municipal 2013.
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (2019) Proyecto de Fortalecimiento del Sector Público de Salud de Paraguay. 45 p
- ONU Medioambiente (2017) Convenio de Minamata sobre el mercurio.
- Organización Panamericana de la Salud. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.
- Pineda, G. (2018) Informe 1. Consultoría para la Elaboración del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Paraguay (PNGIRS)
- Pineda, G. Consultoría para la Elaboración del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Paraguay (PNGIRS) incluyendo los lineamientos para la elaboración de los Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) y las Normativas Técnicas y Criterios Operacionales para cada componente del servicio público de aseo. (2018)
- PNUMA. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2012). Guía Metodológica para la Realización de Inventarios de Desechos Peligrosos y Otros Desechos en el Marco del Convenio de Basilea.
- Secretaría del Ambiente (2013) Diagnóstico del Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Asunción, y acciones complementarias. 300 p.
- Secretaría del Ambiente (2017) Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes para la República del Paraguay – año 2017. 300 p.

SmithBuclin Statistics Group, (2017) National Recycling rate study. Disponible en: [https://essentialenergyeveryday.com/wp-content/uploads/2018/01/BCI\\_201212-17\\_RecyclingRate\\_Study\\_Reformatted-Version.pdf](https://essentialenergyeveryday.com/wp-content/uploads/2018/01/BCI_201212-17_RecyclingRate_Study_Reformatted-Version.pdf)

World Economic Forum. The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics. (2016).

