

Informe desarrollado por:



Proyecto financiado por:



Proyecto implementado por:



MONITOREO REGIONAL DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS

para América Latina, resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554

— 2022



Autores:

M. Wagner, C.P. Baldé, V. Luda,
I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni

En colaboración con:





MONITOREO REGIONAL DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS

para América Latina, resultados de los trece países
participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554

2022

Los autores desean dar las gracias por su contribución en los talleres y el proceso de validación a los colaboradores de los países participantes. En particular, expresan su reconocimiento a las siguientes personas:

Argentina: Candela Nassi, Emiliano Castro.

Bolivia (Estado Plurinacional de): Maritza Galviz Romero, Aldo César Soto Fernández, Miroslava Castellón, Dennar Villarroel.

Chile: Norma Plaza Vergara, Florencia A. Delgado Vidal, Karien Volker Kroeger, Maya Hirsch Tuttenberg, Cristóbal Girardi.

Costa Rica: Olga Segura Cárdenas, Eugenio Androvetto Villalobos, Luis Roberto Chacón Fernández, Victoria Rudín Vega, Dorell Rojas Fonseca, Luis Giraldo Álvarez, Rosario Zúñiga Bolaños, Elidier Moya Rodríguez, Pablo Hernández Casanova, Ana Yensi Murillo Araya.

Ecuador: Ana Cristina Tello Cepeda, José Antonio Piedra, Francisco Zurita Ullauri.

El Salvador: Yolanda Salazar de Tobar, Oscar Orlando Orellana Osorio, Nelson Vaquero, Rosmery Cerón.

Guatemala: Yenzi Guevara, Carmen Carmona, Laura Verónica López de Guillén.

Honduras: Elio Alvarenga, Carlos Thompson.

Nicaragua: Silvia Lacayo, Aníbal Vallejos.

Panamá: Hildaura Acosta de Patiño, Adiliz Aneth Barrera Marín, Reinaldo Duncan, Yoani González, Atala Milord, Jaime Vélez.

Perú: Marisa Quiñones, Dulia Aráoz, Sandra Matos.

Uruguay: Federico Souteras, Gariné Guerguerian, María José Crovetto.

Venezuela (República Bolivariana de): Luis Palacios, Miguel Serrano, Yorlandis Chiquito, Alfredo José Pérez, Gresmer Laya.

ONUDI: Alfredo Cueva Jacome, Carlos Hernández Santana, María Celeste Gómez.

Proyecto del PNUD: COL 98842-94749 *Reducción de las liberaciones de los COP no intencionales y mercurio provenientes de la gestión de residuos hospitalarios, RAEE, procesamiento de chatarra metálica y quemas de biomasa.*

UIT: Garam Bel, Vanessa Gray, Rosie McDonald, Reyna Ubeda y Chris Ip.

Adu Chukwuemeka, Onuchukwu Solomon.

El Monitoreo regional de los residuos electrónicos es resultado de las actividades del "Proyecto para el fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para el manejo ambientalmente racional de los COP en los desechos de equipos eléctricos o electrónicos (RAEE)", más conocido como Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL). Este proyecto está financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y coordinado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).



Proyecto financiado por:



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

En colaboración con:



Información de contacto:

Le rogamos dirija sus consultas al autor competente, Sr. C.P. Baldé: scycle@unitar.org.

Sírvase citar esta publicación de la siguiente manera:

M. Wagner, C.P. Baldé, V. Luda, I. C Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. *Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina: resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554*, Bonn (Alemania), 2022.

La Universidad de las Naciones Unidas (UNU) es un órgano autónomo de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que se dedica a generar y transferir conocimientos y fortalecer las capacidades oportunas con respecto a temas de envergadura mundial, tales como la seguridad, el desarrollo y el bienestar de las personas. La Universidad opera a través de una red mundial de centros y programas de investigación y formación, coordinados por el Centro de la UNU en Tokio. www.unu.edu.

El Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) es un organismo de las Naciones Unidas dedicado a la formación, cuya misión es desarrollar las capacidades individuales, institucionales y organizativas de los países y otros interesados de las Naciones Unidas mediante soluciones de aprendizaje de alta calidad y productos y servicios de conocimiento conexos como medio para mejorar la toma de decisiones a escala mundial y ayudar a los países a superar problemas de alcance mundial. www.unitar.org.

El objetivo del programa Sustainable Cycles (SCYCLE), actualmente en transición de la UNU al UNITAR, es habilitar a las sociedades para que reduzcan la carga ambiental causada por la producción, el consumo y la eliminación de bienes ubicuos y, en especial, de AEE a niveles sostenibles mediante actividades de investigación y formación independientes, exhaustivas y prácticas, que sienten bases empíricas más completas para la elaboración de políticas y la toma de decisiones. SCYCLE lidera la investigación mundial en materia de RAEE y la

formación conexa, y promueve estrategias para la gestión sostenible de estos residuos, basadas en el concepto del ciclo de vida. Para obtener más información sobre SCYCLE y sus proyectos, incluidas sus actividades de investigación y formación, visite www.scycle.info.

La implementación del *Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina: Resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554* corrió a cargo del programa Sustainable Cycles (SCYCLE), copatrocinado por la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación (UNITAR).

Descargo de responsabilidad:

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) en relación con la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona ni de sus autoridades, ni en relación con la delimitación de sus fronteras o límites. Se han utilizado nombres y símbolos comerciales con fines meramente editoriales, sin intención de infringir la normativa aplicable a las marcas o los derechos de autor. Además, las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores y no representan necesariamente las de la UNU/UNITAR, y la mención de denominaciones comerciales, empresas, planes o procesos mercantiles no es señal de respaldo.

Lamentamos los errores u omisiones que puedan haberse cometido involuntariamente. ©Mapas, fotos e ilustraciones según se especifique. La Universidad de las Naciones Unidas/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones ha sometido la presente publicación a una licencia de Reconocimiento -No Comercial- Compartir Igual 3.0 IGO de Creative Commons. Le rogamos se tome el tiempo necesario para informarse sobre Creative Commons. ©UNU/UNITAR 2022. Las afirmaciones anteriores no afectan al uso leal de la obra u otros derechos.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	8
RESUMEN EJECUTIVO	10
ABREVIACIONES	14
1. INTRODUCCIÓN	16
A. ¿Qué son los RAEE o residuos electrónicos?	16
B. Residuos electrónicos: un problema internacional	18
C. Gestión de COP: un problema internacional	20
D. Condición marco para los países de América Latina	22
E. Antecedentes del informe	25
2. METODOLOGÍA	26
A. Estadísticas de los residuos eléctricos y electrónicos	26
B. Estadísticas sobre plásticos y BFR contenidos en los residuos electrónicos	31
C. Evaluación de las políticas y la gestión de RAEE y COP contenidos en plástico de RAEE	32
D. Fuentes de datos	38
3. VISIÓN GENERAL DE LA LEGISLACIÓN Y LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y DE LOS COP CONTENIDOS EN PLÁSTICOS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS	40
A. Situación de la legislación sobre residuos electrónicos y COP en plásticos de los residuos electrónicos	40
B. Acuerdos internacionales	44
C. Mapeo de las principales partes interesadas	46
D. Proyectos y campañas de recogida y reciclaje de residuos electrónicos	52
4. VISIÓN GENERAL DE LAS ESTADÍSTICAS DE RAEE Y LOS COP CONTENIDOS EN PLÁSTICOS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS PARA LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA	54
A. AEE POM y RAEE generados	54
B. Categorías de residuos electrónicos	57
C. Contenido de plástico y BFR en los AEE POM y en los residuos electrónicos generados	59
D. Gestión ambientalmente racional de los COP contenidos en plásticos de RAEE	62
5. MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE RAEE EN LA REGIÓN	64
A. Visión general de los movimientos transfronterizos	64
B. Visión general de la repercusión de los residuos electrónicos y los COP en la legislación/las políticas de importación y exportación	65
C. Resumen de las cantidades de las importaciones y exportaciones de residuos electrónicos	66

D. Problemas y repercusiones de las importaciones/exportaciones de residuos electrónicos	68
6. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y LOS COP CONTENIDOS EN PLÁSTICOS DE RAEE	70
A. Evaluación de la gestión los de residuos electrónicos	70
B. Evaluación de la gestión de los COP contenidos en plásticos de RAEE	73
7. PROBLEMAS Y DESAFÍOS COMUNES	76
8. RECOMENDACIONES	82
9. PERFILES DE PAÍSES	90
Argentina	92
Bolivia (Estado Plurinacional de)	104
Chile	114
Costa Rica	130
Ecuador	144
El Salvador	154
Guatemala	166
Honduras	174
Nicaragua	190
Panamá	200
Perú	214
Uruguay	234
Venezuela (República Bolivariana de)	246
10. REFERENCIAS	256
11. ANEXOS	272
A. UNU-KEYs y su correspondencia con las categorías de residuos electrónicos	272
B. Ecuaciones matemáticas	274
C. Lista de residuos y sustancias según el Convenio de Basilea que son pertinentes en relación con los residuos electrónicos	275
D. Estadísticas y puntuaciones de la evaluación de la gestión de los residuos electrónicos por países	277
E. Estadísticas y puntuaciones de la evaluación de la gestión de los AEE y los BPR de plástico de residuos electrónicos por países	279
12. SOBRE LOS AUTORES	282

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA	PÁG.	FIGURA	PÁG.
1. Panorama demográfico de la región	23	17. AEE POM y RAEE generados en Chile	119
2. Panorama económico de la región	24	18. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	121
3. Marco estadístico en materia de RAEE	27	19. Porcentaje de las categorías de residuos electrónicos generados (2019)	122
4. Ejemplos de vida útil de AEE	28	20. AEE POM y RAEE generados en Costa Rica	135
5. AEE POM y residuos electrónicos generados en la región (kt) para 2010-2019	55	21. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	136
6. AEE POM y RAEE generados en la región (USD/hab.) para 2019	56	22. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	137
7. Residuos electrónicos generados desglosados por categorías y tasa de crecimiento interanual de los residuos electrónicos en la región	58	23. AEE POM y RAEE generados en el Ecuador	148
8. Plásticos de AEE POM y plásticos de residuos electrónicos generados y tasa de crecimiento anual de los plásticos de residuos electrónicos generados en la región	60	24. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	149
9. BFR en plásticos AEE POM y residuos electrónicos generados para 2010-2019, y residuos electrónicos generados de BFR procedentes de plásticos desagregados por categorías en la región para 2019	61	25. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	150
10. Residuos electrónicos recogidos para su gestión ambientalmente racional (kg/hab.) y tasa de recolección de residuos electrónicos para 2019	63	26. AEE POM y RAEE generados en El Salvador	157
11. AEE POM y RAEE generados en Argentina	97	27. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	158
12. Porcentajes de las categorías en los AEE POM (2019)	98	28. Porcentaje de las categorías de RAEE generados (2019)	159
13. Porcentaje de las categorías de residuos electrónicos generados (2019)	99	29. AEE POM y RAEE generados en Guatemala	169
14. AEE POM y RAEE generados en el Bolivia (Estado Plurinacional de)	109	30. Porcentajes de las categorías en AEE POM (2019)	170
15. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	110	31. Porcentaje de las categorías de residuos electrónicos generados (2019)	171
16. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	111	32. AEE POM y RAEE generados en Honduras	178
		33. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	179
		34. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	180
		35. AEE POM y RAEE generados en Nicaragua	193
		36. Porcentajes de las categorías en los AEE POM (2019)	194

FIGURA	PÁG.	TABLA	PÁG.
37. Porcentaje de las categorías en los residuos electrónicos generados (2019)	195	1. Matriz del sistema de los residuos electrónicos en varias etapas de desarrollo	33
38. AEE POM y RAEE generados en Panamá	204	2. Resumen de los indicadores del sistema de gestión de los residuos electrónicos y nivel mínimo para cada etapa	35
39. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	205	3. Resumen de los indicadores del sistema de gestión de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos y nivel mínimo para cada etapa	37
40. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	206	4. Presencia de legislación específica sobre residuos electrónicos, responsabilidad extendida del productor y normas de salud y seguridad ambiental sobre la gestión de residuos electrónicos y regulación de los COP	42
41. AEE POM y RAEE generados en el Perú	224	5. Resumen de la situación de los países parte y firmantes de los acuerdos internacionales	45
42. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	225	6. Exportaciones/importaciones de RAEE en los trece países de América Latina analizados	67
43. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	227	7. Matriz del sistema de gestión y del desempeño de los residuos electrónicos. El año de referencia para todos los países analizados es 2019, a excepción de Ecuador. Los datos para EU-27 son también de 2019	72
44. AEE POM y RAEE generados en Uruguay	239	8. Matriz del sistema de gestión y del desempeño de los COP en los residuos electrónicos. El año de referencia es 2019 para todos los países	73
45. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	240	9. El parámetro de forma y escala elaborado por el CEGIRE que el Ministerio de Salud y el UNU/UNITAR utilizaron para calcular la generación de RAEE, utilizando la metodología de consumo aparente en Costa Rica	138
46. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	241	10. Meta de recolección por año	222
47. AEE POM y RAEE generados en Venezuela (República Bolivariana de)	250	11. Operadores de RAEE autorizados (18/05/2021), fuente MINAM 2021	229
48. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)	251		
49. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)	251		

Argentina	Honduras
Bolivia (Estado Plurinacional de)	Nicaragua
Chile	Panamá
Costa Rica	Perú
Ecuador	Uruguay
El Salvador	Venezuela
Guatemala	(República Bolivariana de)

RESUMEN EJECUTIVO

Los residuos electrónicos constituyen uno de los flujos de residuos físicos de más rápido crecimiento en el medio ambiente mundial actual y representan una amenaza para el desarrollo sostenible. Se necesitan datos sobre este tipo de residuos para evaluar su evolución a lo largo del tiempo, delinear políticas nacionales e internacionales, limitar su generación, prevenir los vertidos ilegales, promover el reciclaje y crear puestos de trabajo en los sectores de reciclaje. Sin embargo, son pocos los países que recopilan estadísticas en materia de residuos electrónicos comparables a nivel internacional, y muchos de ellos carecen de la capacidad necesaria para recopilar los datos pertinentes tanto a escala regional como nacional.

En el marco del “Proyecto para el fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de los COP en los residuos de aparatos electrónicos o eléctricos (RAEE)”, más conocido como Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL)—que está financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y coordinado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)—, el presente *Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina: resultados de los 13 países participantes en el proyecto*⁽¹⁾ ONUDI-GEF 5554 representa el primer esfuerzo de monitoreo regional de las estadísticas, la legislación y la infraestructura de gestión de los residuos electrónicos destinado a mejorar la comprensión y la interpretación de los datos regionales sobre residuos electrónicos, con el objetivo de facilitar su gestión ambientalmente racional.

Las principales conclusiones estadísticas de la región revelan fluctuaciones en la cantidad total de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) puestos en el mercado (POM) entre 2010 y 2019. El total de AEE POM fue de 1,7 Mt (8,9 kg/hab.) en 2010, aumentó a 1,9 Mt en 2017 y disminuyó a 1,7 Mt (8,1 kg/hab.) en 2019. Solo Argentina, Costa Rica y Chile tienen producción interna nacional de AEE y componentes relacionados, los otros



diez países dependen totalmente de las importaciones de los mismos. Durante el mismo periodo, la generación de residuos electrónicos en la región aumentó un 49%, pasando de 0,9 Mt (4,7 kg/hab.) en 2010 a 1,3 Mt (6,7 kg/hab.) en 2019. La mayor cantidad de residuos electrónicos generados por habitante se registró en Costa Rica (13,2 kg/hab.) y la menor en Nicaragua (2,5 kg/hab.). Los aparatos pequeños (Cat. V), los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV) presentan el mayor porcentaje de generación residuos electrónicos, representando el 75% del total en la región. La tasa de crecimiento anual disminuyó para casi todas las categorías, manteniéndose en valores positivos, excepto en el caso de las pantallas, que muestran tasas de crecimiento negativas, como resultado del cambio de las pantallas de tubos de rayos catódicos a pantallas planas más ligeras. Los trece países analizados recolectaron y gestionaron un total de 36,0 kt (0,21 kg/hab.) de residuos electrónicos en 2019. En el momento de la publicación de este informe, Guatemala estaba en proceso de evaluar datos sobre la recolección de residuos electrónicos, por lo que no se proporcionaron datos oficiales. Costa Rica presenta la mayor tasa de recolección de residuos electrónicos, con un 8,0% (1,0 kg/hab) del total de residuos electrónicos generados, seguido de Chile con un 5,0% (0,4 kg/hab). El plástico de AEE POM ha disminuido ligeramente en el transcurso de los años, pasando de 0,47 Mt (2,49 kg/hab.) en 2010 a 0,46 Mt (2,22 kg/hab.) en 2019. Los plásticos de residuos electrónicos generados aumentaron de forma constante de 0,24 Mt (1,29 kg/hab.), en 2010, a 0,38 Mt (1,85 kg/hab.), en 2019. No se dispone de datos específicos sobre el volumen de la gestión ambientalmente racional de los contaminantes orgánicos persistentes, o COP, en los plásticos de los residuos electrónicos.

Los trece países de la región participantes en el monitoreo presentan ciertos marcos legales y normativos para la gestión de residuos, pero solo cinco de ellos —Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Costa Rica, Ecuador y Perú— cuentan con legislaciones específicas en materia de residuos electrónicos y sistemas de responsabilidad extendida del productor (REP), centrados en la regulación de este tipo de residuos. Argentina, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de) carecen de sistemas de REP y de objetivos definidos en cuanto a la recolección de residuos electrónicos. La gestión de los residuos electrónicos en estos países se define principalmente en las legislaciones o reglamentos generales sobre residuos o sobre desechos peligrosos. Todos los países tienen una normativa sobre residuos peligrosos que incluye los COP, pero ninguno cuenta con una legislación específica que dé cobertura a los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos.

Desde 2010, la generación de residuos Electrónicos en los 13 países analizados ha aumentado en un 49 por ciento - hasta 1,3 Mt en 2019. La tasa de los residuos electrónicos formalmente recogidos es de 2,7 por ciento

El Convenio de Basilea⁽²⁾ sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (conocido comúnmente como Convenio de Basilea) controla el movimiento transfronterizo de este tipo de residuos. Los trece países de América Latina participantes lo han ratificado y han promulgado prohibiciones nacionales sobre las importaciones de residuos electrónicos, sin embargo la aplicación de estas medidas sigue siendo un reto importante. Muchos países de la región no presentan informes sobre los movimientos transfronterizos al Convenio de Basilea. Esto dificulta la supervisión y el mapeo de los movimientos transfronterizos de residuos electrónicos y COP dentro y fuera de la región. No hay datos oficiales sobre la importación/exportación de residuos electrónicos entre 2016 y 2019 para Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Ecuador y Panamá. Existen movimientos transfronterizos de materiales hacia y desde la región que no se reflejan en los informes al Convenio de Basilea. Ninguno de los países estudiados restringe la exportación de residuos peligrosos y de otro tipo para su eliminación final o recuperación. La baja calidad de los datos y el escaso control de los movimientos transfronterizos de residuos electrónicos a través del Convenio de Basilea suponen una amenaza para la gestión ambientalmente racional de los estos residuos y de que se produzcan movimientos ilegales. Además, las importaciones de AEE usados generan más residuos electrónicos en los países receptores y suponen una carga para la gestión de los residuos electrónicos existentes. Mientras tanto, la funcionalidad de los AEE importados y (si se mezclan con los residuos electrónicos) sus cantidades siguen siendo desconocidas.

La gestión de los residuos electrónicos podría representar una oportunidad económica, ya que los residuos electrónicos generados en 2019 contenían 7 t de oro, 0,31 t de tierras raras, 591 kt de hierro, 54 kt de cobre y 91 kt de aluminio, lo que representa un valor total de aproximadamente 1700 millones USD de materias primas secundarias. Más del 97% de los

residuos electrónicos de la región no se recolectan ni se envían a instalaciones específicas para someterlos a una adecuada gestión ambientalmente racional. La mayoría de los residuos electrónicos acaban en los vertederos, y el sector informal recoge algunas partes valiosas que contienen. Las sustancias peligrosas presentes en los residuos electrónicos —que incluyen al menos 2,2 t de mercurio, 0,6 t de cadmio, 4,4 kt de plomo, 4 kt de retardantes de llama bromados y 5,6 Mt de equivalentes de gases de efecto invernadero (debidos a los refrigerantes)— se gestionan mal en la región y es probable que no se traten, generando diversos riesgos para la estabilidad de un medio ambiente saludable.

Las evaluaciones de la gestión de los residuos electrónicos y de los COP contenidos en ellos, las estadísticas, la legislación y los retos existentes evidencian que los cambios aplicados hasta la fecha para mejorar los sistemas de gestión de los residuos electrónicos y de los COP también variarían de un país a otro. Los países de la región deberán introducir y aplicar: a) un marco jurídico y político sólido centrado en la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos; o b) supervisar y reforzar los sistemas existentes para hacerlos más eficientes y eficaces.

La generación de residuos electrónicos en los 13 países analizados representan un valor total de 1,7 mil millones de dólares.

Una financiación y una supervisión adecuadas de los sistemas y la cooperación de todas las partes interesadas son esenciales a fin de garantizar el mantenimiento de las políticas establecidas para la gestión de los residuos electrónicos. Del análisis presentado pueden extraerse siete recomendaciones generales, cuya aplicación requeriría un enfoque global en el que participaran todos los actores y partes interesadas de cada país. Es necesaria una cooperación transnacional reforzada de algún modo a fin de reducir la carga de unas grandes inversiones y lograr el cambio necesario. Las siete recomendaciones son: i) prevenir más, ii) estar más sensibilizados, iii) recoger más, iv) contaminar menos, v) pagar adecuadamente, vi) trabajar de forma más segura, y vii) formar más.



ABREVIACIONES

AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos	POM	Producto comercializado o puesto en el mercado
AEE POM	Aparatos eléctricos y electrónicos comercializados o puestos en el mercado	PPA	Paridad de poder adquisitivo
AMMA	Acuerdos multilaterales sobre medio ambiente	Proyecto PREAL	Proyecto para el fortalecimiento de las iniciativas nacionales y la mejora de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de los COP en los residuos de equipos eléctricos o electrónicos (RAEE) en países latinoamericanos.
BFR	Retardantes de llama bromados	RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
Cat.	Categoría	RAEE o residuos electrónicos	Residuos electrónicos, sinónimo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
CFP	Consentimiento fundado previo	REM	Monitoreo regional de los residuos electrónicos
COP	Contaminante orgánico persistente	REP	Responsabilidad extendida del productor
CRT	Tubo de rayos catódicos	SAICM	Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos
DAESNU	Departamento de Asuntos Sociales y Económicos de Naciones Unidas	t	Tonelada (métrica), o 1000 kg
EHS	Salud y seguridad ambiental	TBM	Movimiento transfronterizo
ESM	Gestión ambientalmente racional	TI	Tecnología de la información
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial	TIC	Tecnología de la información y la comunicación
hab.	Habitante	UE	Unión Europea
km	Kilómetros	UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
kt	Kilotón (métrico), o 1.000.000 kg	UN Comtrade	Base de Datos Estadísticos de las Naciones Unidas sobre el Comercio Internacional
LATAM	América Latina	UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones
LATAM REM	Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina: resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554	UNU	Universidad de las Naciones Unidas
LCD	Pantallas de cristal líquido	UNU-KEY	Clasificación de productos que distingue 54 productos, utilizada para calcular estadísticas sobre residuos electrónicos
LED	Diodo emisor de luz		
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible		
ONG	Organizaciones no gubernamentales		
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial		
PCB	Bifenilos policlorados		
PIB	Producto interno bruto		
PNA	Plan nacional de aplicación		
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo		
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente		

UNU-VIE-SCYCLE Programa SCYCLE del Vicerrectorado de la Universidad de las Naciones Unidas en Europa (Sustainable Cycles Programme)

USD Dólar estadounidense

	NOMBRE OFICIAL DEL PAÍS	NOMBRE UTILIZADO EN EL INFORME ⁽³⁾
ARG	República de Argentina	Argentina
BOL	Estado Plurinacional de Bolivia	Bolivia (Estado Plurinacional de)
CHL	República de Chile	Chile
CRI	República de Costa Rica	Costa Rica
ECU	República de Ecuador	Ecuador
GTM	República de Guatemala	Guatemala
HND	República de Honduras	Honduras
NIC	República de Nicaragua	Nicaragua
PAN	República de Panamá	Panamá
PER	República del Perú	Perú
SLV	República de El Salvador	El Salvador
URY	República Oriental del Uruguay	Uruguay
VEN	República Bolivariana de Venezuela	Venezuela (República Bolivariana de)

1. INTRODUCCIÓN

A. ¿Qué son los RAEE o residuos electrónicos?

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) contienen todos productos y piezas que funcionan con una fuente de alimentación eléctrica o una batería. Una vez desechados por su propietario, los AEE se convierten en RAEE, o residuos electrónicos, que contienen tanto materiales valiosos como peligrosos. [1]

AEE es un término utilizado para definir la amplia variedad de productos dotados de circuitos o componentes eléctricos y electrónicos que necesitan una fuente de alimentación o batería para funcionar. Los AEE incluyen casi todos los productos de este tipo disponibles en los hogares y las empresas, como las computadoras portátiles, los teléfonos celulares, los refrigeradores, las lavadoras, los lavaplatos, los aparatos de cocina eléctricos, los juguetes, los servidores y los instrumentos musicales. El uso de AEE está aumentando rápidamente junto con el desarrollo general de las sociedades y el rápido desarrollo de la tecnología de la información y la comunicación (TIC). Además, los AEE se están extendiendo rápidamente en sectores emergentes como el transporte eléctrico, la producción de energía limpia y las ciudades inteligentes, que basan sus servicios en AEE y sensores.

Cuando un AEE se desecha, se convierte en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), también denominados residuos electrónicos o e-waste (en inglés). Según la iniciativa para solucionar el problema de los residuos electrónicos (Solving the E-waste Problem, StEP), "residuos electrónicos" es el término utilizado para cubrir todos los tipos de AEE y sus partes que han sido desechados por el propietario como residuos sin intención de reutilización [1]. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la definición jurídicamente vinculante del Convenio de Basilea también definen los residuos electrónicos o RAEE como el "equipo eléctrico o electrónico que es un residuo, incluidos todos los componentes, subconjuntos y artículos consumibles que forman parte del equipo en el momento en que se convierte en residuo"⁽⁴⁾.

Residuos eléctricos y electrónicos o RAEE son equipos eléctrico o electrónico, incluidos todos los componentes, subconjuntos y artículos consumibles que forman parte del equipo que han sido desechados por el propietario como residuos sin intención de reutilización.

Cada tipo de residuo electrónico tiene un tamaño específico, componentes peligrosos y materiales valiosos que afectan a la forma en que debe recogerse, tratarse, reciclarse o eliminarse de manera ambientalmente racional.

Los residuos electrónicos abarcan una gran variedad de productos desechados y se clasifican en seis categorías principales.

Los residuos electrónicos pueden clasificarse de diferentes maneras, incluso por tipo o tamaño de producto. La Directiva RAEE de la Unión Europea y las "Directrices sobre estadísticas de residuos electrónicos" [2] utilizan una categorización orientada al tratamiento, con seis categorías principales:



1. Aparatos de intercambio de temperatura: se incluyen en esta categoría los refrigeradores, los congeladores, los aparatos de aire acondicionado y las bombas de calor.



2. Pantallas y monitores: comprenden televisores y monitores de cristal líquido (LCD) y de diodos emisores de luz (LED), computadoras portátiles y tabletas electrónicas.



3. Lámparas: se incluyen lámparas LED, lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas fluorescentes compactas y de tubo recto.



4. Grandes aparatos: se incluyen productos como lavaplatos, lavadoras, hornos y sistemas de calefacción central, impresoras profesionales y paneles fotovoltaicos.



5. Pequeños aparatos: se incluyen microondas, parrillas y tostadoras, productos de higiene personal, altavoces, cámaras, equipos de audio y auriculares, juguetes, herramientas domésticas y sistemas médicos y de monitoreo.



6. Pequeños aparatos informáticos y de telecomunicaciones: se incluyen computadoras de mesa personales, impresoras, teléfonos celulares, teléfonos inalámbricos, teclados, enrutadores y consolas.

B. Residuos electrónicos: un problema internacional

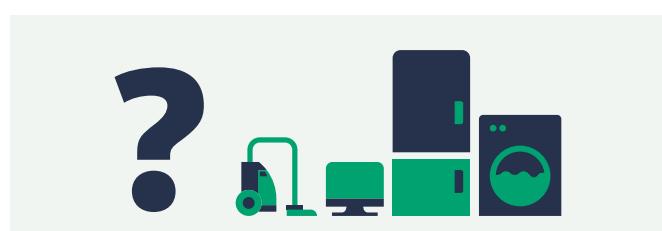
Los residuos electrónicos son una de las corrientes de residuos de más rápido crecimiento. A nivel mundial, sólo el 17% se recoge y recicla oficialmente, lo que supone un desperdicio de materiales valiosos y provoca daños al medio ambiente [3].

Los AEE, en particular los equipos utilizados para los servicios de tecnología de la información y la comunicación, ofrecen buenas oportunidades para el desarrollo del mundo, garantizando un mejor nivel de vida y satisfaciendo numerosas necesidades. Sin embargo, los equipos desechados, como teléfonos, computadoras portátiles, sensores, televisores, lavadoras, aparatos de aire acondicionado, refrigeradores y muchos otros artículos que contienen sustancias nocivas, suponen riesgos considerables para la salud humana y el medio ambiente, especialmente cuando se gestionan de forma inadecuada.

El *Monitoreo mundial de los residuos electrónicos* (GEM 2020) destacó que, en 2019, se generó una cifra récord de 53,7 millones de toneladas métricas (Mt) de residuos electrónicos, un incremento del 21% desde 2014 [3]. Este aumento está relacionado con el creciente número de personas que utilizan AEE en todo el mundo, así como con el constante desarrollo tecnológico y la eliminación progresiva de las antiguas tecnologías, es decir, un ciclo de vida más corto de los productos y diseños que no permiten su reparación o reutilización. Según este informe, solo el 17% se recoge y recicla de manera ambientalmente racional. La mayoría de los residuos electrónicos que no se reciclan ni se eliminan de manera ambientalmente racional suelen acabar en los vertederos, mezclados con otros flujos de residuos. En consecuencia, se desperdician recursos valiosos, como los metales preciosos y los elementos poco comunes y se liberan sustancias peligrosas al ambiente que suponen un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.



LA GRAN MAYORÍA DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS SON DESCONOCIDOS Y SE GESTIONAN DE FORMA DEFICIENTE, DEPENDIENDO DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CADA PAÍS



Fuente: Monitoreo mundial de los residuos electrónicos 2020 [3]

La gestión de los residuos electrónicos requiere una legislación específica y una infraestructura de recogida y, por lo general, está mal regulada y aplicada a nivel mundial.

Al tratarse de un flujo de residuos complejo y relativamente reciente, los países deben introducir legislación específica para hacer cumplir un tratamiento y una gestión ambientalmente racionales de los residuos electrónicos. En el año 2019, 78 países (que comprenden el 71% de la población mundial) estaban cubiertos por una legislación, política o regulación en materia de residuos electrónicos, lo que supone un avance significativo respecto a los 67 países (66% de la población) identificados en 2017. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los países no contaban con políticas jurídicamente vinculantes ni con un apoyo financiero adecuado, lo que se ha considerado menos concluyente para garantizar su aplicación y cumplimiento. Asimismo, la mayoría de los instrumentos legislativos se centran en la mejora de la gestión de los residuos electrónicos, pero todavía no se han examinado adecuadamente ni la reducción de los volúmenes de residuos electrónicos generados ni las prácticas de gestión, como la reparación y la reutilización de los AEE.

La gestión de los residuos electrónicos es objeto de seguimiento en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas en el marco del ODS 12 sobre consumo y producción sostenibles.

En 2015, los Estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esta agenda incluía los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas para acabar con la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad de todas las personas en un plazo de 15 años. El aumento de la generación de residuos electrónicos y la adopción de enfoques de tratamiento y eliminación inadecuados e inseguros plantean importantes retos para la salud humana y el medio ambiente, así como para la consecución de los ODS. La gestión de los residuos electrónicos está estrechamente relacionada con los ODS, en especial con el ODS 8, referido al trabajo decente y al crecimiento económico, el ODS 3, referido a la salud y el bienestar, el ODS 6, referido al agua limpia y al saneamiento y el ODS 14, referido a la vida submarina. Dada la gran cantidad de materias primas necesarias para producir los AEE, los residuos electrónicos también guardan una estrecha relación con los indicadores atinentes a la huella material (8.4.1 y 12.1.1) y el consumo de material interno (8.4.2 y 12.2.2). En consecuencia, los residuos electrónicos siguen siendo un reto mundial debido al aumento de su generación en todo el mundo y a que el tratamiento adecuado y la prevención de su generación global requieren el compromiso activo de un conjunto diverso de actores, que a veces va más allá de las fronteras nacionales. Por ello, la gestión de los residuos electrónicos es objeto de seguimiento en el ODS 12 sobre consumo y producción responsables, en el marco del indicador 12.5.1 (tasa nacional de reciclaje) y del indicador 12.4.2 sobre la generación de residuos peligrosos, que tiene un subindicador específicamente definido [3], [4]⁽⁵⁾.



SDG 12.5.1 Sub-indicador en Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Total de RAEE formalmente reciclado / Total de RAEE generado

La Agenda Conectar 2030 de la UIT establece como objetivos el aumento de la tasa de reciclaje de residuos electrónicos a nivel mundial hasta un 30% (meta 3.2) y el aumento del número de países con legislación sobre residuos electrónicos hasta un 50% para 2023 (meta 3.3)⁽⁵⁾.

⁽⁵⁾ Agenda Conectar 2030 de la UIT (Resolución PP-18 200, Rev. Dubai, 2018) <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounder/Pages/connect-2030-agenda.aspx>.

C. Gestión de COP: un problema internacional

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son compuestos orgánicos resistentes a la degradación ambiental mediante procesos químicos, biológicos y fotolíticos [5]. Son principalmente productos y subproductos resultantes de los procesos industriales, la fabricación de productos químicos y los residuos resultantes de dichos procesos y fabricación. Los COP se producen intencionadamente (por ejemplo, los plaguicidas) o se liberan involuntariamente a partir de procesos de combustión o reacción incompletos.

Los COP suponen un peligro especial debido a cuatro de sus características: 1) son tóxicos; (2) son persistentes, ya que resisten los procesos normales de descomposición de los contaminantes; 3) se acumulan en la grasa corporal de las personas, los mamíferos marinos y otros animales y se transmiten de la madre al feto; y 4) pueden recorrer grandes distancias por el viento y las corrientes de agua. La mayoría de los contaminantes orgánicos persistentes generados en un país cruzan fácilmente las fronteras nacionales, afectando a personas y a fauna y flora silvestres que se encuentran lejos del lugar donde se utilizan y liberan, incluso en aquellos lugares donde nunca se han utilizado contaminantes orgánicos persistentes, lo que supone un problema transfronterizo. Hoy en día, los contaminantes orgánicos persistentes se encuentran en casi todas partes: en nuestros alimentos, en el suelo, el aire y el agua. Los efectos adversos de los COP incluyen el cáncer, alergias e hipersensibilidad, daños en el sistema nervioso central y periférico, trastornos reproductivos y alteraciones del sistema inmunitario. Algunos COP también se consideran disruptores endocrinos que pueden dañar los sistemas reproductivo e inmunitario de las personas expuestas, así como de su descendencia, ya que alteran el sistema hormonal; también pueden tener efectos cancerígenos y sobre el desarrollo⁽⁶⁾. Aunque los contaminantes orgánicos persistentes se utilizan desde hace décadas, no es hasta hace poco que el mundo ha

conocido sus cualidades nocivas. Con el conocimiento de los peligros de los COP, muchos países han comenzado a limitar o prohibir su producción, uso y liberación al medio ambiente.

El esfuerzo de muchos países por limitar o prohibir la producción y el uso de los COP culminó en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Más de 180 países son signatarios del Convenio y han acordado eliminar o reducir la liberación de COP al medio ambiente⁽⁷⁾. El Convenio de Estocolmo es un tratado internacional cuyo objetivo es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COP. El Convenio se adoptó en 2001 y entró en vigor en 2004, abarcando inicialmente doce sustancias químicas [5]. Los doce COP incluyen ocho plaguicidas (aldrina, clordano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, mirex y toxafeno), dos tipos de productos químicos industriales (bifenilos policlorados o PCB y hexaclorobenceno) y dos familias químicas de subproductos no deseados de la fabricación, uso o combustión de cloro y materiales que contienen cloro (dioxinas y furanos). En la actualidad, 181 Partes (a fecha de 2017) han añadido otros dieciséis COP al Convenio de Estocolmo [6].

Los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo (que entraron en vigor en mayo de 1992, febrero de 2004 y mayo de 2004, respectivamente) se centran en la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los productos químicos y residuos peligrosos, incluidos los COP. En concreto, el Convenio de Estocolmo compromete a todas las Partes a eliminar o restringir la producción, el comercio, el uso y los residuos de determinados COP. El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes tiene como objetivo reducir y eliminar progresivamente la producción y el uso de estos productos químicos, así como de otros nuevos que pudieranadirse con el tiempo.

Los trece países incluidos en este Monitor Regional de Residuos Electrónicos han culminado la ratificación,

aceptación, aprobación o adhesión al convenio. El Plan Nacional de Implementación requiere que cada Parte elabore un marco político para la gestión eficaz de los COP [7].

Los residuos electrónicos pueden contener contaminantes orgánicos persistentes como los PCB, los éteres difenílicos polibromados (PBDE) y otros retardantes de llama halogenados. Los retardantes de llama bromados (BFR), así como todos los retardantes de llama, sirven para disminuir el riesgo de incendio aumentando la resistencia al fuego de los materiales a los que se aplican (por ejemplo, los plásticos de los residuos electrónicos). Aproximadamente el 25% de los residuos electrónicos (en peso) está compuesto de plásticos en forma de diversos polímeros (principalmente acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polipropileno (PP) y poliestireno) [21]. Sin embargo, estos plásticos contienen una amplia gama de aditivos, como retardantes de llama, rellenos, pigmentos y estabilizadores, que en conjunto repercuten en el reciclaje de los plásticos de los residuos electrónicos. Los BFR restringidos (por ejemplo, el octaBDE y el decaBDE) representan solo una fracción pequeña y en rápido descenso de todos los BFR encontrados en los flujos de plástico de residuos electrónicos, lo que refleja las restricciones en el uso de estas sustancias que llevan en vigor desde hace más de una década (2003 para el octaBDE, 2008 para el decaBDE). Uno de los retos a los que se enfrentan los recicladores de plásticos de residuos electrónicos es la presencia de aditivos heredados en sus insumos, es decir, sustancias añadidas a los plásticos de AEE en el pasado pero cuyo uso se ha suspendido (voluntariamente o por ley), debido a la preocupación por la salud humana y medioambiental. Entre estos aditivos se encuentran los ftalatos de bajo peso molecular (como el DEHP, BBP, DBP y DIBP, utilizados como plastificantes), los metales pesados (como los compuestos de plomo y cadmio, utilizados como estabilizadores) y algunos retardantes de llama bromados (BFR, como el octaBDE y el decaBDE, utilizados en carcásas externas, y el HBCD, utilizado en espumas). Los plásticos que contienen BFR

deben eliminarse durante el proceso de tratamiento de los residuos electrónicos para que no acaben en los materiales reciclables [21].

Sin embargo, debido a su potencial para formar COP (por ejemplo, dioxinas y furanos polibromados, PBDD/F) durante el procesamiento, se está restringiendo el uso de ciertos BFR (COP-BFR).

Estos veintiocho compuestos, o grupos de compuestos, están incluidos en la lista de contaminantes orgánicos persistentes del Convenio de Estocolmo, ya sea en el anexo A (eliminación), en el anexo B (restricción) o en el anexo C (producción no intencionada). El anexo A incluye cinco compuestos BFR, denominados POP-BFR:

- Hexabromobifenilo (hexaBB), incluido en 2009.
- Éter de pentabromodifenilo comercial (c-pentaBDE, compuesto principalmente por tetraBDE y pentaBDE), incluido en 2009.
- Éter de octabromodifenilo comercial (c-octaBDE, compuesto principalmente por hexaBDE y heptaBDE), incluido en 2009.
- Hexabromociclododecano (HBCD), incluido en 2013
- Éter de decabromodifenilo comercial (c-decaBDE, compuesto principalmente por decaBDE), incluido en la lista en 2017.

Los COP suponen un peligro especial debido a cuatro de sus características: 1) son tóxicos; 2) son persistentes, ya que resisten los procesos normales de descomposición de los contaminantes; 3) se acumulan en la grasa corporal de las personas, los mamíferos marinos y otros animales y se transmiten de la madre al feto; y 4) pueden recorrer grandes distancias por el viento y las corrientes de agua.

D. Condición marco para los países de América Latina

Este informe abarca trece países de América Latina (LATAM) situados en América Central y América del Sur.

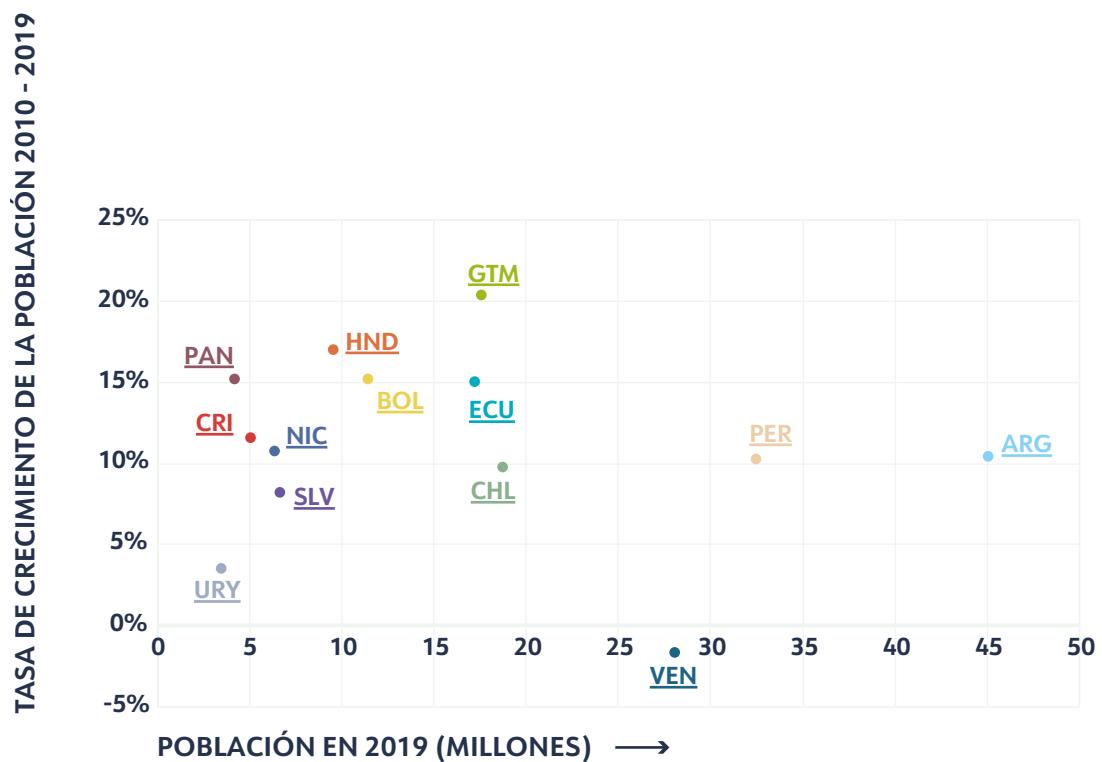
Los países en el ámbito del Monitor regional de residuos electrónicos para América Latina son: Argentina (ARG), Bolivia (Estado Plurinacional de, BOL), Chile (CHL), Costa Rica (CRI), Ecuador (ECU), Guatemala (GTM), Honduras (HND), Nicaragua (NIC), Panamá (PAN), Perú (PER), El Salvador (SLV), Uruguay (URY) y Venezuela (República Bolivariana de, VEN).



Los 13 países tienen 206,1 millones de habitantes (hab.) en conjunto, siendo el país más poblado Argentina (45,1 millones de hab.) y el menos poblado Uruguay (3,5 millones de hab.). El crecimiento medio de la población de los 13 países entre 2010 y 2019 fue del 10%.

En términos demográficos, los 13 países tienen, en su conjunto, 206,1 millones de hab. (2019). En el 2019, el país más poblado era Argentina, con 45,1 millones de hab., seguido de Perú (32,5 millones de hab.) y Venezuela (República Bolivariana de) (28,1 millones de hab.) (Figura 1). La tasa de crecimiento de la población de los 13 países entre 2010 y 2019 fue en promedio del 10%. En este mismo período, la tasa de crecimiento de la población de Guatemala fue del 20%, seguida de Honduras (17%), luego Bolivia (Estado Plurinacional de), Panamá y Ecuador (15% cada uno), mientras que Uruguay tuvo el menor crecimiento (4%). La población de todos los países a excepción de Venezuela (República Bolivariana de) tuvo una tendencia creciente. Ya que más de 5 millones de personas emigraron debido a crisis económica y política a nivel nacional, de los cuales cerca del 80 por ciento residen en otros países de América Latina⁽⁸⁾.

Figura 1. Panorama demográfico de la región [8]



⁽⁸⁾ <https://www.worldbank.org/en/programs/world-bank-support-to-the-venezuelan-migration#:~:text=World%20Bank%20Support%20to%20Venezuelan,host%20countries%20to%20Integrate%20migrants>

En términos demográficos, los 13 países analizados tienen, en su conjunto, 206,1 millones de hab. (2019).

La diferencia de poder económico por habitante es amplia en los países estudiados, sin embargo casi toda la población tiene acceso a la electricidad y a internet. Entre el 1 y el 4% de la población de Venezuela (República Bolivariana de), Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, El Salvador, Panamá y Perú se encuentra por debajo del umbral de la pobreza (1,90 dólares al día), mientras que el 9% de Guatemala y el 16% de Honduras viven por debajo del umbral de la pobreza.

En términos de desarrollo socioeconómico, los países tienen un rango muy amplio de paridad de poder adquisitivo (PPA)⁽⁹⁾, que va desde los 5000 USD al año en Honduras y Nicaragua hasta los 24.000 USD al año en Panamá y Chile (Figura 2). Todos los países, excepto Venezuela (República Bolivariana de), muestran un crecimiento de la PPA. Según la clasificación del Banco Mundial, tres países son de ingresos altos (Chile, Panamá y Uruguay)⁽¹⁰⁾, seis son de ingresos medios altos (Argentina, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Perú

y Venezuela [República Bolivariana de]) y cuatro son de ingresos medios bajos (Bolivia [Estado Plurinacional de], El Salvador, Honduras y Nicaragua). En cuanto a la pobreza, los datos disponibles para 2014 muestran que solo siete de los países (Venezuela [República Bolivariana de], Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, El Salvador, Panamá y Perú) tienen entre el 1 y el 4% de su población viviendo por debajo del umbral de pobreza (1,90 dólares al día), mientras que el 9% de Guatemala y el 16% de Honduras viven por debajo del umbral de pobreza. En el año 2017, no toda la población de algunos países estudiados tenía acceso a la electricidad. Por ejemplo, en Costa Rica, el 99% de la población tiene acceso a la electricidad; en Bolivia (Estado Plurinacional de), el 96,3%⁽¹¹⁾; Guatemala, el 93%; Honduras, el 87%; Perú, el 84%; y Nicaragua, el 68%. En cambio, el 100% de la población de Argentina, Chile, Ecuador, El Salvador, Panamá, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de) tiene acceso a la electricidad (no se muestra en las figuras).

Figura 2. Panorama económico de la región en el que se muestra la paridad de poder adquisitivo en USD/cápita en 2019 (eje de abscisas), la tasa de crecimiento total de la PPA de 2010 a 2019 (eje de ordenadas, abajo) y la proporción de la población con acceso a la electricidad (arriba) [8]



E. Antecedentes del informe

Aunque en los últimos años se han llevado a cabo algunas evaluaciones, proyectos e iniciativas en materia de residuos electrónicos, todavía no existe una visión general y un análisis exhaustivo de la situación de los residuos electrónicos y los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos en la región de América Latina. Este informe intenta llenar ese vacío presentando el escenario tanto pasado como actual de los residuos electrónicos y los COP contenidos en los plásticos de residuos electrónicos gestionados en los trece países dentro del marco del proyecto PREAL. Este Monitoreo regional de los residuos electrónicos de América Latina presenta una visión general de la situación regional de los residuos electrónicos y ha sido elaborado a través de la colaboración con los diferentes gobiernos y ministerios, las oficinas nacionales de estadística y los expertos independientes de los diferentes países. Esta visión general permite realizar comparaciones internacionales y contribuye al desarrollo de sistemas de gestión de residuos electrónicos más eficaces y adecuados en la región.

En el marco del esfuerzo regional para el fortalecimiento de las iniciativas nacionales y la mejora de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de los COP contenidos en los residuos de aparatos electrónicos o eléctricos (RAEE) en los países de América Latina, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) se asoció con la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), Vicerrectorado en Europa (ViE), y el Programa de Ciclos Sostenibles (SCYCLE) (UNU-ViE SCYCLE) para implementar el *Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina: resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554* (conocido principalmente como el proyecto PREAL). Este proyecto se centra en la creación de capacidad regional en materia de estadísticas sobre residuos electrónicos para funcionarios gubernamentales y estadísticos, así como en la mejora de los datos y

estadísticas sobre residuos electrónicos en la región. Dentro del Monitoreo regional de los residuos electrónicos de América Latina, se prestará especial atención a los plásticos contenidos en los RAEE, especialmente a los que contienen COP, con el fin de proporcionar los datos y la información necesarios para establecer sistemas de gestión de residuos electrónicos "a medida".

En concreto, este estudio analiza la situación actual de la legislación y la gestión de los residuos electrónicos y los COP contenidos en dichos residuos en los trece países estudiados en el presente informe. También analiza la tendencia de los movimientos transfronterizos de los residuos electrónicos dentro y fuera de estos países y proporciona un seguimiento periódico de la información estadística recogida sobre los residuos electrónicos y los COP que contienen, así como los esfuerzos poco estudiados a fin de garantizar la gestión ambientalmente racional de los mismos.

2. METODOLOGÍA

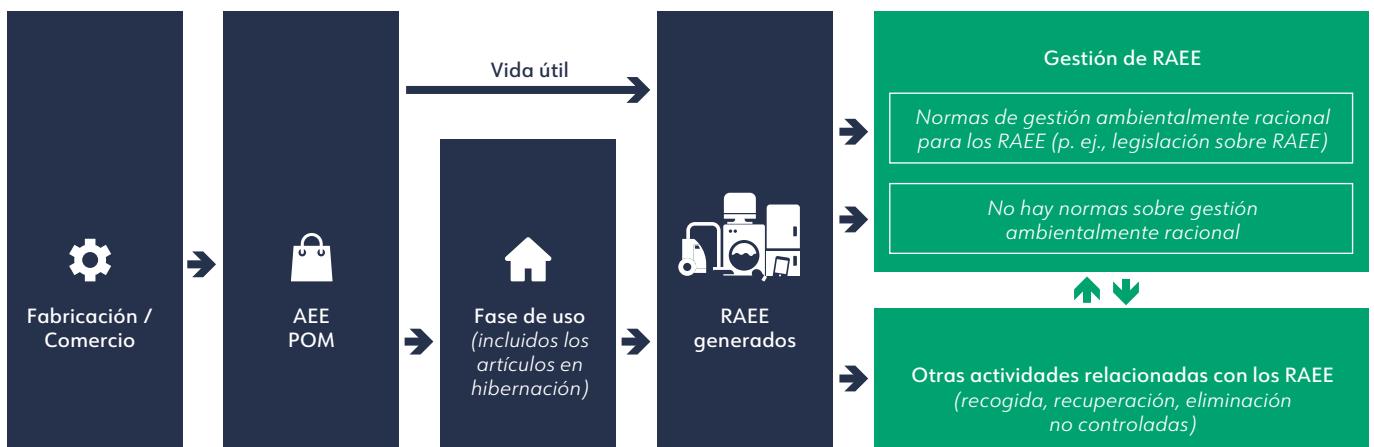
El presente informe compara las estadísticas, la legislación y las infraestructuras de los residuos eléctricos y electrónicos en la región de América Latina. La metodología estadística utilizada sigue los mismos principios que el marco armonizado a escala internacional desarrollado por la Asociación para la Medición de las TIC para el Desarrollo como un esfuerzo conjunto de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación (UNITAR), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat) y otras agencias de las Naciones Unidas (ONU) que se han descrito en las *Estadísticas en materia de residuos electrónicos: Directrices para la clasificación, presentación de informes e indicadores* [2], [9]. Para la evaluación de la legislación y la gestión de los COP y los residuos electrónicos se ha desarrollado una metodología novedosa. A continuación se explican más detalladamente los conceptos clave, el marco estadístico, los residuos electrónicos y los COP incluidos en la evaluación de la gestión de los residuos electrónicos.

A. Estadísticas de los residuos eléctricos y electrónicos

El marco de medición de las estadísticas sobre residuos electrónicos sigue un balance de masa de todo el ciclo de vida de los AEE y se calculan utilizando una categorización de productos, denominada UNU-KEYs.

El marco de medición de las estadísticas sobre residuos electrónicos sigue un enfoque de balance de masa a lo largo de todo el ciclo de vida de los AEE. Este enfoque abarca la producción, las importaciones, la puesta en el mercado, la generación de residuos electrónicos, la gestión de los residuos electrónicos y otras actividades relacionadas con ellos (Figura 3). Para ello, y como primer paso, la metodología cuantifica la cantidad de AEE puestos en el mercado (AEE POM). El término AEE se refiere a cualquier artículo doméstico o comercial (excluidos los vehículos) con circuitos o componentes eléctricos que funcionan con una fuente de alimentación o una batería [1]. Los AEE POM abarcan todos los productos suministrados al mercado nacional para su consumo y uso por parte de los hogares, las empresas y las autoridades públicas. Los AEE POM se han calculado utilizando la clasificación UNU-KEYs, que está basada en 54 categorías de productos. Las UNU-KEYs son una clasificación de productos en la que cada UNU-KEY tiene una vida útil, un peso medio, una composición de materiales y un perfil de peligrosidad homogéneos. Las UNU-KEYs pueden vincularse a las seis categorías de residuos electrónicos y se utilizan para medir las estadísticas de residuos electrónicos a nivel global (véase el Anexo A).

Figura 3. Marco estadístico en materia de RAEE



La generación de residuos electrónicos se calcula utilizando los AEE POM y la vida útil para cada UNU-KEY. Los residuos electrónicos generados son la masa total de residuos electrónicos, antes de cualquier actividad de gestión de residuos electrónicos.

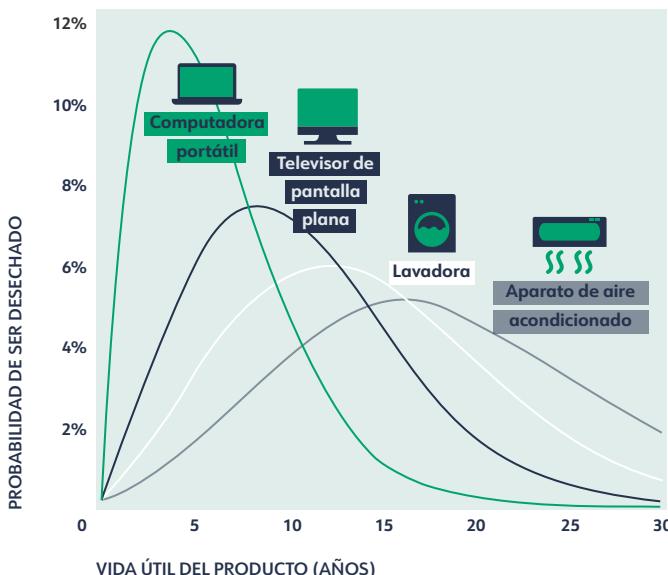
Los AEE POM pueden calcularse a partir de diversas fuentes de datos. La metodología más sencilla es la del consumo aparente, según la cual los AEE POM pueden obtenerse utilizando la ecuación 1:

Ecuación 1:
 $POM = \text{Importación-Exportación} + \text{Producción Doméstica}$

Los AEE POM se calculan para cada UNU-KEY, preferentemente desde 1980 hasta la actualidad, e incluyen las importaciones de AEE nuevos y usados, así como los AEE producidos en el país. Dado que las estadísticas comerciales y los datos de producción nacional suelen expresarse en unidades, se calcula un factor de conversión de unidad a peso para cada UNU-KEY y se aplica para obtener la cantidad de AEE POM en masa.

Una vez que un producto ha sido puesto en el mercado, permanece en uso, en el hogar, la empresa o la institución gubernamental, hasta que se desecha. La vida útil de un producto es el periodo de tiempo que transcurre desde su puesta en el mercado hasta que se convierte en residuo electrónico. Esta incluye la fase de hibernación, como el depósito/almacenamiento de los equipos hasta su puesta en el mercado o el tiempo de acumulación de los equipos antes de su desecho al final de su vida útil, así como la transferencia de los equipos de un propietario a otro (reutilización). La vida útil de los AEE se expresa mediante una función de Weibull y varía por UNU-KEY, con los parámetros de forma y escala asociados a la vida útil media para cada UNU-KEY individualmente Figura 4.

Figura 4. Ejemplos de vida útil de AEE



La serie temporal de los AEE POM y la vida útil de los mismos se utilizan para calcular los residuos electrónicos generados para cada UNU-KEY. La formulación matemática de "residuos electrónicos generados" se explica en el Anexo B. Los residuos electrónicos generados en un país se refieren al peso total de los residuos electrónicos resultantes de los AEE que han sido puestos en el mercado en ese país, antes de cualquier otra actividad, como la recogida, la preparación para la reutilización, el tratamiento o la recuperación (lo que incluye el reciclaje y la exportación) [10].

La generación de residuos electrónicos es la base para la realización de estadísticas sobre sus flujos. La evaluación de la cantidad de residuos electrónicos que se tratan mediante enfoques de gestión ambientalmente racional es esencial. También se tienen en cuenta otros flujos de residuos electrónicos, que incluyen otras prácticas de gestión de los mismos. Para evaluar las estadísticas sobre residuos electrónicos, también hay es necesario estimar los datos relativos a su importación y exportación.

En general, la gestión de residuos implica su recogida, transporte, almacenamiento y eliminación, incluido

el cuidado posterior de los lugares de eliminación. La gestión de residuos puede ser llevada a cabo por actores dentro de un marco legal, pero también existe la manipulación de residuos llevada a cabo por actores informales (por ejemplo, la recogida informal de residuos) y la manipulación ilegal. En este contexto, se distingue entre "gestión de residuos" y "otras actividades relacionadas con los residuos", tal y como propone el Marco Estadístico de Residuos de la CEPE. En dicho marco, la gestión de residuos se define como el conjunto de actividades lícitas llevadas a cabo por actores del sector formal, tanto de carácter público como privado, con el fin de recoger, transportar y tratar los residuos, incluyendo la eliminación final y el cuidado posterior de los lugares de eliminación [11]. Las "otras actividades relacionadas con los residuos" incluyen el vertido de residuos, la recogida de residuos, la eliminación, etc., y pueden incluir al sector informal^[12].

Es de vital importancia que los residuos electrónicos se sometan a descontaminación, que las fracciones peligrosas se eliminen de manera ambientalmente racional y que los componentes reciclables se reciclen adecuadamente. Estos pasos se suelen realizar, aunque no exclusivamente, siguiendo los requisitos de la legislación nacional sobre residuos electrónicos. Por lo tanto, en este informe y en las directrices sobre estadísticas de residuos electrónicos, este flujo se denomina "residuos electrónicos recogidos formalmente". El concepto "residuos electrónicos recogidos formalmente" implica que los residuos electrónicos se recogen conforme a lo estipulado en la legislación específica sobre residuos electrónicos (o de forma similar). En el presente informe, estos residuos también se denominan "residuos electrónicos gestionados de forma ambientalmente racional".

Los residuos electrónicos también pueden ser gestionados por gestores de residuos que participan en diversos procesos, como la recogida, el desmantelamiento y la recuperación de metales, mediante operaciones que no

garantizan una gestión ambientalmente racional y que, debido a su mala calidad, pueden causar daños al medio ambiente al no ser tratadas las sustancias peligrosas de los residuos electrónicos. Un ejemplo de ello es mezclar los residuos electrónicos con los residuos domiciliarios que no están separados en el origen y que acaban en los vertederos. Los residuos electrónicos también pueden mezclarse con otros residuos, como la chatarra metálica, y reciclarse junto con ella. No todas las partes reciclables se reciclan y hay componentes peligrosos de los residuos electrónicos que se dejan sin tratar. Por lo tanto, esta gestión de residuos no se tiene en cuenta en el flujo de residuos electrónicos gestionados de forma ambientalmente racional.

En el caso de los residuos electrónicos, "otras actividades relacionadas con los residuos" pueden implicar el desmantelamiento selectivo de las piezas valiosas, la recuperación de algunos metales o el vertido en vertederos no controlados. Los componentes peligrosos de los residuos electrónicos no se tratan y dicho tratamiento suele ser realizado por operadores informales de residuos.

Las actividades realizadas por el sector informal no suelen implicar requisitos mínimos de seguridad, normas medioambientales o técnicas de descontaminación. Sin embargo, el sector informal a veces puede entregar productos completos de residuos electrónicos al sector formal.

Algunos países han adoptado la responsabilidad extendida del productor, un enfoque político según el cual los productores tienen la responsabilidad (financiera o física) de la recogida y el tratamiento o la eliminación de sus productos después del consumo. La responsabilidad extendida del productor se basa en el principio de "quien contamina paga", que hace a los productores de residuos responsables del reciclaje y la eliminación de sus residuos, al tiempo que traslada el costo de la gestión de los productos después de su uso parcial o totalmente

de los gobiernos locales a la industria productora. Por ejemplo, en un sistema regulado por la responsabilidad extendida del productor, las cantidades recogidas y recicladas de manera inocua para el medio ambiente deben contabilizarse como residuos electrónicos para la gestión ambientalmente racional. Los residuos electrónicos también pueden disponerse mezclados con los residuos domiciliarios o residuos a granel, yendo directamente a los vertederos o a las instalaciones de incineración de residuos.

Asimismo, los AEE usados y los residuos electrónicos pueden importarse y exportarse. Esto se llama movimiento transfronterizo. El movimiento transfronterizo de los residuos electrónicos se produce tanto con productos enteros como con piezas/componentes. Es importante que quede claro si los residuos electrónicos exportados se designan de acuerdo con los criterios de gestión ambientalmente racional recogidos en la legislación nacional (y, por tanto, son gestionados por recicladores de residuos electrónicos certificados en los países receptores) o no. En ese caso, las cantidades de residuos electrónicos exportados deben añadirse a los residuos electrónicos gestionados de manera ambientalmente racional; en caso contrario, deben añadirse a otra gestión de residuos electrónicos. Sin embargo, las importaciones de residuos electrónicos no tienen que añadirse a los totales nacionales de residuos electrónicos gestionados de manera ambientalmente racional, sino que deben registrarse por separado. El movimiento transfronterizo es ligeramente diferente para los AEE usados. Los productos aún no son residuos, pero estos datos son necesarios para completar el balance de masa de los AEE y los residuos electrónicos. Los AEE usados importados deben añadirse los AEE POM, mientras que los AEE usados exportados pueden definirse como un flujo específico susceptible de medición.

Se han definido indicadores internacionales para los residuos electrónicos e indicadores de residuos electrónicos del ODS 12 para los AEE POM, los residuos electrónicos generados, los residuos electrónicos recogidos formalmente (también denominados residuos electrónicos gestionados de forma ambientalmente racional) y la tasa de recolección de residuos electrónicos.

Para captar la dinámica más importante de los residuos electrónicos, se han definido cuatro indicadores para los ODS y para las directrices internacionales [2], [4], [9]:

- 1 Indicador 1:** AEE POM.
- 2 Indicador 2:** RAEE generados.
- 3 Indicador 3:** RAEE gestionados de forma ambientalmente racional (también denominados RAEE recogidos formalmente en las directrices sobre estadísticas) según las normas de gestión de RAEE (por ejemplo, en virtud de la legislación sobre RAEE).
- 4 Indicador 4:** Tasa de recolección de RAEE (el indicador 3 dividido por el indicador 2).

El indicador 1 sobre AEE POM incluye los AEE usados importados. El indicador 2 incluye las exportaciones para gestión ambientalmente racional de los RAEE, pero excluye las importaciones. La unidad de los indicadores 1 a 3 es el kilotón (kt) y, a fin de realizar comparaciones internacionales, se lleva a cabo una normalización de la población expresada en kg/hab. El desempeño de toda la gestión de los residuos electrónicos se expresa mediante la tasa de recolección de RAEE, definida como indicador 4, que se expresa en porcentaje. La tasa de recolección puede ser una indicación de los progresos realizados por el país para lograr una gestión adecuada del sector de los residuos electrónicos.

Los datos de los residuos electrónicos están armonizados de acuerdo con las normas internacionales, según los 12 ODS sobre consumo y producción sostenibles.

B. Estadísticas sobre plásticos y BFR contenidos en los residuos electrónicos

En América Latina, actualmente no existen estadísticas oficiales sobre los plásticos y los retardantes de llama bromados (BFR) que contienen los AEE POM y los residuos electrónicos generados. A fin de cuantificar el plástico y los BFR contenido en los residuos electrónicos, se utilizó la base de datos de composición interna de la UNU/UNITAR en combinación con los resultados del proyecto del PNUD *Reducción de las liberaciones de los COP no intencionales y mercurio provenientes de la gestión de residuos hospitalarios, RAEE, procesamiento de chatarra metálica y quemas de biomasa* y se realizó una revisión de la bibliografía.

Una vez estimados los AEE POM y los residuos electrónicos generados utilizando la metodología de las estadísticas de residuos electrónicos contenida en el marco de medición para los 13 países, se procedió a realizar la estimación del plástico y el BFR multiplicando la concentración de cada UNU-KEY con la cantidad de AEE POM de la misma, así como la cantidad de los residuos electrónicos generados en cada país, como se ilustra en las siguientes ecuaciones 2 y 3:

Ecuación 2:

$$\text{Plástico Cat.}_n \text{ POM}_{\text{para año } z} = \text{Plástico \%} * \text{POM}_{\text{ton. Cat para año } z}$$

La concentración de plástico por UNU-KEY se agrupó por categoría de recogida EU-6 (véase el anexo A) con fines analíticos. Para calcular el contenido de BFR para cada país por UNU-KEY, se utilizó la siguiente ecuación:

Ecuación 3:

$$\text{BFR en Plástico Cat.}_n \text{ POM}_{\text{para año } z} = \text{BFR \%} * \text{Plástico}_{\text{ton. Cat para año } z}$$

La rutina de cálculo anterior se repitió para las seis categorías de recogida de AEE POM y residuos electrónicos de la UE-6 para cada país, teniendo en cuenta la vida útil de las UNU-KEYs (véase Annexo B).

C. Evaluación de las políticas y la gestión de RAEE y COP contenidos en plásticos de RAEE

La evaluación de la cobertura de las políticas y las infraestructuras nacionales de residuos electrónicos se realiza distinguiendo tres etapas de desarrollo: A (avanzada), B (en transición) y C (básica).

Los países o las regiones pueden definir sus propias normas para el tratamiento racional de los residuos peligrosos en función de su contexto nacional [4], lo que da lugar a diferencias en la interpretación y la norma de la gestión ambientalmente racional de los residuos, en particular los residuos electrónicos. Por lo tanto, este informe proporciona una metodología novedosa en la interpretación con respecto a los avances hacia una gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos, en cuanto a la elaboración de legislación y el desarrollo de la infraestructura de gestión de residuos electrónicos, lo que permite realizar comparaciones entre países, regiones y a nivel global.

En la práctica, la aplicación de la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos requiere un enfoque global y solo puede tener éxito si se tienen en cuenta numerosos factores, como el desarrollo socioeconómico, las estructuras de gobernanza, la geografía, los vínculos comerciales, las infraestructuras y los comportamientos de los consumidores. La descripción de estos factores se muestra en la Tabla 1, donde A, B y C pueden interpretarse a grandes rasgos en A como avanzadas, en B como de transición y en C como básicas.

Tabla 1. Matriz del sistema de los residuos electrónicos en varias etapas de desarrollo, adaptado de [8-11]

Etapas	Marco legal	Infraestructura
A	Legislación sobre residuos electrónicos, en particular mecanismos de financiación, aplicación con controles eficientes y seguimiento; alternativamente, sistema voluntario sólido con apoyo y colaboración gubernamental, normas de salud y seguridad ambiental obligatorias impuestas por ley en todo el país y aceptadas internacionalmente para todas las instalaciones.	Amplia red de canales formales de recogida; la de los residuos electrónicos y plásticos con COP presentes en los residuos electrónicos está totalmente formalizada, y solo se realiza la recogida de residuos electrónicos legalmente autorizada, ya sea a través de sistemas de recogida legalmente obligatorios o de iniciativas voluntarias o del sector informal que entrega los residuos electrónicos y los componentes y materiales que contienen COP a un recolector formal. Dependiendo del país, instalaciones industriales avanzadas y de alta eficiencia (a gran y pequeña escala) para el reciclaje y la recuperación de funciones y materiales de los residuos electrónicos, en particular metales preciosos, tierras raras, etc.
B	Residuos electrónicos y plásticos con COP presentes en los residuos electrónicos: proyecto de legislación específica en debate o recientemente promulgada; en las primeras etapas del desarrollo del régimen de aplicación; ámbito de aplicación potencialmente limitado de la legislación; normas voluntarias sobre salud y seguridad ambiental con umbrales mínimos básicos; mayor sensibilización sobre los riesgos para el medio ambiente y la salud.	Coexisten canales de recogida informal y formal; los canales de recogida formales operan dentro de un marco legal, como un sistema de licencias; los recolectores informales siguen existiendo fuera del sistema legal; funcionan sistemas de recogida voluntaria/recogida por parte del sector privado. Instalaciones de reciclaje semimecanizadas de pequeñas y medianas empresas para el tratamiento y reciclaje de los residuos electrónicos y plásticos con COP presentes en los residuos electrónicos; instalaciones de desmantelamiento y recuperación parcial para separar las fracciones reciclables; los recicladores del sector informal recuperan cobre, oro y otros materiales con métodos rudimentarios.
C	No hay legislación específica sobre los residuos electrónicos ni sobre los plásticos con COP presentes en los residuos electrónicos: la gestión de los residuos electrónicos depende de actores locales; la sensibilización sobre la salud y la seguridad ambiental entre los procesadores de residuos electrónicos es limitada o nula y, por tanto, la protección contra las toxinas y las sustancias peligrosas liberadas durante el tratamiento y el reciclaje de los residuos electrónicos es escasa.	Solo existe recogida y/o eliminación informal con los residuos municipales. El tratamiento/reciclaje de los residuos electrónicos a micro y pequeña escala suele ser llevado a cabo individualmente por instalaciones del sector informal que utilizan técnicas rudimentarias y manuales para el desmantelamiento y la reparación, la reutilización y el reciclaje. Los plásticos con COP presentes en los residuos electrónicos no se separan, tratan ni eliminan adecuadamente en los vertederos.

En el marco de indicadores elaborado, cada indicador disponible para el marco legal y la infraestructura de recogida se puntúa como A, B o C.

El enfoque adoptado consiste en elaborar un marco de indicadores pertinentes para la legislación y la gestión de los plásticos con COP presentes en los residuos electrónicos. Cada indicador tendría que ser medible y significativo para la gestión de los residuos electrónicos y los COP. La opción de indicadores adoptada procede de un compromiso pragmático entre los datos disponibles y la situación ideal, y, en ocasiones, ha dado lugar a indicadores sustitutivos. Cada indicador se puntúa en función de las tres etapas: A, B o C (véase Tabla 2). Si no se conoce una puntuación, se establece como desconocido.

En el marco legal, se distinguen cinco indicadores en relación con la legislación nacional e internacional (véase Tabla 2). Abarcan aspectos de la legislación nacional sobre residuos electrónicos, como el tratamiento o la gestión adecuados de los productos. Esto incluye si la legislación define o no objetivos de recogida y si la ley define o no normas mínimas para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos. Además, los indicadores tienen en cuenta las obligaciones en virtud de tratados o convenios internacionales, como:

- El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- El Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.
- El Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.
- El Convenio de Minamata sobre el mercurio.

A fin de analizar el mecanismo de recogida, se definieron dos indicadores. Un indicador se refiere a los puntos de recogida de residuos electrónicos, si todos los municipios tienen puntos de recogida de residuos electrónicos, si solo los tienen las principales ciudades o si no hay puntos de recogida en el país. La naturaleza de los puntos de recogida varía considerablemente en todo el mundo debido a los sistemas de recogida de residuos electrónicos que, en algunos países, pueden estar administrados por los municipios, los recolectores informales, los minoristas, etc. En la práctica, la recogida de los residuos electrónicos depende de la forma en la que los recolectores los entreguen a las infraestructuras de tratamiento y reciclaje para ser gestionados de manera ambientalmente racional. Los puntos de recogida pueden organizarse a través de las municipalidades o de los sistemas de recuperación de los productores, que incluyen los servicios de recogida y entrega. El segundo indicador determina si existe o no una infraestructura de gestión de residuos electrónicos en el país.

Tabla 2. Resumen de los indicadores del sistema de gestión de los residuos electrónicos y nivel mínimo para cada etapa

	Número	Descripción del indicador	Nivel mínimo para la etapa C	Nivel mínimo para la etapa B	Nivel mínimo para la etapa A
Legislación	1.1	Existencia de legislación específica en materia de residuos electrónicos	No	En desarrollo	Sí
	1.2	Productos contemplados en la legislación nacional sobre electrónicos (porcentaje de masa de todas las UNU-KEYs en los residuos electrónicos generados)	Al menos 0%	Al menos 20%	Al menos 75%
	1.3	¿Existe un objetivo nacional de recogida de residuos electrónicos? (obligatorio/voluntario/no)	No	Voluntario/en desarrollo	Sí
	1.4	¿Existen normas o estándares de gestión de los residuos electrónicos?	No	Voluntario/en desarrollo	Sí
	1.5	Número de AMMA ratificados o firmados (Basilea, Minamata, Estocolmo, Rotterdam)	1 Ratificado o firmado	2 Ratificados + 1 Firmado	3 Ratificados + 1 Firmado
Infraestructura	2.1	¿Existen puntos de recogida de residuos electrónicos en cada municipio? (sí/en las principales ciudades/no)	No	En las principales ciudades	Sí
	2.2	¿Existen instalaciones en el país para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos? (sí/no)	No	En proceso de desarrollo	Sí
Rendimiento	3	Tasa de recolección de residuos electrónicos (%)			
Cantidad de residuos	4	Residuos electrónicos generados (in kg/hab. y kt)			

La gestión de los residuos electrónicos en los diferentes países analizados se evalúa comparando los resultados de los indicadores sobre legislación e infraestructura con los indicadores estadísticos sobre residuos electrónicos para determinar el rendimiento general.

En la práctica, tanto los resultados de la matriz de gestión de los residuos electrónicos (es decir, el desarrollo legal y el desarrollo de la infraestructura de gestión de residuos electrónicos) como los indicadores estadísticos de residuos electrónicos proporcionan una visión general de si los países están legislando y construyendo una infraestructura de gestión de residuos electrónicos eficaz que pueda recoger los residuos electrónicos: el indicador "generación de residuos electrónicos" (indicador 2). La "tasa de recolección de residuos electrónicos" (indicador 4) indica la eficacia de la legislación y la infraestructura. Juntos, proporcionan un panorama a nivel nacional.

En la evaluación de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos, se definen cuatro indicadores centrados en la legislación nacional (véase Tabla 3), que abarcan los aspectos de la legislación nacional relativos a los COP en general y, específicamente, los que contienen los residuos electrónicos (por ejemplo, el tratamiento o la gestión adecuada de los COP). Esto incluye si la legislación define objetivos de recogida de COP y si la normativa define normas mínimas para la gestión de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos. El compromiso con los tratados internacionales y su ratificación no se tienen en cuenta en esta evaluación, ya que se contemplan en la matriz de gestión de residuos electrónicos.

Al analizar la infraestructura de recogida y tratamiento de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos, se definen tres indicadores principales: uno de ellos es el de los actores que realizan la recogida de los plásticos y componentes de los residuos electrónicos que se espera que contengan COP. La entidad que realiza la recogida puede proporcionar una visión general significativa de cómo se manejan los materiales (por

ejemplo, mediante la gestión ambientalmente racional) y puede indicar la eliminación final de los materiales. La gestión de estos materiales puede ser llevada a cabo enteramente por el sector formal (organizaciones/empresas/actores autorizados por la autoridad nacional), una combinación de los sectores informal y formal (por ejemplo, mediante alianzas o de forma independiente), y por el sector informal. El segundo indicador se centra en la forma en que se lleva a cabo la separación de los plásticos que contienen COP en un país. Este proceso es importante, ya que la separación de los plásticos que contienen COP presentes en los residuos electrónicos es el primer paso para garantizar su gestión, tratamiento y eliminación ambientalmente racionales y para evitar la generación de contaminantes peligrosos como subproductos de su tratamiento inadecuado (es decir, furanos y dioxinas). Para evaluar la separación de los plásticos que contienen COP de los residuos electrónicos, se tuvieron en cuenta las prácticas formales e informales comunes utilizadas en todo el mundo para poder comparar los resultados. Entre ellas, se utilizaban la separación industrial/mecánica, los métodos de flotación/inmersión y las etiquetas de los productos/materiales, el color, los conocimientos adquiridos a través de la experiencia y la combinación de ambos factores. Como tercer indicador, se evaluó el tratamiento dado a los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos. Dado que no todos los países cuentan con plantas de tratamiento especializadas en materiales que contienen COP, se tuvo en cuenta la exportación para su gestión ambientalmente racional, así como el tratamiento y la eliminación final de este tipo de residuos mediante métodos de coprocesamiento por parte de las empresas cementeras. El uso del coprocesamiento puede: 1) apoyar la gestión de los residuos en algunos países en los que no se cuenta con infraestructura; 2) sustituir los combustibles fósiles y las materias primas primarias en la producción de cemento; y 3) eliminar las sustancias nocivas cuando se supervisa adecuadamente y conforme a los acuerdos internacionales, los requisitos específicos del país y el marco legal. A la hora de

evaluar la separación de los plásticos de los residuos electrónicos también se tuvo en cuenta el etiquetado de los materiales en los productos y componentes para identificar los tipos de plásticos de los residuos

electrónicos. Asimismo, se tuvieron en cuenta los métodos de separación artesanales, como el color, el conocimiento adquirido a través de la experiencia y una combinación de ellos.

Tabla 3. Resumen de los indicadores del sistema de gestión de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos y nivel mínimo para cada etapa

	Número	Descripción del indicador	Nivel mínimo para la etapa C	Nivel mínimo para la etapa B	Nivel mínimo para la etapa A
Legislación	1.1	Existencia de una legislación general en materia de COP	No	En desarrollo	Sí
	1.2	Existencia de una legislación específica sobre los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos	No	En desarrollo	Sí
	1.3	¿Existe un objetivo nacional de recogida de COP? (obligatorio/voluntario/no)	No	Voluntario/en desarrollo	Sí
	1.4	¿Existen normas para la gestión de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos?	No	Voluntario/en desarrollo	Sí
Infraestructura	2.1	Actores que realizan la recogida de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos (sector formal, sector informal, combinación de sectores formal e informal y desconocidos)	Sector Informal	Combinación de sector formal e informal	Sector formal
	2.2	¿Cómo se separa el plástico que contienen los residuos electrónicos? (Separación industrial/mecánica, métodos de flotación/inmersión, etiquetas de productos, por color, a través de la experiencia, combinación de color y a través de la experiencia y no se conoce)	Color, separación realizada a través de la experiencia, combinación de color y a través de la experiencia	Mediante métodos de inmersión, combinación de etiquetas de productos	Separación industrial/mecánica
Rendimiento	2.3	Gestión de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos (envío a la planta de tratamiento, exportación para su tratamiento, coprocesamiento, en vertederos)	En vertederos	Coprocesamiento	Enviados a planta de tratamiento, exportados para su tratamiento
	3	Tasa de recolección de los plásticos contenidos en los residuos electrónicos (%)			
Cantidad de residuos	4	COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos generados (en kg/hab. y kt)			

La evaluación de la gestión de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos se completa con la comparación de las políticas y la infraestructura con las estadísticas de desempeño, así como la cantidad de COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos.

De forma similar a la evaluación de la matriz de gestión de los residuos electrónicos, la gestión los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos se evalúa en una matriz utilizando una metodología comparable y compatible. Sus resultados sobre los indicadores clave (desarrollo legal, gestión e infraestructura), junto con las estadísticas disponibles, proporciona una visión general de si los países están legislando y construyendo una infraestructura de gestión y tratamiento eficaz (indicador 4).

La "tasa de recolección de los COP contenidos en los plásticos de residuos electrónicos" (indicador 3) ilustra la eficacia de la legislación, la infraestructura y la gestión general. Juntos, proporcionan un panorama en una matriz a nivel del país, como se ilustra en los perfiles de los países (capítulo 10).

D. Fuentes de datos

En la elaboración del Monitoreo regional se han utilizado y complementado varias fuentes para cuantificar los principales indicadores estadísticos y superar los retos de disponibilidad y comparabilidad de los datos.

Los datos estadísticos sobre los AEE POM y los residuos electrónicos generados se obtuvieron de los gobiernos o de las oficinas nacionales de estadística de once países (Argentina, Bolivia [Estado Plurinacional de], Costa Rica, Chile, El Salvador, Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela [República Bolivariana de]), y para los países sin información disponible (Honduras y Nicaragua), se utilizó la base de datos de la UNU/UNITAR del *Monitoreo mundial de los residuos electrónicos 2020* [3]. Los datos sobre los residuos electrónicos recogidos formalmente se han obtenido a partir de bases de datos oficiales nacionales y a través de las autoridades de los países que formaron parte del estudio.

A fin de determinar la cantidad de residuos electrónicos importados y exportados por país, se utilizó información procedente de los informes nacionales del Convenio de Basilea 2016-2019. El análisis de si el movimiento transfronterizo correspondía o no a residuos electrónicos se ha realizado mediante una combinación de los códigos de la lista A (residuos peligrosos) y de la lista B (residuos no peligrosos), así como los códigos Y del Convenio de Basilea (ver Anexo C). Asimismo, se comprobaron todas las descripciones de





los informes para garantizar que las declaraciones erróneas quedaran fuera y evitar errores.

La condición socioeconómica se ha analizado a partir de factores como la población y la PPA, obtenidos del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES), así como del tamaño del sector informal, el acceso a la electricidad y a internet, y la proporción de la población por debajo del umbral de pobreza, que se obtuvieron de la base de datos de los ODS de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSTAT)⁽¹³⁾.

La información relativa a la situación actual del marco legislativo y de la gestión global de los residuos electrónicos y los COP se obtuvo mediante cuestionarios y entrevistas directas dirigidas a los ministerios de cada país y a las partes interesadas en el sector de los residuos electrónicos. En el caso de los países que cuentan con una legislación nacional que define los residuos electrónicos o con un sistema de responsabilidad extendida del productor, se examinaron los actos legislativos pertinentes para determinar los productos incluidos en el ámbito de aplicación, que luego se convirtieron a la clasificación de las UNU-KEYs para cuantificar el porcentaje de la cantidad total de residuos electrónicos generados en los países cubiertos por la legislación (expresado como "Cobertura de la legislación de los productos en las UNU-KEYs" y "Cobertura de la legislación de los productos en peso [%] en total y por categoría" en el cada perfil de país).

La información sobre la composición de los plásticos de los AEE se extrajo de la base de datos interna de la UNU/UNITAR. En el caso del contenido de BFR en los plásticos de los AEE, se utilizó una combinación de información de la base de datos de composición interna de la UNU/UNITAR, los resultados del proyecto del PNUD Reducción de las liberaciones de los COP no intencionales y mercurio provenientes de la gestión de residuos hospitalarios, RAEE, procesamiento de chatarra metálica y quemas de biomasa y una revisión bibliográfica.

Los datos sobre las Partes y el estatuto de los signatarios de los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata se obtuvieron de sus respectivos sitios web: Partes del Convenio de Basilea (basel.org), Partes del Convenio de Rotterdam (pic.int), Partes del Convenio de Estocolmo (pops.int) y Partes del Convenio de Minamata (mercuryconvention.org).

En los casos en los que no se pudo obtener información de primera mano, se realizó una investigación bibliográfica, una revisión de los documentos existentes y estudios nacionales de los países de interés.

⁽¹³⁾ ODS de la ONU <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>.

3. VISIÓN GENERAL DE LA LEGISLACIÓN Y LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y DE LOS COP CONTENIDOS EN PLÁSTICOS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS

A. Situación de la legislación sobre residuos electrónicos y COP en plásticos de los residuos electrónicos

Los trece países de la región cuentan con marcos legales y normativos bien desarrollados para la gestión de residuos, pero la mayoría carecen de legislaciones específicas en materia de residuos electrónicos y de sistemas de responsabilidad extendida del productor centrados en la regulación de los mismos (Tabla 4).

Cinco países han establecido una legislación específica sobre residuos electrónicos y la responsabilidad extendida del productor en lo que respecta a los residuos electrónicos para algunos productos.

De los trece países latinoamericanos analizados, cinco cuentan con legislación sobre residuos electrónicos. Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Costa Rica, Ecuador y Perú han desarrollado legislación o reglamentos específicos en materia de residuos electrónicos. En el caso de Ecuador, la legislación y el marco regulador para los residuos y productos químicos peligrosos incluyen leyes secundarias específicas relacionadas especialmente con los teléfonos celulares. En los demás países, la legislación abarca todas las categorías de AEE. En El Salvador, Panamá y Uruguay se están elaborando proyectos de legislación sobre residuos electrónicos.

Tras el Reglamento para la Declaratoria de Manejo Residuos de Manejo Especial, aprobado en 2014, se establecieron objetivos de recogida en Costa Rica desde 2014 hasta 2019 en régimen voluntario. La responsabilidad extendida del productor de Chile se estableció en 2015, pero la normativa de aplicación aún está en proceso de aprobación. En el año 2012, Ecuador introdujo un plan de responsabilidad extendida del productor para los productores e importadores de AEE que establece un porcentaje de reciclaje anual del 3% del número total de teléfonos celulares puestos en el mercado durante el año reglamentario. En el caso del Perú, en el año 2015 se establecieron disposiciones complementarias con objetivos anuales de gestión de residuos electrónicos que oscilan entre el 4 y el 16% para algunas categorías de AEE (equipos de TI, telecomunicaciones y de consumo). En el año 2019, se definieron además objetivos de recogida para los equipos domésticos grandes y pequeños. Otros AEE (por ejemplo, lámparas, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, etc.) se recogen de forma voluntaria. Los objetivos de recogida y las metas de tratamiento de Costa Rica, Chile y Ecuador se están desarrollando actualmente.

En Bolivia (Estado Plurinacional de), el reglamento de responsabilidad extendida del productor no estuvo seguido de las normas necesarias para apoyar su aplicación, por lo que no establece objetivos de recogida aplicables. Asimismo, en Panamá se está debatiendo la implantación de un sistema de responsabilidad extendida del productor para los residuos electrónicos.

Argentina, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de) no cuentan con un sistema de responsabilidad extendida del productor para los residuos electrónicos ni con objetivos de recogida definidos en su legislación. La gestión de los residuos electrónicos en estos países se define principalmente en las legislaciones o reglamentos sobre residuos generales o peligrosos. En el caso de Argentina, aunque no existe una normativa específica sobre residuos electrónicos a escala nacional, ocho provincias cuentan con una normativa específica.

Tabla 4. Presencia de legislación específica sobre residuos electrónicos, responsabilidad extendida del productor y normas de salud y seguridad ambiental sobre la gestión de residuos electrónicos y regulación de los COP*

País	Legislación/regulación específica de los RAEE	Estandares de salud y seguridad ambiental de los RAEE	Situación de REP de RAEE	Reglamentos en materia de residuos peligrosos (incl. COP)	Legislación específica sobre los COP contenidos en plásticos de RAEE	Normas para la gestión de los COP en los plásticos de RAEE
Argentina	✗	⚙️	✗	✓	✗	⚙️
Bolivia (Estado Plurinacional de)	✓	✓	✓	✓	✗	⚙️
Chile	✓	✓	✓	✓	✗	⚙️
Costa Rica	✓	✓	✓	✓	✗	⚙️
Ecuador	✓	✓	✓	✓	✗	⚙️
El Salvador	⚙️	✓	✗	✓	✗	⚙️
Guatemala	✗	⚙️	✗	✓	✗	✗
Honduras	✗	⚙️	✗	✓	✗	⚙️
Nicaragua	✗	⚙️	✗	✓	✗	⚙️
Panamá	⚙️	⚙️	⚙️	✓	✗	⚙️
Perú	✓	✓	✓	✓	✗	⚙️
Uruguay	⚙️	⚙️	⚙️	✓	✗	⚙️
Venezuela (República Bolivariana de)	✗	⚙️	⚙️	✓	✗	⚙️

Clave: ⚙️ en desarrollo ✓ presente ✗ ausente

*En los perfiles de país puede encontrarse información más detallada sobre leyes específicas (véase también el capítulo 10); en ninguno de los trece países existe una legislación sobre COP específica para los residuos electrónicos.

Todos los países cuentan con reglamentos sobre los residuos peligrosos que incluye los COP, pero ninguno presenta legislación específica sobre COP contenidos en plásticos de RAEE.

Los trece países cuentan reglamentos sobre residuos peligrosos que incluyen los COP. Sin embargo, ninguno de los países presenta una normativa específica para los COP contenidos en plásticos de RAEE. Los COP contenidos en plásticos de RAEE están regulados como residuos peligrosos dentro de los marcos jurídicos generales correspondientes. Sin embargo, en el marco del proyecto PREAL⁽¹⁴⁾, se están evaluando opciones de reciclaje a fin de promover la separación de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos para su gestión.

En general, todos los países incluidos en el alcance del proyecto PREAL han avanzado en la gestión de los residuos electrónicos y de los COP contenidos en los plásticos de RAEE. Por ejemplo, Honduras ha comenzado a registrar a los productores de AEE y a cuantificar los productos de AEE como paso inicial en el proceso de implantación de un sistema de responsabilidad extendida del productor. Guatemala y Nicaragua han comenzado a desarrollar una clasificación regional de residuos electrónicos en coordinación con otros países de la región. Asimismo, Uruguay está evaluando alternativas para el tratamiento de los COP contenidos en plásticos de RAEE y ha comenzado a recopilar información estadística. Panamá ha comenzado a coordinar y promover la separación de los residuos electrónicos de los residuos domiciliarios y ha reforzado las capacidades nacionales en instalaciones/infraestructuras para una gestión adecuada y ambientalmente racional de los residuos electrónicos. A su vez, Venezuela (República Bolivariana de) ha definido un plan de recogida de residuos electrónicos que incluye la creación de puntos de recogida en parques recreativos y la divulgación de información sobre la gestión adecuada de los residuos electrónicos (por ejemplo, con formación oficial); por otro lado, en el momento de publicación de este informe

se encuentra en conversaciones con los productores y distribuidores de residuos electrónicos en relación con su gestión adecuada, los reglamentos y las normas técnicas en materia de responsabilidad extendida del productor. Actualmente, Nicaragua está realizando un mapeo de las principales partes interesadas y elaborando planes para mejorar la recogida, clasificación y eliminación de los residuos electrónicos, mientras que un estudio preliminar desarrollado en el marco del proyecto PREAL en Ecuador mostró que la tasa de recolección no ha variado en años.

Seis países disponen de normas sobre salud y seguridad ambiental para la gestión de los residuos electrónicos, y en los otros siete países se están desarrollando.

A fin de garantizar una gestión ambientalmente racional y la seguridad de los empleados en el sector de la gestión de los residuos electrónicos, es necesario contar con normas de salud y seguridad ambiental. El término "salud y seguridad ambiental" se refiere a las normas, las leyes/los reglamentos y los esfuerzos en el lugar de trabajo para proteger la salud y la seguridad de los empleados, el público y el medio ambiente de los peligros (emisiones, etc.) asociados al lugar de trabajo. Costa Rica, El Salvador y el Perú cuentan actualmente con normas de salud y seguridad ambiental para la gestión de los residuos electrónicos. Los operadores de residuos electrónicos de Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Honduras, Panamá y Venezuela (República Bolivariana de) aplican normas de salud y seguridad ambiental para la gestión de residuos electrónicos de forma voluntaria. Nicaragua y Uruguay están en proceso de introducir normas de salud y seguridad para los residuos electrónicos.

⁽¹⁴⁾ <https://residuoselectronicosal.org/>.

B. Acuerdos internacionales

Existen varios acuerdos internacionales que han establecido los países de la región o a los que han acordado adherirse en relación con los residuos electrónicos. Estos van desde acuerdos ambientales multilaterales (AMMA) hasta acuerdos sobre la restricción del uso de sustancias peligrosas en la fabricación, pasando por acuerdos que promueven la economía circular. La tabla 5 ofrece un resumen de todos los acuerdos internacionales de la región, los cuales se describen a continuación.

Los trece países analizados forman parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo; doce forman parte del Convenio de Minamata, y Guatemala es actualmente signatario.

Los trece países latinoamericanos analizados se han adherido al Convenio de Rotterdam y a los otros dos grandes AMMA pertinentes para las cuestiones relativas a los residuos electrónicos (Basilea y Estocolmo). Los trece países son parte del Convenio de Basilea sobre el control del movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y su eliminación y también están obligados por el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) aplicable a ciertos productos químicos peligrosos y plaguicidas en el comercio internacional.

Guatemala ha firmado el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, pero el proceso de ratificación aún no ha concluido. Aunque el Convenio de Minamata sobre el Mercurio es más reciente, también es pertinente para las cuestiones relativas a los residuos electrónicos. De hecho, la parte 1 del anexo A del Convenio de Minamata prohíbe la producción, importación o exportación de toda una lista de bienes que contienen mercurio, incluidos los AEE.

Tabla 5. Resumen de la situación de los países parte y firmantes de los acuerdos internacionales

Países	Acuerdos internacionales			
	Convenio de Basilea ⁽¹⁵⁾	Convenio de Rotterdam ⁽¹⁶⁾	Convenio de Estocolmo ⁽¹⁷⁾	Convenio de Minamata ⁽¹⁸⁾
Argentina	✓	✓	✓	✓
Bolivia (Estado Plurinacional de)	✓	✓	✓	✓
Chile	✓	✓	✓	✓
Costa Rica	✓	✓	✓	✓
Ecuador	✓	✓	✓	✓
El Salvador	✓	✓	✓	✓
Guatemala	✓	✓	✓	⚙️
Honduras	✓	✓	✓	✓
Nicaragua	✓	✓	✓	✓
Panamá	✓	✓	✓	✓
Perú	✓	✓	✓	✓
Uruguay	✓	✓	✓	✓
Venezuela (República Bolivariana de)	✓	✓	✓	⚙️

✓ Parte ⚙️ Signatario ✗ No es parte o signatario

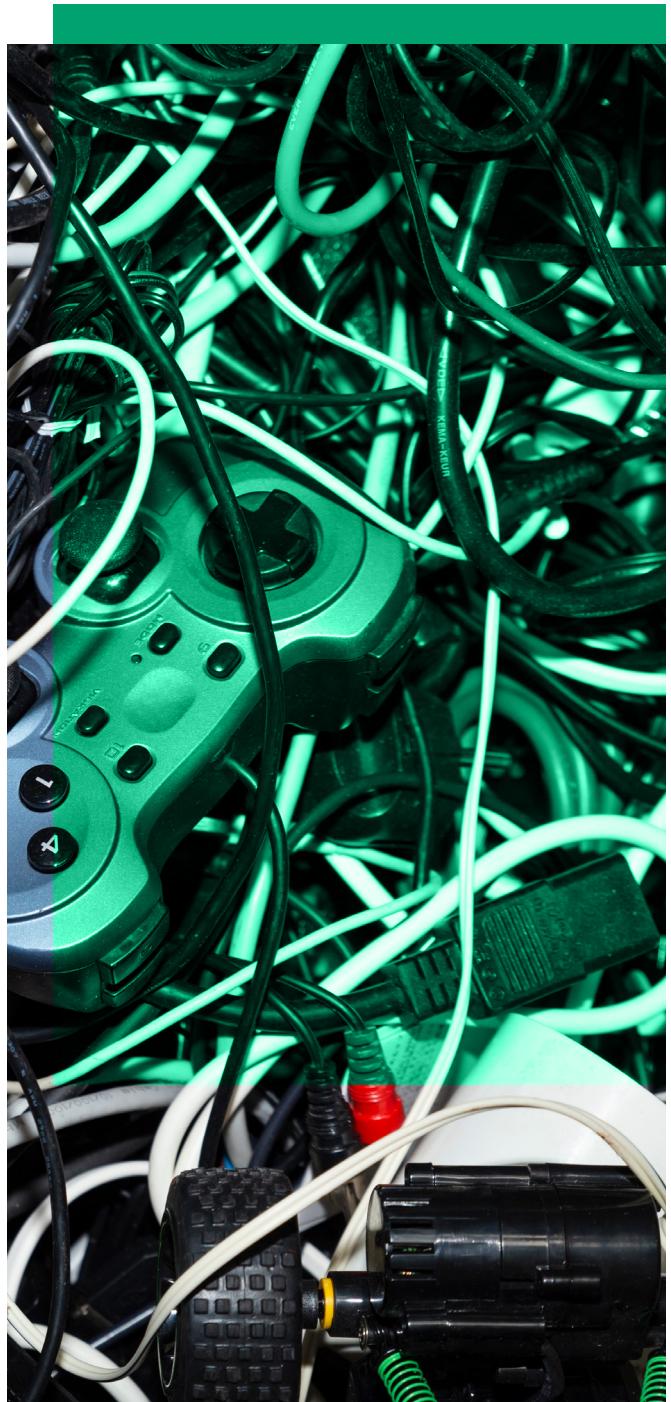
Los 13 países latinoamericanos analizados se han adherido al Convenio de Rotterdam y los otros dos grandes AMUMA relevantes para los problemas de los residuos electrónicos (Basilea y Estocolmo).

C. Mapeo de las principales partes interesadas

Las autoridades encargadas de la gestión de los residuos electrónicos en América Latina son los ministerios/agencias gubernamentales, tanto a nivel central como local. Otras partes interesadas son las organizaciones de responsabilidad extendida del producto y los organismos de ejecución, los importadores y exportadores, los productores y distribuidores, los consumidores y las empresas de tratamiento/reciclaje. Entre estas partes interesadas se encuentran varias organizaciones privadas/de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales (ONG), la mayoría de las cuales se dedican activamente a crear conciencia y sensibilizar a la población. Las partes interesadas se describen con más detalle a continuación.

En la mayoría de los países, el Ministerio de Ambiente o de Salud es el principal organismo gubernamental encargado de legislar y supervisar los residuos electrónicos y los COP.

En Argentina⁽¹⁹⁾, Chile, Guatemala, Nicaragua, Perú y Uruguay, el Ministerio de Ambiente coordina la gestión de los residuos electrónicos, mientras que en Ecuador, el encargo es el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). En Bolivia (Estado Plurinacional de), el Ministerio de Medio Ambiente y Agua es la entidad encargada de desarrollar las políticas y la legislación en materia de gestión de residuos. En Honduras y El Salvador, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente/el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, respectivamente, supervisan la gestión y el cumplimiento de la normativa relativa a los residuos electrónicos y los COP. El Ministerio de Salud es el organismo responsable en Costa Rica y Panamá, y el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo es el ministerio/agencia focal en Venezuela (República Bolivariana de).



En Costa Rica, el Ministerio de Ambiente promulgó el Plan de Acción sobre la gestión de los COP, y el Ministerio de Salud introdujo las normas específicas sobre ambiente, salud y seguridad para la gestión de los residuos electrónicos.

Los municipios son los encargados de la gestión de los residuos en su jurisdicción (incluidos los residuos electrónicos). La eliminación final de los residuos suele ser el vertido en países en los que no se aplica la separación de residuos a escala nacional.

Las autoridades municipales a nivel nacional, estatal/provincial y local son una de las principales partes interesadas en la gestión de los residuos (incluidos los residuos electrónicos). En la mayoría de los países (por ejemplo, Argentina, Bolivia [Estado Plurinacional de], Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Honduras, Nicaragua, etc.), los municipios son los responsables de la gestión de residuos. En Uruguay, los municipios son los encargados de la gestión de residuos en sus respectivas jurisdicciones, en particular de la promulgación de planes de gestión de residuos respaldados y alineados con las estrategias definidas por la Dirección Nacional de Medio Ambiente y con los principios de responsabilidad extendida del productor. En Bolivia (Estado Plurinacional de), la legislación nacional atribuye la responsabilidad principal de la gestión de residuos a los productores, que deben ser responsables de los productos que venden, y una responsabilidad adicional a los consumidores y a las autoridades gubernamentales y municipales. Asimismo, los municipios también son responsables de emitir permisos de uso del suelo para establecer de instalaciones de desmontaje y recuperación de residuos electrónicos. En Ecuador, las iniciativas voluntarias para reciclar los residuos electrónicos se llevan a cabo a través de los municipios, que realizan campañas dirigidas a los consumidores. Los municipios de Nicaragua solo se centran en los residuos no peligrosos y los escombros generados en los trabajos de construcción.

En el caso de países como Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, que apenas están empezando a desarrollar sus estrategias de gestión de residuos electrónicos, es probable que cantidades razonables de los residuos electrónicos generados se mezclen parcialmente con los residuos municipales y cuyo destino sean los vertederos.

Solo en algunos países los productores/importadores también son recolectores de residuos electrónicos en el marco de la responsabilidad extendida del productor. Con sus respectivos sistemas de cumplimiento, los productores/importadores de AEE contribuyen a una gestión adecuada de los residuos electrónicos a través del sistema de responsabilidad extendida del productor. Las responsabilidades generales de los productores que comercializan AEE (y de los importadores, que a menudo se definen como productores en la legislación) consisten en crear una infraestructura para la recogida y el tratamiento/reciclaje de los residuos, y los productores normalmente disponen de mecanismos de financiación impuestos por ley para garantizar que, en última instancia, cubran los costos necesarios para la descontaminación y el reciclaje.

Solo cinco países (Bolivia [Estado Plurinacional de], Costa Rica, Chile, Ecuador y Perú) cuentan actualmente un sistema de responsabilidad extendida del productor. De estos cinco países, solo la legislación de dos de ellos define objetivos de recogida y establece medidas alternativas en forma de tasa medioambiental por incumplimiento para los productores e importadores que no dispongan de su propio sistema de recogida y tratamiento (es decir, Ecuador definió objetivos de recogida para los teléfonos celulares y el Perú estableció objetivos de recogida para las cat. 1-4 de EU10), y otras categorías de recogida son voluntarias. El análisis y la información disponibles indican que los puntos de recogida en los países analizados son insuficientes para cubrir a toda la población y que faltan los mecanismos de ejecución necesarios y control para aplicar estas medidas.

De los países analizados en el presente informe, solo Chile, Argentina y Costa Rica fabrican AEE y componentes relacionados. Por lo general, los importadores y exportadores de AEE facilitan la recogida de los residuos electrónicos de los consumidores y las empresas cuando los productos que comercializan llegan al final de su ciclo de vida útil. Esta recogida de residuos electrónicos se realiza de forma voluntaria en los países que no cuentan con un sistema de responsabilidad extendida del productor. En consecuencia, la capacidad de reciclaje de residuos electrónicos de los países analizados es insuficiente para gestionar todos los residuos electrónicos generados de forma ambientalmente racional, por lo que la exportación de estos equipos y su eliminación en vertederos son prácticas habituales en la mayoría de los países.

Los consumidores (los hogares, el sector público y el privado) generan la mayor parte de los residuos electrónicos y deciden dónde disponerlos.

Los consumidores –tanto a gran escala (sector público y privado) como a nivel individual (hogares)– son partes interesadas importantes, ya que generan los residuos electrónicos y también determinan dónde se entregan o reparan los residuos electrónicos desecharos. En algunos países (por ejemplo, Honduras, Nicaragua, etc.), no existe una infraestructura de recogida de residuos electrónicos, por lo que los consumidores tienen la opción de tratar con recolectores informales (por ejemplo, recolectores que recogen puerta a puerta, en las aceras, etc.), eliminar los residuos electrónicos mezclados los residuos domiciliarios, reparar los artículos o donarlos. En Argentina, los residuos electrónicos procedentes de empresas o industrias suelen ser recogidos y manejados por empresas registradas que gestionan dichos residuos. En muchos países (por ejemplo, el Perú), los consumidores pueden entregar los residuos electrónicos en puntos de recogida municipales o privados y en los comercios minoristas que tienen la obligación de recuperarlos.

En la mayoría de los países existen iniciativas voluntarias de recogida de los residuos electrónicos (por ejemplo, campañas de recogida y sensibilización) que normalmente se llevan a cabo en colaboración con las municipalidades y las partes interesadas en los residuos electrónicos, como las universidades, el sector privado (por ejemplo, las empresas de telefonía móvil, los minoristas, etc.) y, en algunos casos, las ONG. En Ecuador, la iniciativa voluntaria se lleva a cabo en los municipios que realizan campañas dirigidas al consumidor. En el pasado, estas campañas se han utilizado para promover la sustitución de lámparas y refrigeradores antiguos por tecnologías más eficientes.

En algunos países, la falta de infraestructuras, sensibilización pública de los consumidores, aplicación de la ley, control de los objetivos de recogida y de incentivos financieros impulsan los flujos de residuos electrónicos hacia el sector informal. Como resultado, el reciclaje informal de los residuos electrónicos predomina en estos países. El reciclaje informal es, en su mayoría, laborioso y peligroso, lo que tiene como resultado efectos adversos para el medio ambiente y exposición humana a sustancias químicas peligrosas.

Existen operadores de residuos electrónicos en todos los países, pero solo Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela (República Bolivariana de) cuentan con instalaciones de tratamiento de residuos electrónicos para algunos AEE. La mayoría de los operadores de residuos electrónicos los exportan para su tratamiento.

De los trece países analizados, siete –Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela (República Bolivariana de)– cuentan con instalaciones de reciclaje y tratamiento de mediano y pequeño tamaño donde se tratan o recuperan residuos electrónicos. Algunas de las instalaciones aceptan y reciclan cualquier categoría de residuos electrónicos, mientras que otras son más específicas. La mayoría de los operadores de residuos electrónicos (gestores de residuos electrónicos)

autorizados para llevar a cabo la gestión de residuos electrónicos tienen funciones adicionales, como la recogida, el transporte, el reacondicionamiento, el desmantelamiento/la recuperación, el almacenamiento, la recuperación parcial, el reciclaje y la exportación de todo tipo de aparatos electrónicos.

Los operadores autorizados de residuos electrónicos o los centros de recuperación pueden recibir residuos electrónicos por múltiples canales, como por ejemplo, a través de campañas de recogida, directamente de los consumidores, a través de otros distribuidores/recolectores autorizados y de los municipios (recogidos como resultado de una recogida selectiva previa en los hogares). Los operadores de residuos electrónicos de la región se centran normalmente en la recogida y el acondicionamiento de los residuos electrónicos para su posterior exportación y en el desmantelamiento de los equipos para obtener fracciones valiosas como metales ferrosos y no ferrosos, tarjetas de circuitos y plástico. Por ejemplo, en Honduras, los operadores de residuos electrónicos normalmente desmontan/desmantelan los residuos electrónicos y separan las partes valiosas (por ejemplo, las tarjetas de circuitos impresos) de las no valiosas. Las partes valiosas se venden en el mercado interior (por ejemplo, aluminio, hierro, etc. a las fundiciones) o se almacenan en contenedores, y una vez que se acumula suficiente material (como tarjetas de circuitos impresos, baterías, etc.), se exporta a Estados Unidos u otros países para su tratamiento. Las partes no valiosas suelen eliminarse mezcladas con los residuos domiciliarios.

Actualmente, Costa Rica cuenta con 60 empresas registradas para la gestión de residuos electrónicos, Argentina tiene 27, Chile y Nicaragua tienen 11 cada uno, Uruguay tiene 9, Honduras y Panamá tienen 7 cada uno, Bolivia (Estado Plurinacional de) y Perú tienen 6 cada uno, Ecuador tiene 5, Venezuela (República Bolivariana de) tiene 4, El Salvador tiene 3 y Guatemala tiene 2. Uno de los operadores de residuos electrónicos

de Uruguay tiene autorización para incinerar cartuchos de tinta y tóner.

La mayoría de los países separan los plásticos (en particular los plásticos que contienen COP) derivados de los residuos electrónicos por tipo (utilizando el color y la experiencia) como valiosos y no valiosos. No hay instalaciones de tratamiento especializadas en el tratamiento de los COP o de los COP contenidos en los plásticos de RAEE.

Los trece países analizados tienen una normativa o legislación general sobre los COP (que se ajusta al Convenio de Estocolmo), pero ninguno tiene una legislación específica sobre el manejo de los COP contenidos en los residuos electrónicos. Algunos países (como Ecuador y Honduras) separan y clasifican los plásticos resultantes de los residuos electrónicos. La mayoría de los países analizados están trabajando en la elaboración de normas sobre medio ambiente, salud y seguridad para la manipulación y el tratamiento de los COP resultantes de la gestión de los residuos electrónicos. Para ello, los países prevén clasificar los plásticos según su tipo (polipropileno [PP], acrilonitrilo-butadieno-estireno [ABS] policarbonato [PC], etc.) y separar los plásticos que contienen bifenilos policlorados (PCB) para su posterior tratamiento.

Los trece países carecen de instalaciones para el tratamiento de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos (por ejemplo, PCB y retardantes de llama bromado [BFR]). Sin embargo, en el marco del proyecto PREAL, se están evaluando actualmente soluciones alternativas para su gestión. Una de las alternativas que se están contemplando es el uso del coprocesamiento de los COP contenidos en plásticos de RAEE por parte de las empresas cementeras. El alto poder calorífico de los plásticos se utiliza como fuente de energía, y como el horno funciona a temperaturas muy altas, no se producen contaminantes (por ejemplo, furanos o dioxinas) ni se liberan como subproductos. El coprocesamiento de plásticos que contienen COP se

está llevando a cabo actualmente en El Salvador.

El plástico de los residuos electrónicos normalmente se tritura y se elimina en vertederos (como en Ecuador) o se exporta para su posterior tratamiento (como en Argentina y Chile). Una empresa de Ecuador separa los plásticos bromados y no bromados de los residuos electrónicos, desecharlo su PCB en celdas de seguridad en los vertederos. En el marco del proyecto PREAL, actualmente se están realizando estudios para evaluar la gestión de los COP contenidos en plásticos de RAEE, en particular la evaluación de la capacidad y viabilidad de las instalaciones de tratamiento para gestionarlos en los diferentes países.

En general, las normas reguladoras de la gestión de los COP contenidos en plásticos de RAEE en los trece países siguen las disposiciones definidas en la legislación sobre residuos peligrosos, y todos los países tienen planes nacionales de aplicación, debido al Convenio de Estocolmo. Sin embargo, no existen normas o reglamentos específicos sobre la gestión y el tratamiento de los COP contenidos en los residuos electrónicos de plástico.

En la región existen operadores informales de residuos electrónicos que se centran en las partes valiosas.

En la mayoría de los países, el sector informal⁽²⁰⁾ está presente, pero la información cuantitativa sobre su papel o participación es escasa o inexistente. Los operadores informales suelen trabajar en un segundo plano y participan en la recogida y el tratamiento previo de los residuos electrónicos. Cuando el manejo de los RAEE no está regulado, las actividades de los operadores informales contribuyen a los efectos adversos observables de la gestión insegura de los residuos electrónicos tanto sobre el medio ambiente como sobre la salud humana. El sector informal se centra principalmente en la recogida selectiva ("canibalización") de las partes valiosas y su posterior venta a otros recicladores. En algunos países, esto también puede implicar la quema a cielo abierto

y los baños de ácido en los vertederos. Solo una parte de los residuos electrónicos (la fracción valiosa) es recogida por el sector informal, y a menudo se somete a tratamientos deficientes, así como al posterior vertido inadecuado de componentes sin valor y peligrosos.

El sector informal predomina en países de la región (por ejemplo, Panamá, Chile, El Salvador y Guatemala). Algunos países, como El Salvador, han publicado disposiciones en sus directrices de gestión que especifican que si un aparato ya no puede ser reparado, no debe ser arrojado a la calle o vendido a "chatarreros" o actores informales, promoviendo la recogida formal. Otros países (por ejemplo, Chile, Honduras, Nicaragua, Perú, etc.) tienen operadores formales de residuos electrónicos que han desarrollado alianzas con el sector informal o con cooperativas (formadas por miembros que solían pertenecer al sector informal) que les venden los residuos electrónicos recogidos de manera informal. En el caso de Chile, esto está en consonancia con la política de inclusión, establecida por el Ministerio del Medio Ambiente, que promueve el proceso de formalización del sector informal a precios justos de mercado. En los países en los que no están regulados, los residuos electrónicos que se entregan a los operadores formales de residuos electrónicos suelen consistir en partes valiosas, y las partes no valiosas se eliminan muy probablemente en vertederos o mezcladas con los residuos domiciliarios.

Dado que los COP contenidos en plásticos de residuos electrónicos no son rentables, cabe suponer que, cuando se recogen de manera informal, se eliminan en vertederos o se queman.

Reparación y reacondicionamiento de los AEE al final de su vida útil

Los trece países analizados tienen una fuerte cultura de reparación y cuentan con empresas (en particular talleres) dedicadas exclusivamente al reacondicionamiento, restauración y reparación de aparatos para su reutilización o para su venta como equipos de segunda

mano. En Ecuador, los aparatos eléctricos y electrónicos usados que se desechan y aún son aptos para su reutilización se venden como equipos de segunda mano. En Chile, algunas organizaciones recogen los aparatos eléctricos y electrónicos usados directamente en los hogares, de forma gratuita. Si los aparatos están en buen estado o pueden repararse, se arreglan y se venden para su reutilización. Si no se pueden reparar, se desmantelan y las fracciones valiosas se extraen y se venden en el mercado interior. En Chile, una asociación sin ánimo de lucro (Chilenter) se dedica al reacondicionamiento de aparatos electrónicos desechados (por ejemplo, equipos informáticos como miniportátiles, pantallas y proyectores) para su reutilización, especialmente a través de las donaciones de los centros educativos (mediante los convenios existentes con el Ministerio de Educación). De manera similar, en el Perú, los residuos electrónicos recogidos como donaciones de asociaciones sin ánimo de lucro son llevados a instalaciones (propias o de terceros) para su reparación y reacondicionamiento antes de ser donados a personas con bajos ingresos o vendidos a precios bajos. Además de ofrecer a los clientes soluciones de logística inversa, la mayoría de los operadores de residuos electrónicos de Guatemala también prestan servicios de reacondicionamiento a los clientes y ponen a la venta equipos de segunda mano a escala local e internacional. Todos los países permiten la importación de AEE usados, y sus estadísticas no se diferencian de los nuevos.

La sociedad civil (es decir, las organizaciones no gubernamentales, el mundo académico, las asociaciones, etc.) opera en todos los países.

En los trece países analizados, existen organizaciones públicas y ONG que participan en actividades educativas y de sensibilización del público en general. Periódicamente, llevan a cabo investigaciones y eventos para sensibilizar al público en el ámbito de la gestión de residuos, incluidos los residuos electrónicos. En algunos casos, ayudan a los gobiernos locales en la organización de campañas de sensibilización. Por ejemplo, en el

Perú, la ONG *Promoción del Desarrollo Sostenible (IPES)* elaboró en 2008 un Diagnóstico del Manejo de los Residuos Electrónicos (actualizado en 2010) que proporciona información sobre indicadores clave de los residuos electrónicos (por ejemplo, POM, residuos electrónicos generados, etc.) y una visión general de la gestión de los residuos electrónicos. Desde entonces, IPES ha publicado diagnósticos del manejo de los residuos electrónicos para varias ciudades del Perú, que tienen como objetivo proporcionar una visión general de la gestión de los residuos electrónicos y una estimación de sus estadísticas.

D. Proyectos y campañas de recogida y reciclaje de residuos electrónicos

Los países de la región han adoptado varias iniciativas y estrategias de campañas para sensibilizar a la población en general sobre la recogida y el reciclaje de los residuos electrónicos con la participación activa de los sectores público y privado. A fin de lograr una amplia divulgación de la información sobre los residuos electrónicos, los países han adoptado diferentes estrategias, como el uso de folletos, artículos en los periódicos y en los medios sociales, y campañas de sensibilización.

Algunos proyectos sobre residuos electrónicos son de carácter regional, por ejemplo, la iniciativa de la ONUDI y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para abordar la eliminación y el reciclaje adecuados de los residuos eléctricos y electrónicos mediante la adopción de un enfoque de economía circular, que comenzó en junio de 2018⁽²¹⁾⁽²²⁾. El proyecto trabaja para armonizar aspectos clave de las políticas de residuos electrónicos, fortaleciendo la cooperación regional, la gestión del conocimiento y los sistemas de intercambio de información⁽²³⁾. En algunos países (por ejemplo, Argentina), las actividades de sensibilización a través de las redes sociales y los medios de comunicación locales son utilizadas por las organizaciones de responsabilidad del productor (ORP, que son organizaciones profesionales autorizadas o financiadas colectiva o individualmente por los productores de AEE para asumir la responsabilidad de la recogida y la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos) como campaña de recogida de residuos electrónicos de las empresas, el gobierno local, las instituciones educativas y los hogares como parte de la edición anual (2020) del Día Internacional de los Residuos Electrónicos⁽²⁴⁾.

Estos proyectos identificados no constituyen una visión completa de la región pero, no obstante, se centran en:

- el establecimiento de medidas políticas y jurídicas⁽²⁵⁾;
- la mejora de la gestión de los residuos electrónicos⁽²⁶⁾;
- los estudios nacionales para cartografiar la situación de los residuos electrónicos;
- las iniciativas para aumentar los puntos de recogida de residuos electrónicos;
- las iniciativas para exportar los residuos electrónicos para su gestión ambientalmente racional⁽²⁵⁾;
- la mejora de la capacidad local para el reciclaje sostenible⁽²⁸⁾;
- las campañas de sensibilización⁽²⁹⁾.

Los proyectos e iniciativas para sensibilizar sobre el peligro de los COP y la necesidad de garantizar su reducción, prohibición y gestión ambientalmente racional también se han incrementado [16], así como el apoyo a través de actividades de formación y creación de capacidad para ayudar a los países a aplicar un plan de seguimiento global para evaluaciones posteriores [17]. En el año 2018, el Gobierno de Honduras puso en marcha el **Proyecto COPs4** a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+) y utilizando la financiación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) del FMAM. El proyecto tiene una duración de cinco años y permite aplicar la Política para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos, aprobada en Honduras en 2013, específicamente para cumplir con el Plan Nacional del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos (SAICM, por sus siglas en inglés), el Convenio de Estocolmo sobre COP y el Convenio de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos⁽³⁰⁾. Honduras también tiene un proyecto en curso sobre la gestión ambientalmente racional de los COP [18].

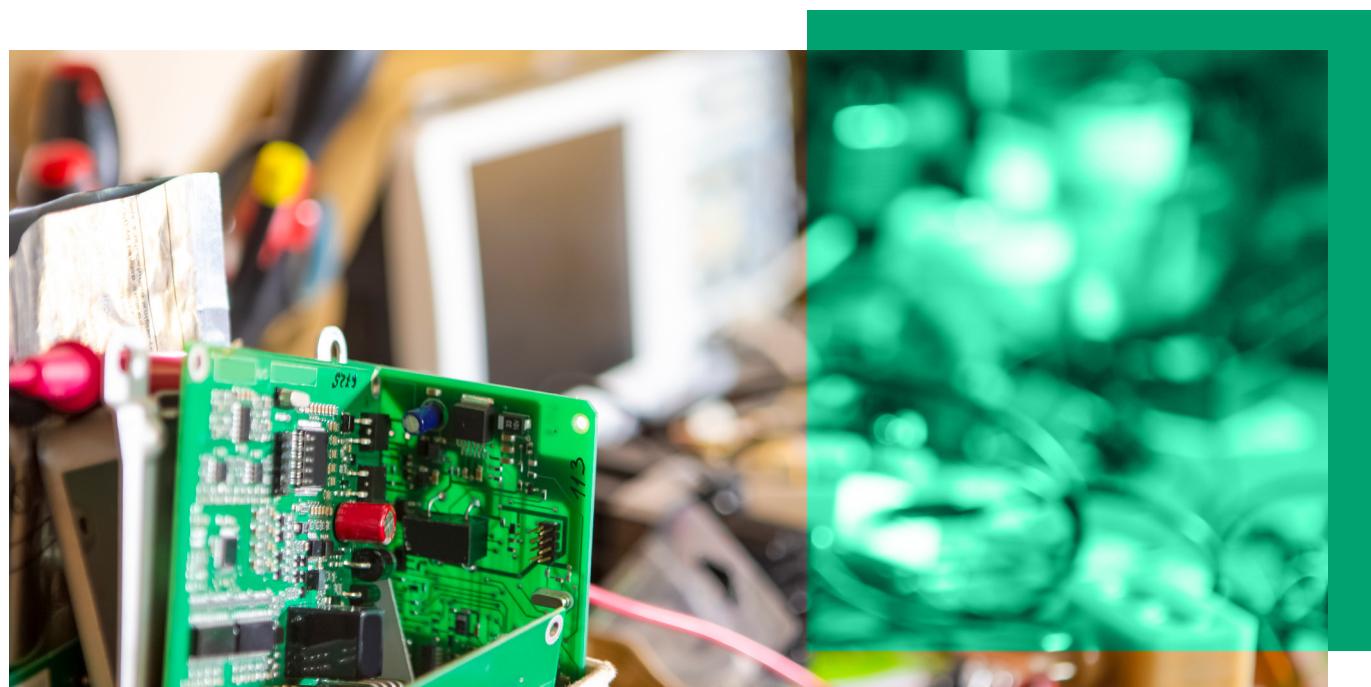
Chile y Ecuador se encuentran entre los doce países que participaron en el proyecto piloto Desarrollo de Planes Nacionales de Aplicación para la Gestión de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) [19]. El proyecto formaba parte del programa de trabajo aprobado en la reunión del Consejo, celebrada en mayo de 2001. Esta propuesta es un complemento que permitiría a Chile completar el trabajo necesario para finalizar su Plan Nacional de Aplicación (PNA). En el capítulo 10 se enumeran y se detallaban en más profundidad por cada país, las diferentes partes interesadas (tanto del sector público como del privado) que participan en la gestión de los residuos electrónicos que pudieron identificarse.

⁽²⁵⁾ <https://www.wrforum.org/projects/sri/colombia-e-waste-management-policy/>. ⁽²⁶⁾ <https://www.giswatch.org/country-report/2010-icts-and-environmental-sustainability/argentina>. ⁽²⁷⁾ <https://www.azernews.az/business/57038.html>. ⁽²⁸⁾ <https://chemicalwatch.com/84626/latin-america-project-to-tackle-pops-in-e-waste>. ⁽²⁹⁾ <https://www.giswatch.org/country-report/2010-icts-and-environmental-sustainability/costa-rica>. ⁽³⁰⁾ https://procurement-notices.undp.org/view_notice.cfm?notice_id=30256.

4. VISIÓN GENERAL DE LAS ESTADÍSTICAS DE RAEE Y LOS COP CONTENIDOS EN PLÁSTICOS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS PARA LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

A. AEE POM y RAEE generados

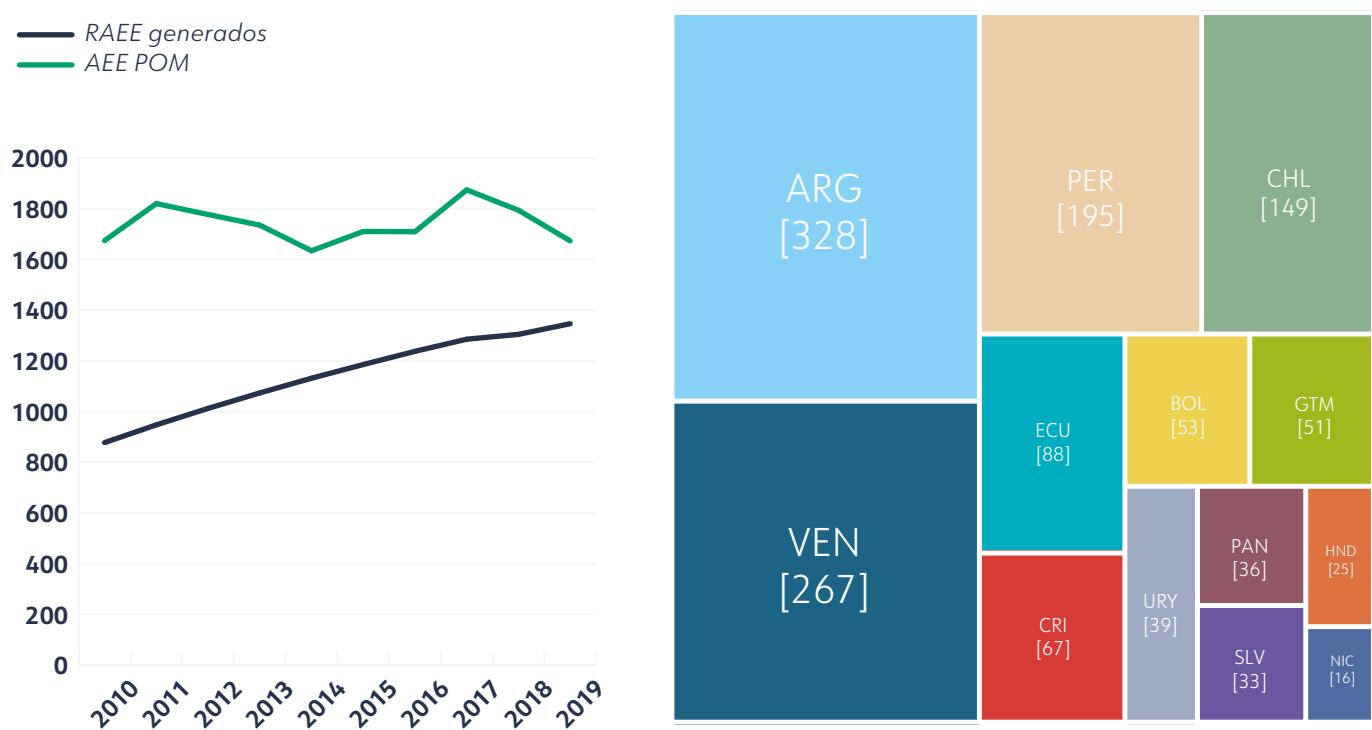
Los AEE POM para los trece países analizados han fluctuado desde 2010 a 2019. El total de AEE POM en 2010, de 1,7 Mt (8,9 kg/hab.), aumentó a 1,8 Mt en 2011, y luego volvió a alcanzar una cota de 1,9 Mt en 2017, antes de disminuir a 1,7 Mt (8,1 kg/hab.) en 2019. Los países de la región importan principalmente AEE. La generación de residuos electrónicos en la región aumentó en un 49%, pasando de 0,9 Mt (4,7 kg/hab.) en 2010 a 1,3 Mt (6,5 kg/hab.) en 2019. El total de AEE POM ha fluctuado a lo largo de los años, pasando de 1,7 Mt (8,9 kg/hab.) en 2010 a 1,8 Mt (9,2 kg/hab.) en 2012, bajando a 1,6 Mt (8,3 kg/hab.) en 2014, subiendo a 1,9 Mt (9,2 kg/hab.) en 2017, y volviendo a bajar a 1,7 Mt (8,1 kg/hab.) en 2019 (Figura 5). Las fluctuaciones de AEE POM observadas en los últimos diez años para los países analizados podrían atribuirse al impacto de las crisis económicas nacionales e internacionales experimentadas a lo largo de los años en algunos de ellos (por ejemplo, Argentina, Honduras y Venezuela [República Bolivariana de]). Esta fluctuación ha tenido una marcada correlación entre el poder adquisitivo de los países y la cantidad de AEE POM.



Todos los países analizados dependen principalmente de las importaciones de AEE, y solo Argentina, Costa Rica y Chile tienen producción nacional de estos aparatos o componentes de los mismos. En 2017, se estimó que la producción nacional de Chile (es decir, refrigeradores, cocinas, estufas y lavadoras) representaba solo el 7% (21 kt) del total de AEE POM en el país. En 2019, Argentina tuvo una producción nacional del 4% (157 kt) del total de AEE POM, compuesta principalmente por lavadoras y secadoras, refrigeradores, congeladores, microondas y televisores.

La cantidad de generación de residuos electrónicos muestra un aumento constante, pasando de 0,9 Mt (4,7 kg/hab.) en 2010 a 1,3 Mt (6,5 kg/hab.) en 2019, con un aumento promedio anual de 50 kt. En el Anexo D se muestran todos los datos por país.

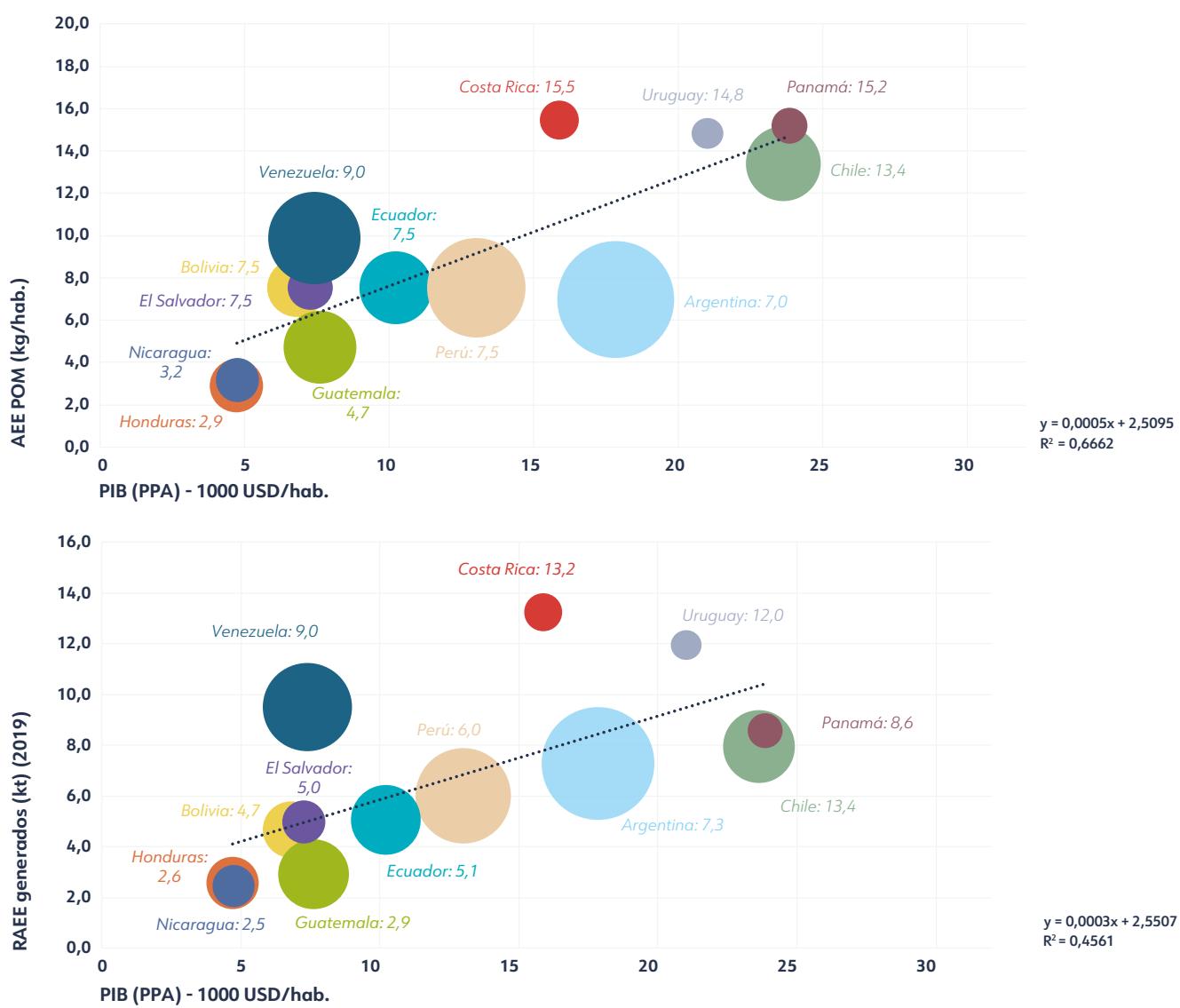
Figura 5. AEE POM y residuos electrónicos generados en la región (kt) para 2010-2019



La generación de residuos electrónicos y los AEE POM muestran una correlación positiva con la PPA. Los AEE POM para los países analizados varía entre 2,9 kg/hab., en el caso de Honduras y 15,5 kg/hab., en el caso de Costa Rica (Figura 6). Existe una correlación positiva ($R^2 = 0,67$) entre los AEE POM en kg/hab. y la paridad de poder adquisitivo (PPA) por habitante de los países, lo que indica que los AEE POM aumentan cuando aumenta la PPA. Se observaron variaciones y tendencias similares en la generación de residuos electrónicos. La mayor cantidad de residuos electrónicos

generados por habitante (Figura 6) fue en Costa Rica (13,2 kg/hab.) y la menor en Nicaragua (2,5 kg/hab.), y mostró una correlación positiva ($R^2 = 0,46$) con la PPA. La mayor cantidad de AEE POM en la región se registra en Argentina, con 313 kt en 2019, seguida de Venezuela (República Bolivariana de) (277 kt), Chile (251 kt) y el Perú (244 kt). El país que más residuos electrónicos generó en 2019 fue Argentina (328 kt), con el 24,3% del total de residuos electrónicos generados en la región, seguido de Venezuela (República Bolivariana de) (267 kt; 19,8%), el Perú (195 kt; 14,4%) y Chile (149 kt; 11,0%).

Figura 6. AEE POM (izquierda) y RAEE generados (derecha) en la región (USD/hab.) para 2019



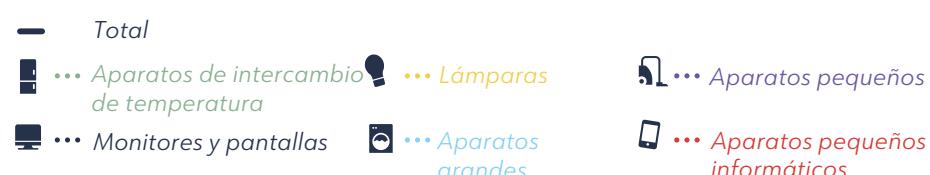
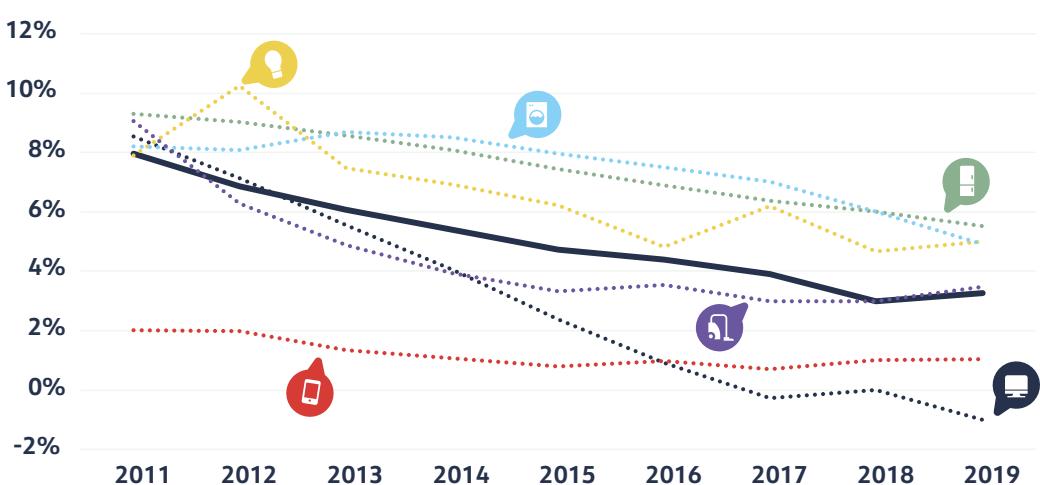
B. Categorías de residuos electrónicos

Los aparatos pequeños (Cat. V), los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV) tienen la mayor cuota de generación de residuos electrónicos, con un 75% del total. La tasa de crecimiento anual disminuye para casi todas las categorías, aunque sigue siendo positiva, excepto en el caso de las pantallas, que presentan tasas de crecimiento negativas.

Al desglosar las cantidades de residuos electrónicos generadas en las seis categorías, la categoría mayor (Cat.) es la de aparatos pequeños (por ejemplo, microondas, parrillas y tostadoras, altavoces, cámaras, etc.), con un 33%, seguida de la de aparatos grandes (lavaplatos, lavadoras, hornos, sistemas de calefacción central, etc.) y la de aparatos de intercambio de temperatura (refrigeradores, congeladores, aparatos de aire acondicionado, bombas de calor, etc.), cada una de ellas con un 2% (Figura 7, izquierda). Las categorías de aparatos grandes y de intercambio de temperatura están formadas por electrodomésticos grandes y voluminosos, con un peso unitario relativamente elevado y una larga vida útil, que se utilizan habitualmente y se caracterizan por una tasa de posesión de no más de uno o dos aparatos por hogar para ambas categorías. En cambio, los aparatos pequeños tienen un peso unitario relativamente menor. Estos artículos se venden en mayor número y tienen una vida útil más corta, por lo que se desechan con mayor frecuencia. La categoría menor en cuanto a generación de residuos electrónicos son las lámparas (3% del peso), que se utilizan en todos los hogares pero que tienen un peso unitario muy pequeño.

Todas las tasas de crecimiento anual (de AEE) son positivas, excepto para las categorías de pantallas y monitores. Estas categorías están disminuyendo en los AEE POM en masa, ya que en el último decenio se ha producido un cambio tecnológico en las pantallas de computadoras y televisores, habiéndose sustituido casi todas las aplicaciones de pantallas de tubo de rayos catódicos (CRT) pesadas por pantallas planas considerablemente más ligeras. La disminución de los equipos informáticos pequeños se explica por la miniaturización, que es la tendencia a fabricar productos y dispositivos eléctricos y electrónicos más pequeños. Aunque la mayoría de las tasas de crecimiento son positivas, se ha observado una tendencia a la baja en todas las categorías; el ritmo de aumento se ralentiza con el paso del tiempo (Figura 7, derecha) para la mayoría de los productos.

Figura 7. Residuos electrónicos generados desglosados por categorías (izquierda) y tasa de crecimiento interanual de los residuos electrónicos (derecha) en la región

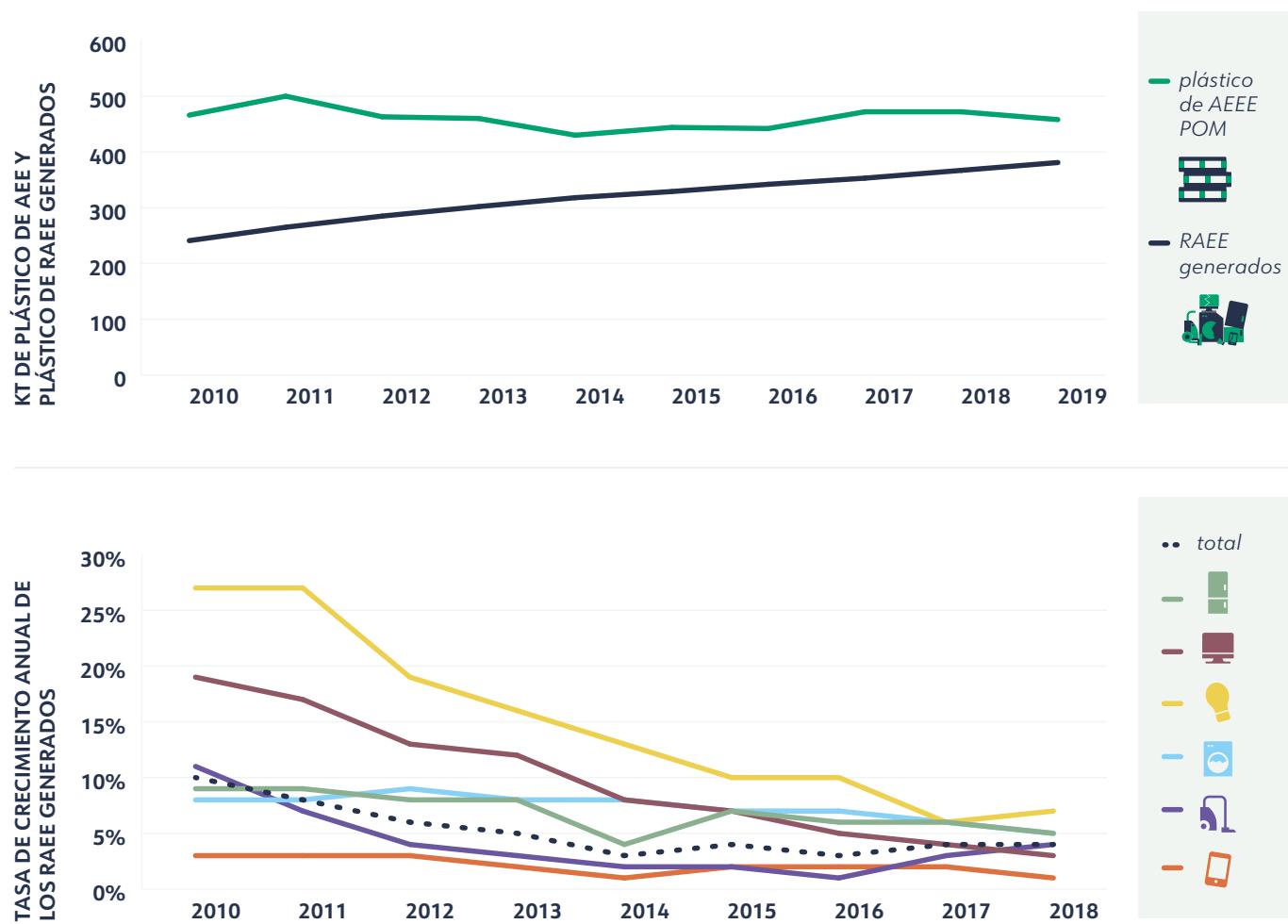


C. Contenido de plástico y BFR en los AEE POM y en los residuos electrónicos generados

El plástico de los AEE POM ha disminuido a lo largo de los años, pasando de 0,47 Mt (2,49 kg/hab.) en 2010 a 0,46 Mt (2,22 kg/hab.) en 2019. Los plásticos generados de los residuos electrónicos aumentaron de forma constante de 0,24 Mt (1,29 kg/hab.) en 2010 a 0,38 Mt (1,85 kg/hab.) en 2019.

El plástico de los AEE POM aumentó de 0,47 Mt en 2010 (2,49 kg/hab.) a 0,50 Mt (2,64 kg/hab.) en 2011, disminuyeron a 0,43 Mt (2,18 kg/hab.) en 2014 y luego aumentaron a 0,46 Mt (2,22 kg/hab.) en 2019 (Figura 8 izquierda). Los plásticos de residuos electrónicos generados aumentaron de forma constante desde 0,24 Mt (1,29 kg/hab.) en 2010 hasta 0,38 Mt (1,85 kg/hab.) en 2019. La ligera fluctuación del plástico de los AEE POM puede atribuirse al cambio de tecnología de las pantallas (de tubos de rayos catódicos a monitores de pantalla plana), a la sustitución de materiales y a la demanda de algunas categorías de AEE. La generación de residuos plásticos provenientes de todas las categorías de residuos electrónicos aumentó a lo largo de los años para todas las categorías, como se muestra en la (Figura 8).

Figura 8. Plásticos de AEE POM y plásticos de residuos electrónicos generados (izquierda) y tasa de crecimiento anual de los plásticos de residuos electrónicos generados (derecha) en la región [3]

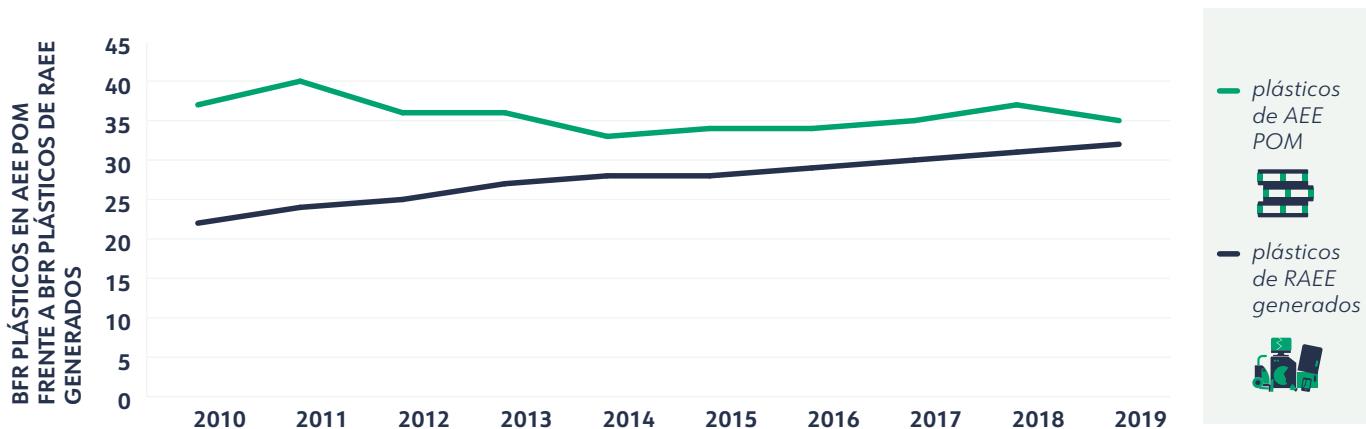


Los BFR procedentes de los plásticos de los AEE POM fluctuaron de 0,04 Mt. (0,20 kg/hab.) en 2010 a 0,03 Mt (0,17 kg/hab.) en 2019. Los BFR plásticos generados de los residuos electrónicos también aumentaron de forma constante, pasando de 0,02 kg/hab. (0,12 kt) en 2010 a 0,03 kg/hab. (0,15 kt) en 2019.

Los plásticos BFR de los AEE POM aumentaron de 0,04 Mt (0,20 kg/hab.) en 2010 disminuyeron a 0,04 Mt (0,21 kg/hab.) en 2011 y luego disminuyeron a 0,03 Mt (0,17 kg/hab.) en 2019. La generación de plásticos que contienen BFR provenientes de los residuos electrónicos aumentó de 0,02 Mt (0,12 kg/hab.) en 2010 a 0,03 Mt (0,15 kg/hab.) en 2019 (Figura 9, izquierda). Al analizar la generación de los plásticos con BFR en los residuos electrónicos por categoría de recogida EU-6 para 2019, se observa que los aparatos pequeños tienen la mayor proporción de contenido de

BFR con 0,016 Mt (0,08 kg/hab.), seguidos de los aparatos informáticos pequeños con 0,01 Mt (0,05 kg/hab.) y las pantallas con 0,005 Mt (0,02 kg/hab.). Esto representa un porcentaje del 94% del total de BFR plásticos en los residuos electrónicos generados (Figura 9, derecha). Dado que las lámparas no tienen contenido de BFR, este equivalía a "0".

Figura 9. BFR en plásticos AEE POM y residuos electrónicos generados para 2010-2019 (izquierda), y residuos electrónicos generados de BFR procedentes de plásticos desagregados por categorías (derecha) en la región para 2019 [3, 20 - 21]



D. Gestión ambientalmente racional de los COP contenidos en plásticos de RAEE

Los trece países analizados recogieron y gestionaron un total de 0,04 Mt (0,21 kg/hab.) de residuos electrónicos entre 2018 y 2019. Esto supone una tasa de recolección del 2,7% si se compara con los residuos electrónicos generados en el mismo año. Costa Rica presenta la mayor recogida de residuos electrónicos, del 8,0% (1,0 kg/hab.) de su total de residuos electrónicos generados, seguido por Chile con el 5,0% (0,4 kg/hab.).

El total de residuos electrónicos gestionados de manera ambientalmente racional en los trece países es de 35,97 kt (0,21 kg/hab.). Los países con mayor tasa de recolección por peso son Chile (6,84 kt), Costa Rica (5,10 kt), el Perú (3,02 kt) y Ecuador (3,0 kt). Si se analiza la tasa de recolección por habitante, Costa Rica es el país que presenta la más alta, equivalente a 1,0 kg/hab., es decir, el 8,0% de los residuos electrónicos recogidos para su gestión ambientalmente racional (Figura 10). En relación con la cantidad de residuos electrónicos generados en el país, es decir, la tasa de recolección de residuos electrónicos, Costa Rica recoge el 8,0% de los residuos electrónicos para su tratamiento ambientalmente racional. Chile recoge el 5,0% del total de residuos electrónicos generados, seguido de Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), y Ecuador, cada uno con una tasa de recolección del 4,0% (Figura 10). Le siguen Uruguay, con una tasa de recolección del 3% con 1,21 kt (0,3 kg/hab.), el Perú con el 2,0% con 3,02 kt (0,1 kg/hab.) y Honduras con el 1,0% con 0,12 kt (0,01 kg/hab.). Estas bajas tasas podrían ser el resultado de la falta de infraestructura de recogida de residuos electrónicos (por ejemplo, puntos de recogida) en todas las ciudades que pueda cubrir a toda la población, la falta de control y la falta de aplicación de la ley, entre otras razones. En el momento de finalizar el presente informe, Guatemala todavía estaba calculando su tasa de recolección como parte de las actividades del proyecto PREAL. En consecuencia, en esta evaluación, se asignó a Guatemala una tasa de recolección (porcentaje) de cero, ya que no existen estadísticas oficiales. No se observó

ninguna correlación estadísticamente relevante entre la PPA de los países y su recogida de residuos electrónicos, por lo que no se muestra.

De los trece países analizados, solo Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela (República Bolivariana de) cuentan con instalaciones de tratamiento de residuos electrónicos especializadas para algunas categorías y/o determinados productos. La mayoría de los países cuentan con operadores de residuos electrónicos que los exportan para su tratamiento y la recuperación de partes valiosas y productos rentables.

En el caso de Chile, 9 de los 11 operadores de residuos electrónicos tratan los equipos de refrigeración y congelación; 2 de estos 9 tratan los equipos sin refrigerantes, y 3 de los 9 los extraen y los envían para su eliminación final a un vertedero de seguridad certificado. Las lámparas son gestionadas por 3 operadores de residuos electrónicos, de los cuales 2 separan el mercurio de las lámparas y los tubos fluorescentes y los depositan en celdas de seguridad en vertederos. Además, las pantallas y los monitores son procesados por 9 de los 11 operadores de residuos electrónicos. En el caso de los aparatos grandes y pequeños, 9 de los 11 operadores de residuos electrónicos los recogen y desmantelan.

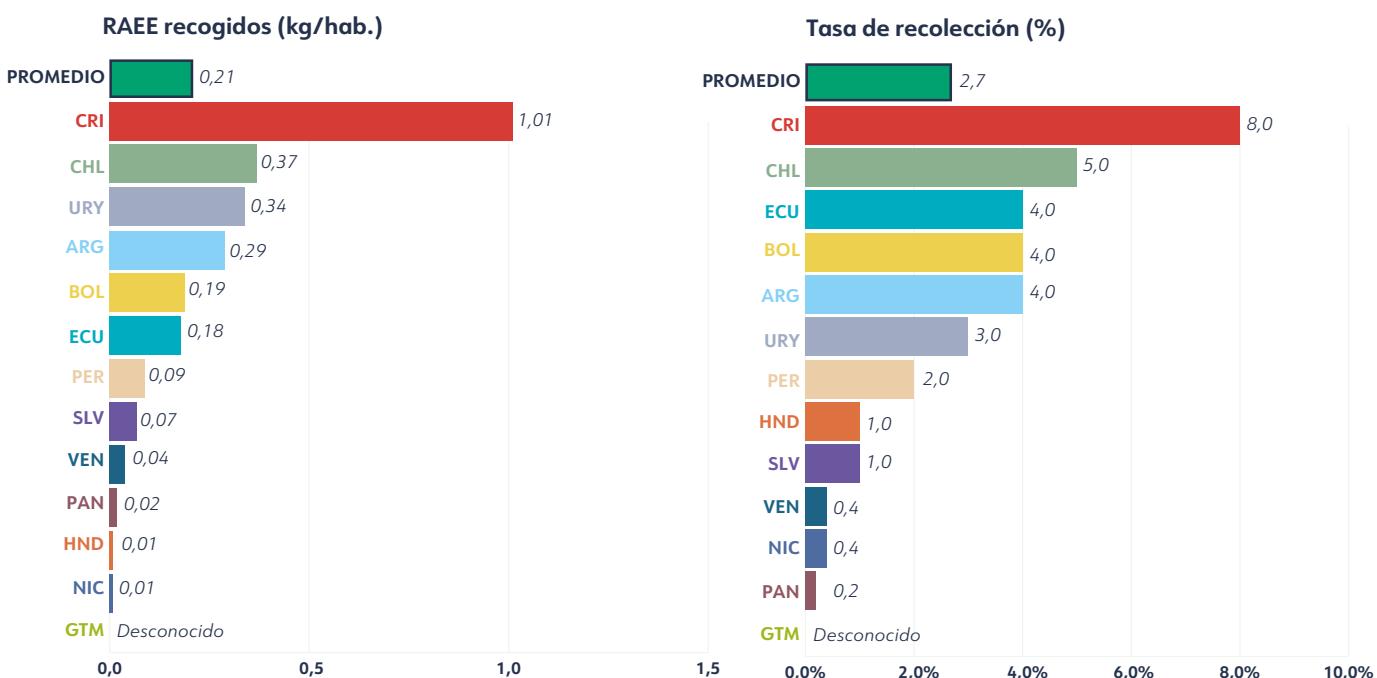
Al 14 de mayo de 2021, Costa Rica contaba con 60 operadores de residuos electrónicos autorizados, de los cuales 47 están autorizados para preparar la recuperación, la exportación, la importación, el tratamiento y la eliminación. En Ecuador, 5 operadores de residuos electrónicos cuentan con permisos ambientales para diferentes fases de la gestión de residuos electrónicos (almacenamiento, transporte, desmantelamiento y tratamiento). Además, en julio de 2021, Panamá contaba

Los trece países analizados gestionaron formalmente de manera ambientalmente racional 2,7% de los residuos electrónicos generados.

con 7 operadores oficiales de residuos electrónicos que prestan servicios de transporte y recogida. Los operadores de residuos electrónicos en Panamá recogen (5/7), ofrecen transporte (5/7), almacenan (4/7), desmantelan (3/7), exportan (2/7), y realizan venta al por mayor de componentes y materiales (2), y dos ofrecen tratamiento de lámparas fluorescentes. En el caso del Perú, 6 operadores de residuos electrónicos se encargan de la recogida, el transporte y la recuperación de materiales. Los operadores

de residuos electrónicos en el Perú normalmente separan las partes valiosas (por ejemplo, placas de circuitos impresos, metales, etc.) y las partes no valiosas. Las partes valiosas se exportan para su tratamiento o se recuperan en el país. Los residuos electrónicos que no pueden recuperarse y no son peligrosos son llevados a vertederos sanitarios por los operadores de residuos. Los residuos peligrosos son trasladados a vertederos de seguridad por los operadores de RAEE con plantas de recuperación.

Figura 10. Residuos electrónicos recogidos para su gestión ambientalmente racional (kg/hab.) (izquierda) y tasa de recolección de residuos electrónicos (%) (derecha) para 2019*



*En el momento de la publicación de este informe, Guatemala estaba en el proceso de calcular la cantidad de residuos electrónicos gestionada de manera ambientalmente racional.

No hay estadísticas oficiales sobre la cantidad de COP contenidos en plásticos de RAEE que se gestiona de manera ambientalmente racional.

Los 13 países analizados no cuentan con datos oficiales y estadísticas sobre el volumen de la gestión ambientalmente racional de los COP contenidos en plásticos de RAEE. En el marco del proyecto PREAL, Argentina indicó que un operador exporta productos que generalmente contienen PCB (por ejemplo, contenidos

en plaguicidas, residuos electrónicos, etc.) para su tratamiento. Costa Rica y El Salvador cuentan con plantas de cemento autorizadas para el coprocesamiento de plástico de residuos electrónicos, en particular las partes o componentes que contienen BFR. En el marco del proyecto PREAL, los países están determinando medios para gestionar los COP de manera ambientalmente racional, siendo uno de ellos el coprocesamiento en plantas de hornos de cemento.

5. MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE RAEE EN LA REGIÓN

A. Visión general de los movimientos transfronterizos

Se han desarrollado diversas normativas a escala nacional, regional e internacional para el seguimiento y control de los movimientos transfronterizos de los residuos electrónicos. A escala internacional, el Convenio de Basilea⁽³¹⁾ sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (comúnmente denominado el Convenio de Basilea) es el único tratado mundial sobre los residuos peligrosos y otros residuos que incluye los residuos electrónicos [22]. El Convenio se adoptó el 22 de marzo de 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. En el año 2006, las Partes adoptaron la Declaración de Nairobi sobre la Gestión Ambientalmente Racional de los Residuos Eléctricos y Electrónicos [23] y en 2011, las Partes adoptaron la Declaración de Cartagena sobre la Prevención, Minimización y Valorización de los Desechos Peligrosos y Otros Desechos [24]; estas declaraciones promovieron la gestión ambientalmente racional de los residuos peligrosos, incluidos los residuos electrónicos, su prevención, minimización y reciclaje, recuperación y eliminación final ambientalmente racionales.

El Convenio de Basilea define la "peligrosidad" de los residuos sobre la base de las sustancias presentes en los materiales de desecho y los clasifica como peligrosos o no peligrosos, en función de sus propiedades químicas. El Convenio de Basilea establece un procedimiento detallado de consentimiento informado previo con requisitos estrictos para el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos. El movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos y de los residuos electrónicos está sujeto a dicho procedimiento cuando una Parte importadora o exportadora identifica la peligrosidad de los residuos electrónicos conforme a las disposiciones de la legislación nacional. El Convenio de Basilea define los residuos peligrosos objeto de movimientos transfronterizos en virtud del Convenio de la siguiente manera:

- Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III.
- Los desechos no incluidos en el grupo anterior pero considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.

Cabe señalar que la definición de residuos puede ser distinta según las legislaciones nacionales y que lo que en un país se considera desecho

puede no considerarse así en otro país. Además, aparte de las disposiciones establecidas por el Convenio de Basilea, algunas Partes establecen umbrales nacionales para distinguir entre residuos peligrosos y no peligrosos, en particular los residuos electrónicos.

El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá son partes de un acuerdo regional, el Acuerdo Regional sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos⁽³²⁾, firmado el 11 de diciembre de 1992, cuyo objetivo es controlar el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos y prevenir el tráfico ilegal y la eliminación de tales desechos en Centroamérica. El Acuerdo establece la prohibición de importar cualquier tipo de residuos peligrosos desde fuera de la región centroamericana.

B. Visión general de la repercusión de los residuos electrónicos y los COP en la legislación/las políticas de importación y exportación

Todos los países han ratificado el Convenio de Basilea (que controla los movimientos transfronterizos de los residuos electrónicos) y el Convenio de Estocolmo para los COP.

Todos los países de la región han ratificado el Convenio de Basilea y el Convenio de Estocolmo. Los países de América Latina prohíben la importación de desechos peligrosos en sus territorios. Los países de la región no tienen prohibiciones específicas de exportación de residuos electrónicos, a no ser que se destinen a su reciclaje y de conformidad con el Convenio de Basilea. En lo que respecta a los COP, Ecuador prohíbe específicamente su importación, así como la de otros productos agroquímicos prohibidos internacionalmente, mientras que Guatemala menciona específicamente la prohibición de las mezclas químicas y el amianto en su legislación.

Aunque los trece países han ratificado el Convenio de Basilea y han promulgado el marco y las prohibiciones en su marco jurídico nacional, la aplicación de estas medidas sigue siendo un reto importante. Muchos países de la región no presentan informes sobre los movimientos transfronterizos al Convenio de Basilea. Esto dificulta el seguimiento y el monitoreo de los movimientos transfronterizos de los residuos electrónicos, los COP y el mercurio dentro y fuera de la región. No existen datos oficiales de importación/exportación de residuos electrónicos entre 2016 y 2019 para Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Ecuador y Panamá.

Todos los países analizados han ratificado el Convenio de Basilea (que controla los Movimientos Transfronterizos de los residuos electrónicos) y el Convenio de Estocolmo para los COP. Se estima que 7,4 t de residuos electrónicos son exportados.

⁽³²⁾<https://www.ecolex.org/es/details/treaty/regional-agreement-on-the-transboundary-movement-of-hazardous-wastes-tre-001167/?q=regional+agreement+on+the+transboundary>

De la información adquirida se pone de manifiesto que existen movimientos transfronterizos de materiales dentro y fuera de la región que no se reflejan en los informes al Convenio de Basilea. Por ejemplo, los operadores de residuos electrónicos de Honduras exportan partes valiosas, como tarjetas de circuitos impresos, a Panamá, México, Canadá y Estados Unidos, pero estas exportaciones no se notifican al Convenio de Basilea. La consecuencia de la falta de notificación es que ciertos materiales peligrosos (por ejemplo, los COP, el mercurio y los residuos electrónicos) pueden exportarse a países en los que no se puede garantizar su gestión ambientalmente racional.

Ninguno de los países estudiados restringe la exportación de residuos peligrosos y otros residuos para su eliminación final o recuperación⁽³³⁾. Algunos países (por ejemplo, Honduras) no restringen el tránsito de residuos peligrosos y otros residuos, basándose en el procedimiento del CFP de Basilea. Aunque hay pruebas de importación y exportación de AEE usados en la región, no hay estadísticas oficiales de ninguno de los países estudiados.

C. Resumen de las cantidades de las importaciones y exportaciones de residuos electrónicos

En la Tabla 6 se presentan los resultados del análisis de los movimientos transfronterizos de residuos electrónicos en los países de América Latina.

Ninguno de los trece países analizados informó de casos de importación de residuos electrónicos y COP al Convenio de Basilea.

Ninguno de los trece países informó oficialmente al Convenio de Basilea de la importación de residuos electrónicos y COP o cualquier otro material peligroso proveniente de otros países. Cabe señalar que la notificación al Convenio de Basilea solo incluye los movimientos transfronterizos regulados y documentados

de residuos electrónicos y COP y no incluye los flujos ilegales de residuos electrónicos o de AEE usados.

Nueve países comunicaron estadísticas de movimientos transfronterizos al Convenio de Basilea, pero solo seis exportaron materiales para su reciclaje y eliminación final.

Nueve países (Argentina, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú, Uruguay y Venezuela [República Bolivariana de]) presentaron informes nacionales anuales al Convenio de Basilea. En los informes anuales se pudo verificar que seis de esos nueve países (Argentina, Costa Rica, El Salvador, Nicaragua, Perú y Venezuela [República Bolivariana de]) exportan residuos electrónicos a varios destinos para su tratamiento y la recuperación de materiales (Tabla 6). Argentina realizó tres exportaciones en 2019 a tres países diferentes de la UE para tratamiento y eliminación final. El Salvador exporta principalmente materiales/ componentes extraídos de los residuos electrónicos a países como Estados Unidos, México y Asia (por ejemplo, República Popular Democrática de Corea) para su posterior procesamiento, pero no se proporcionan datos sobre las cantidades. En los países evaluados también se producen exportaciones no declaradas al Convenio de Basilea.

Según informes presentados por los países al Convenio de Basilea, se estima que 7,4 t de residuos electrónicos son exportados.

En Chile, las pantallas CRT, los conectores y los condensadores se almacenan hasta que se alcanza un volumen suficiente para exportarlos a recicladores en Bélgica, pero se ha facilitado un informe nacional al Convenio de Basilea. En 2019, Nicaragua exportó aproximadamente 60 toneladas de residuos electrónicos procedentes de hogares y empresas para su gestión ambientalmente racional.

Los países de América Latina no permiten la importación de residuos peligrosos para su recuperación y disposición final.

Los países de América Latina no han declarado

residuos electrónicos al Convenio de Basilea, según los informes anuales al Convenio de 2018 y 2019. Cuatro países (Bolivia [Estado Plurinacional de], Chile, Ecuador y Panamá) no han proporcionado informes anuales sobre estos artículos al Convenio para ninguno de los dos años. La legislación de ninguno de los trece países permite la importación de desechos peligrosos para su recuperación, eliminación final o ningún otro fin. De hecho, Ecuador prohíbe específicamente la importación de COP y otros productos agroquímicos prohibidos internacionalmente, mientras que Guatemala menciona específicamente las mezclas químicas y el amianto.

Tabla 6. Exportaciones/importaciones de RAEE por los países de América Latina

País	Informe nacional disponible 2016-2019	Estadísticas disponibles 2016-2019	Cálculo de RAEE notificados en virtud del Convenio de Basilea 2019-2019 ⁽³⁴⁾	
			Importaciones (t)	Exportaciones (t)
Argentina	Sí	Sí	-	118
Bolivia (Estado Plurinacional de)	No	No	-	-
Chile	No	No	-	-
Costa Rica	Sí	Sí	-	1,287
Ecuador	No	No	-	-
Guatemala	Sí	Sí	-	-
Honduras	Sí	Sí	-	-
Nicaragua	Sí	Sí	-	100
Panamá	No	No	-	-
Perú	Sí	Sí	-	352
El Salvador	Sí	Sí	-	3,978
Uruguay	Sí	Sí	-	-
Venezuela (República Bolivariana de)	Sí	Sí	-	1,551
Total	9 de 13	9 de 13	-	7,386

⁽³⁴⁾ Los valores presentados en la Tabla 6 representan sólo los valores declarados por los países al Convenio de Basilea y no proveen una imagen completa de las importaciones y exportaciones de residuos electrónicos.

D. Problemas y repercusiones de las importaciones/exportaciones de residuos electrónicos

La falta de notificación, la mala calidad de los datos y el control de los movimientos transfronterizos de los residuos electrónicos a través del Convenio de Basilea representan una amenaza para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos y los movimientos ilegales.

Cuatro países no han comunicado estadísticas de movimientos transfronterizos al Convenio de Basilea. Por lo tanto, no se dispone de una visión global de los movimientos transfronterizos de residuos electrónicos, COP y mercurio en los 13 países.

A pesar de las medidas formales adoptadas mediante la ratificación del Convenio de Basilea y a través de los marcos jurídicos y las prohibiciones nacionales, la aplicación de estas medidas sigue siendo un reto importante en todos los países de la región, y la presentación de informes sigue siendo limitada. Por lo tanto, no es fácil realizar una cartografía y un seguimiento de los movimientos transfronterizos de los residuos electrónicos.

Cuatro países (Bolivia [Estado Plurinacional de]), Chile, Ecuador y Panamá no notificaron estadísticas de movimientos transfronterizos al Convenio de Basilea para el período 2018-2019, por lo que no se dispone de una imagen completa de los movimientos transfronterizos de residuos electrónicos, COP y mercurio en los trece países. A partir de nuestras entrevistas y cuestionarios, se concluyó que existen movimientos transfronterizos de fracciones específicas de residuos electrónicos, como tarjetas de circuitos impresos, desde algunos países hacia Estados Unidos, México y Asia. Sin embargo, estos movimientos transfronterizos no están reflejados en los informes al Convenio de Basilea. La implicación de la no notificación es que los residuos electrónicos pueden trasladarse desde puntos en los que no se puede asegurar su gestión ambientalmente racional a estados en los que se garantiza la recuperación del valor utilizando la mejor tecnología disponible. Por lo tanto, los movimientos transfronterizos pueden dar lugar a envíos ilegales de residuos electrónicos.

El Salvador está implantando un sistema de seguimiento electrónico de las importaciones y exportaciones de residuos peligrosos.

Algunos países tienen empresas con licencia oficial para recoger, preprocesar y exportar residuos electrónicos, aunque no declaran las exportaciones según el Convenio de Basilea. En algunos países (por ejemplo, Nicaragua, Honduras, etc.), los residuos electrónicos recogidos se desmantelan y algunas





partes valiosas (por ejemplo, aluminio, hierro, oro, etc.) se venden fácilmente en el mercado interior, mientras que otras partes (por ejemplo, tarjetas de circuitos impresos, baterías, etc.) se almacenan en contenedores y se exportan a otros países para su tratamiento una vez que se ha acumulado suficiente material.

Para evitar esto, El Salvador está desarrollando una plataforma electrónica que efectúa el seguimiento de las importaciones y exportaciones de los residuos peligrosos que ayudará a las autoridades a detectar las empresas objeto de vigilancia y a mantener el intercambio de información entre las diferentes autoridades nacionales que participan en la autorización, el control y el seguimiento de las importaciones/exportaciones de los desechos. Esta plataforma podría conectarse con otros países de Centroamérica para mejorar la cooperación regional.

Las importaciones de AEE usados generan más residuos electrónicos en los países receptores y suponen una carga para la gestión de residuos electrónicos existentes. Mientras tanto, se sigue desconociendo la funcionalidad de los AEE usados importados o mezclados con residuos electrónicos y sus cantidades.

Las estadísticas de ninguno de los países diferencian entre los aparatos nuevos o usados que se importan y exportan. Por tanto, no se dispone de información sobre las importaciones de AEE usados. Las importaciones de AEE usados que son realmente funcionales y para los que existe un mercado no son problemáticas, ya que la población local reutilizará los artículos. Por el contrario, las importaciones de AEE usados que son funcionales pero para los que no existe un mercado (por ejemplo, los ordenadores Pentium III) harán que los artículos se desechen con toda probabilidad a través de canales informales o formales.

Sin embargo, al cabo de un tiempo, los AEE usados comercializables y funcionales se desechan y, dependiendo de cómo esté configurado el sistema, el importador debería pagar en virtud de la responsabilidad extendida del productor, aunque la mayoría de las veces no se les cobra porque no están definidos como productores en las normas de responsabilidad extendida del productor de algunos países. Asimismo, también pueden surgir problemas en el sistema; por ejemplo, no se pagan tasas de recolección y reciclaje en el momento de la importación, lo que supone una carga adicional para la responsabilidad extendida de los productores en los países que cuentan con este sistema.

Además, se desconoce si los AEE usados importados son totalmente funcionales (y no parcialmente). Si los artículos son parcialmente funcionales, deben considerarse residuos electrónicos a su llegada, como ocurre con el 30% de ellos en África Occidental [25]. En este caso, los AEE usados se vinculan a las importaciones ilegales de residuos electrónicos.

6. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y LOS COP CONTENIDOS EN PLÁSTICOS DE RAEE

A. Evaluación de la gestión los de residuos electrónicos

En general, la combinación de un marco político y una infraestructura de residuos electrónicos desarrollados propicia una mayor recogida de residuos electrónicos.

Los sistemas de gestión de residuos electrónicos de los países se han evaluado y clasificado como avanzados (A), en transición (B) o básicos (C). Las puntuaciones de cada país se pueden encontrar en el Anexo D. Los resultados se resumen en la Tabla 7, que muestra una matriz representativa del número de indicadores que puntúan "A" en cuanto a legislación, recogida e infraestructura, en la tasa de recolección y en la generación de residuos electrónicos.

De los trece países analizados, Costa Rica (8%) y Chile (5%) presentan las tasas de recolección más altas, seguidos por Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de) y Ecuador (cada uno con un 4%) y Uruguay (3%). Su mayor tasa de recolección (en comparación con los demás países analizados en la región) puede atribuirse a una infraestructura de gestión de residuos electrónicos (por ejemplo, puntos de recogida e instalaciones de tratamiento) y a una legislación relativamente bien desarrolladas, en comparación con el resto de la región. Costa Rica, Chile, Bolivia (Estado Plurinacional de) y Ecuador están actualmente definiendo objetivos de recogida de residuos electrónicos. Las tasas de recolección de Uruguay y del Perú son superiores al 1%, pero inferiores al 4% (3 y 2%, respectivamente). Además, El Salvador y Honduras presentan una tasa de recolección del 1%, mientras que Venezuela (República Bolivariana de) (0,4%), Nicaragua (0,4%) y Panamá (0,4%) tienen tasas de recolección inferiores al 1%. En el momento de la publicación del presente informe, Guatemala estaba en proceso de calcular la tasa de recolección como parte de las actividades del proyecto PREAL, por lo que se le asignó una tasa de recolección del 0%.

Cinco países tienen un marco legislativo consolidado: Costa Rica, Chile, Bolivia (Estado Plurinacional de), Perú y Ecuador. Estos países han comenzado recientemente a legislar sobre los residuos electrónicos, pero la mayoría no

dispone aún de la infraestructura necesaria para su gestión (por ejemplo, puntos de recogida en todas las ciudades) ni de estrategias definidas para su aplicación, lo que da lugar a una tasa de recolección de residuos electrónicos inferior al 10%. Los países en los que se han aprobado políticas jurídicamente vinculantes pero en los que las estrategias de aplicación aún no están bien implementadas constituyen un problema clave. Las legislaciones de los países no necesariamente están en armonía con los mecanismos de aplicación, lo que contribuye a las bajas tasas de recolección. Además, el tipo de residuos electrónicos cubiertos por la legislación también difiere considerablemente entre unos y otros. Países como Chile, Costa Rica y Bolivia (Estado Plurinacional de) tienen (o están en proceso de definir) objetivos de recogida. Ecuador tiene un objetivo de recogida del 3% solo para los teléfonos celulares, pero está en proceso de definir objetivos de recogida para otros productos. En el caso del Perú, se han definido objetivos de recogida para 2020 para los grandes aparatos domésticos (4%), los pequeños aparatos domésticos (4%), los equipos informáticos y de telecomunicaciones (16%) y los aparatos eléctricos de consumo (16%). Otras categorías de recolección tienen un objetivo de recolección voluntario. En estos países, la cantidad de residuos electrónicos generados por habitante se acerca a la media regional (por ejemplo, Ecuador, Costa Rica y Bolivia [Estado Plurinacional de]) o supera la media regional (por ejemplo, el Perú y Chile).

Tres países (Panamá, Uruguay y El Salvador) están en proceso de establecer un marco legislativo sobre residuos electrónicos. Guatemala, Honduras, Nicaragua y Venezuela (República Bolivariana de) abordan los residuos electrónicos en su legislación sobre gestión de residuos o de residuos peligrosos, pero no existen condiciones sobre su gestión. La ausencia de legislación, de aplicación de la ley y de infraestructuras de recogida y tratamiento contribuye a que la tasa de recolección de residuos electrónicos sea igual o inferior al 1%. A excepción de Venezuela (República Bolivariana de), estos países generan menos residuos electrónicos que la media regional.

En comparación con la Unión Europea (UE), los trece países analizados generan menos residuos electrónicos por habitante, pero también disponen de un marco legislativo y una infraestructura de gestión de residuos electrónicos menos desarrollados. Como resultado, la mayoría de estos países presentan tasas de recolección inferiores al 10%.

Los países (por ejemplo, los europeos) evidencian una estrecha correlación entre la existencia de legislación, la aplicación de la misma y la disponibilidad de infraestructuras y la tasa de recolección; en el caso de Europa, la correlación es del 50%. La Tabla 7 muestra una matriz del sistema de gestión y del desempeño de los residuos electrónicos.

Tabla 7. Matriz del sistema de gestión y del desempeño de los residuos electrónicos. El año de referencia para todos los países analizados es 2019, a excepción de Ecuador. Los datos para EU-27 son también de 2019⁽³⁵⁾

País/ región	Legislación (5 indicadores)	Infraestructura (2 indicadores)	Tasa de recolección	RAEE generados
EU-27	●●●●●	●●	●●●●●	●●●●●●●●●●
13 países de América Latina	●●●●●	●●	○	●●●●○
Perú	●●●●●	●●	○	●●●
Costa Rica	●●●●●	●●	●	●●●●●●●●
Ecuador	●●●●●	●●	○	●●●○
Chile	●●●●●	●●	○	●●●○
Bolivia (Estado Plurinacional de)	●●●●●	●●	○	●●○
Argentina	●●●●●	●●	○	●●●●○
Uruguay	●●●●●	●●	○	●●●●●●●●
El Salvador	●●●●●	●●	○	●●●○
Honduras	●●●●●	●●	○	●○
Panamá	●●●●●	●●	○	●●●●●○
Nicaragua	●●●●●	●●	○	●○
Venezuela (República Bolivariana de)	●●●●●	●●	○	●●●●●○
Guatemala	●●●●●	●●	○	●○

Legislación e infraestructura: ● indica avanzadas, ● en transición, ● básicos.

Tasa de recolección: ● indica 10%, ○ 7,5%, ● 5%, ○ 2,5%, ○ 1%, ○ menos del 1%, y

○ significa que no se disponía de información en el momento de redactar el informe.

RAEE generados: ● indica 2 kg/hab., ○ 1,5 kg/hab., ● 1 kg/hab., ○ 0,5 kg/hab.

B. Evaluación de la gestión de los COP contenidos en plásticos de RAEE

La combinación de un marco legislativo desarrollado, la aplicación de la ley, el control y la infraestructura propician mayores tasas de recolección y tratamiento de materiales y productos.

Al evaluar la legislación de los países en materia de COP, todos ellos manifestaron que cuentan con una norma o un reglamento en el marco de la gestión de las sustancias peligrosas. Sin embargo, ningún país cuenta con un instrumento legal específico para la gestión de los COP contenidos en los plásticos de RAEE. Chile y Costa Rica se encuentran actualmente en proceso de elaboración o definición de marcos jurídicos nacionales relativos a los COP contenidos en los plásticos de RAEE. En el marco del proyecto, específicamente en el componente 2 (Fortalecimiento de las capacidades nacionales en materia de instalaciones/infraestructura de desmantelamiento y reciclaje de residuos), la mayoría de los países están desarrollando actualmente normas mínimas para la gestión y disposición final de los COP contenidos en los plásticos de RAEE. La Tabla 8 muestra una matriz del sistema de gestión y del rendimiento de los COP en los residuos electrónicos.

Tabla 8. Matriz del sistema de gestión y del desempeño de los COP en los residuos electrónicos. El año de referencia es 2019 para todos los países

País/región	Legislación	Infraestructura
13 países de América Latina	● ● ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
Costa Rica	● ● ● ○ ○	● ● ○ ○ ○
El Salvador	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○
Argentina	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Bolivia (Estado Plurinacional de)	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Chile	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Ecuador	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Honduras	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Panamá	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Perú	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Uruguay	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Venezuela (República Bolivariana de)	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Nicaragua	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
Guatemala	● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○

Indicadores en cuanto a legislación e infraestructuras que puntúan "avanzadas" ●, "en transición" ○ o "básicas" ○.

En 2017, Costa Rica aprobó el Reglamento para la identificación y eliminación ambientalmente segura de los PCB, que exige el registro en el Sistema de Información de los COP⁽³⁶⁾. Actualmente, se está evaluando para hacer hincapié en la gestión de los COP contenidos en los residuos electrónicos. Ecuador dispone de normas de medio ambiente, salud y seguridad relacionadas con los productos químicos y los desechos peligrosos en general, pero ninguna específica para los COP contenidos en los residuos electrónicos. En enero de 2021, El Salvador adoptó una nueva normativa relacionada con la gestión de residuos peligrosos como resultado del establecimiento del Reglamento especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos, promulgado mediante el Decreto N.º 41 de 2021. En 2013, Honduras estableció en el Acuerdo Ministerial para la "Gestión ambientalmente racional de equipos o residuos que consistan, contengan o estén contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB)" los procedimientos, las medidas, los plazos y las responsabilidades de la gestión ambientalmente racional de los equipos y residuos que consistan, contengan o estén contaminados con PCB para prevenir la contaminación y proteger el medio ambiente. Sin embargo, faltan normas en materia de medio ambiente, salud y seguridad específicas para la gestión de los residuos electrónicos y los COP en general.

Los trece países han firmado el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, que es un tratado internacional.

Los trece países han firmado un tratado internacional, el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, y doce (todos menos Panamá) han presentado sus Planes Nacionales de Implementación (PNI)⁽³⁷⁾.

⁽³⁶⁾ <http://cops.digeca.go.cr/documentos/DE%2040697%20Reglamento%20PCBs%20.pdf>.

⁽³⁷⁾ <http://www.pops.int/Countries/CountryProfiles/tabcid/4501/Default.aspx>.

Tanto el sector formal como el informal gestionan los COP contenidos en los plásticos de RAEE.

La recogida de los componentes y materiales de los plásticos de los residuos electrónicos que contienen COP la realizan tanto el sector formal como el informal. Cuando está gestionada por el sector formal, el plástico normalmente se separa por colores o sobre la base del conocimiento de qué tipo de plástico es valioso en el mercado o no. En algunos países, como Chile, existen algunos recicladores que pueden clasificar el plástico por las etiquetas de los productos o de las piezas. Los plásticos que tienen valor se venden normalmente a escala local o se exportan a otros países. De manera similar, el sector informal clasifica los plásticos de los residuos electrónicos por su valor (es decir, partes valiosas y no valiosas). El destino final del resto de los plásticos de los residuos electrónicos (no utilizados localmente o exportados), especialmente los que contienen componentes peligrosos (por ejemplo, condensadores), tanto en el caso del sector formal como del informal, suele ser los residuos generales o, en el mejor de los casos, los vertederos (esto es, para el sector formal), dependiendo del país. En los casos de El Salvador y Costa Rica, aunque no cuentan con instalaciones que procesen/traten el plástico de los residuos electrónicos que contiene COP, cuentan con plantas de cemento autorizadas que coprocesan estas piezas.

En el marco del proyecto PREAL, se están evaluando actualmente tanto la legislación como las infraestructuras (a partir de 2021) para subsanar esta deficiencia y mejorar la gestión de los COP en estos países.

7. PROBLEMAS Y DESAFÍOS COMUNES

Más del 97% de los residuos electrónicos generados en los trece países analizados no se recogen ni se envían a instalaciones específicas para una adecuada gestión ambientalmente racional. La mayor parte de los residuos electrónicos acaban en vertederos o son gestionados por el sector informal, que separa las partes valiosas que contienen los residuos electrónicos mientras que los plásticos que contienen COP y las partes peligrosas (por ejemplo, los BFR) se eliminan en vertederos. Costa Rica presenta la tasa de recolección más elevada, con un 8,0% del total de los residuos electrónicos generados. Ninguno de los países recoge y trata los COP contenidos en plásticos de los residuos electrónicos (por ejemplo, los BFR).

Los resultados del estudio evidencian que los países de la región recogen y procesan el 2,7% (36,0 kt) de los residuos electrónicos de la región en condiciones ambientalmente racionales. El 97,3% restante ni se recoge ni se envía a instalaciones de gestión ambientalmente racional de residuos electrónicos. Entre las principales razones se encuentran el bajo nivel de recogida de residuos electrónicos por parte de las municipalidades y la falta de sistemas de recuperación establecidos por los productores en un marco de responsabilidad extendida del productor o por otros recolectores de residuos electrónicos que los entreguen para su gestión ambientalmente racional. La mayoría de los países no disponen de un sistema de recogida selectiva de residuos electrónicos, y el uso de centros de recogida designados es casi inexistente en la región. En ninguno de los países es obligatoria la eliminación/entrega de los residuos electrónicos a recolectores y operadores autorizados. En muchos países, en la recogida y separación de los residuos electrónicos participan numerosos actores del sector formal (es decir, operadores de residuos electrónicos autorizados, de haberlos), que recogen los residuos electrónicos en "puntos verdes de recogida", y del sector informal (por ejemplo, "canibalizadores" y desguazadores de metales), que llevan a cabo la recogida en la vía pública y en los bordes de las aceras, puerta a puerta, y en los basureros

o vertederos. En cuanto a los residuos electrónicos de las empresas o industrias, estas suelen recurrir a operadores de residuos electrónicos que, dependiendo de la infraestructura del país, pueden exportar los residuos o enviarlos a instalaciones de tratamiento.

La tasa de recolección de residuos electrónicos más alta de la región es del 8,0% en Costa Rica, seguida del 5,0% en Chile (Anexo D). Estas tasas de recolección no son comparables a las de la Unión Europea (50%) o a la tasa de recolección media mundial del 17% [3, 26].

En ninguno de los trece países analizados existe una legislación específica sobre los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos y tampoco ninguno de ellos se ha fijado un objetivo nacional de recogida y tratamiento de los mismos. Sin embargo, la mayoría de los países están en proceso de elaborar normas mínimas para la gestión de los COP procedentes de los residuos electrónicos. En la actualidad, la recogida de COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos se realiza tanto en el sector formal como en el informal (Anexo E). Estos normalmente clasifican conforme al color y sobre la base de la experiencia previa. Dado que en estos países no existen instalaciones de tratamiento de COP, los plásticos que los contienen se exportan para su tratamiento o se depositan en vertederos sin un tratamiento ambientalmente racional (Anexo D).

EN ESTE ESTUDIO SE HAN DETERMINADO CINCO RAZONES PRINCIPALES POR LAS QUE LAS TASAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS SON BAJAS EN LA REGIÓN LATINOAMERICANA:

Razón 1: aumento de los volúmenes residuos electrónicos

La generación de residuos electrónicos en los trece países creció un 49% entre 2010 y 2019, una tasa de crecimiento más rápida que el promedio mundial. Por el contrario, la generación de plásticos BFR contenidos

en los residuos electrónicos aumentó de 0,02 Mt en 2010 a 0,03 Mt en 2019, lo que representa un crecimiento del 47%.

La cantidad de residuos electrónicos aumentó de 0,9 Mt (4,7 kg/hab.) en 2010 a 1,3 Mt (6,5 kg/hab.) en 2019, lo que equivale a incremento del 49%. El índice de crecimiento mundial es del 12%. La tasa de recolección de residuos electrónicos de los trece países fue del 2,7% en 2019. Se espera que los residuos electrónicos generados sigan aumentando en las próximas décadas, coincidiendo con el desarrollo previsto de la región. Si las tasas de recolección no mejoran sustancialmente, la cantidad absoluta de residuos electrónicos y de plásticos BFR en los residuos electrónicos no gestionados seguirá aumentando. El diseño y el uso de materiales en los productos y los crecientes volúmenes de residuos electrónicos generados en los países están interrelacionados con el aumento de los COP procedentes de los plásticos de los residuos electrónicos.

Razón 2: ausencia de una legislación específica

Siete países carecen de una legislación específica sobre residuos electrónicos destinada a implementar y aplicar objetivos de recogida de los mismos para su gestión ambientalmente racional.

Siete países carecen de legislación específica sobre los residuos electrónicos, aunque los reglamentos que determinan los procedimientos de gestión de los residuos peligrosos o especiales (que a menudo incluyen los residuos electrónicos) permiten el seguimiento y la aplicación de la normativa en algunos países. Solo cinco países (Bolivia [Estado Plurinacional de], Chile, Costa Rica, Ecuador y Perú) cuentan con prerrequisitos básicos en cuanto a la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos, lo que incluye legislación/iniciativas de responsabilidad extendida del productor específicas para los residuos electrónicos, mecanismos de recogida para algunos productos e infraestructuras de reciclaje, aunque la recogida insuficiente de residuos electrónicos sigue siendo un reto. Aun cuando existen

estos prerrequisitos, su aplicación y cumplimiento son deficientes en algunos países, como es el caso del Perú. Además, en algunos países (por ejemplo, Bolivia [Estado Plurinacional de], Chile y Costa Rica) la normativa sobre responsabilidad extendida del productor no ha ido seguida de las necesarias leyes secundarias de aplicación, por lo que no establece objetivos de recogida aplicables, mientras que en otros países (por ejemplo, Ecuador y Perú), dichas leyes solo se aplican a algunos productos. En otros países (por ejemplo, Guatemala, Honduras, Nicaragua, etc.), se carece de una política y una legislación adecuadas, lo que hace difícil impulsar la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos. Si no existen instrumentos legales adecuados, o si no se aplican correctamente, la recogida de residuos electrónicos y su financiación serán limitadas. La definición jurídica de los residuos electrónicos en la región ha planteado problemas en relación con los movimientos transfronterizos y la cooperación regional, ya que algunos países los definen como residuos peligrosos y otros como residuos especiales.

La ausencia de una legislación específica para la gestión de los residuos electrónicos implica invariablemente que la mayor parte de los plásticos BFR sean gestionados por el sector informal y que la mayoría de los residuos electrónicos acaben en vertederos o sean quemados. Aunque todos los países de América Latina cuentan con legislación en lo que respecta a la gestión de los COP, su aplicación es poco rigurosa y las instalaciones para su tratamiento son inexistentes.

Razón 3: limitaciones de la infraestructura

Los países no disponen de suficientes puntos de recogida y entrega de residuos electrónicos para recoger por separado todos los residuos electrónicos generados; en consecuencia, el sector informal es muy fuerte.

La mayoría de los países no cuentan con suficientes puntos de recogida de residuos electrónicos en las

principales ciudades y municipios o bien carecen de ellos directamente. Solo Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador y Perú disponen de puntos de recogida específicos para residuos electrónicos, a menudo situados en las principales ciudades. La ausencia de sistemas formales de recogida e instalaciones de tratamiento contribuye a que prospere el sector informal.

De los trece países analizados, solo Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela (República Bolivariana de) cuentan con instalaciones de tratamiento de residuos electrónicos especializadas para algunas categorías y/o determinados productos. Los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos se eliminan principalmente en vertederos, ya que ningún país dispone de instalaciones de tratamiento para la gestión de los COP, excepto Argentina, que cuenta con un operador que exporta productos que por lo general contienen PCB (por ejemplo, contenidos en plaguicidas, residuos electrónicos, etc.) para su tratamiento⁽³⁸⁾. Costa Rica y El Salvador cuentan con plantas de cemento autorizadas para el coprocesamiento de plástico de residuos electrónicos, en particular las partes con BFR. La mayoría de los países cuentan con operadores de residuos electrónicos que los exportan para su tratamiento y la recuperación de partes valiosas y productos rentables. Por consiguiente, la gestión de los residuos electrónicos queda principalmente en manos del sector informal. Al igual que lo que ocurre con los residuos electrónicos, los COP o bien se mezclan con los residuos domiciliarios o, en el caso de Argentina, se exportan para su adecuada gestión ambientalmente racional en el extranjero. Ningún país tiene tratamiento para productos que contengan COP.

Razón 4: competencia entre los sectores formal e informal por los componentes valiosos de los residuos electrónicos

El sector informal se centra en los componentes valiosos de los residuos electrónicos.

El tratamiento/reciclaje ilegal de los residuos electrónicos es habitual en casi todos los países estudiados, ya que se trata de una actividad económicamente beneficiosa asociada a costos operativos generalmente bajos en comparación con los procesadores oficiales. Los operadores formales se encuentran en mayor desventaja económica que el sector informal debido a la necesidad de cumplir con una serie de procedimientos burocráticos relacionados con la legalidad de las operaciones y por las inversiones financieras necesarias. Además, en muchos de los países de la región no existe un marco legal o regulatorio que determine el desarrollo y el fomento de los operadores formales. En consecuencia, el sector informal parece prosperar más, recibiendo más materiales que los recicladores formales. Además, los recolectores informales son más eficientes en la recogida de residuos electrónicos puerta a puerta, que luego se dirigen al sector informal para su tratamiento/reciclaje.

Razón 5: la recopilación de datos sobre los COP contenidos en plásticos de los residuos electrónicos se ha iniciado recientemente

En la mayoría de los países, se ha empezado a recopilar información estadística sobre los residuos electrónicos y los COP contenidos en plásticos de los residuos electrónicos. Las estadísticas sobre las demás vías de gestión de los residuos electrónicos (por ejemplo, los residuos electrónicos mezclados con los residuos domiciliarios) son inexistentes.

En el marco del proyecto PREAL, la mayoría de los países analizados (excepto Honduras y Nicaragua, debido a las limitaciones de tiempo y de disponibilidad de información) han logrado recopilar indicadores clave de los residuos electrónicos (es decir, AEE POM, residuos electrónicos generados y recogida formal de residuos electrónicos). Uno de los principales retos observados es el desconocimiento de la tasa de recolección en los países. En el momento de la publicación de este informe,

El Salvador, Panamá, Nicaragua y Guatemala estaban iniciando el proceso de cuantificación de los plásticos de residuos electrónicos y de COP procedentes de la recogida y procesamiento de residuos electrónicos en sus países. Asimismo, siguen sin cuantificarse datos estadísticos sobre otros flujos de residuos electrónicos como los que entran en los vertederos, las actividades del sector informal, la mezcla de los residuos electrónicos con otros residuos reciclables (como la chatarra), las importaciones/exportaciones de residuos electrónicos y otros tipos de eliminación de residuos electrónicos.

En los trece países analizados, no existen datos sobre la generación y gestión de los plásticos BFR contenidos en los residuos electrónicos. Ninguno de los países estudiados dispone de instalaciones de tratamiento de PCB o de COP. A excepción de Argentina, el plástico resultante de los residuos electrónicos que no se considera valioso se envía a vertederos.

La falta de datos sobre los plásticos BFR de residuos electrónicos y de COP dificulta el diseño de intervenciones basadas en hechos para aumentar la recogida de residuos electrónicos, así como la evaluación del impacto ambiental y las pérdidas de recursos secundarios debidas a una gestión inadecuada.

En la mayoría de los casos, se carece de datos sobre la mayor parte de los plásticos BFR de residuos electrónicos y de COP, lo que constituye una oportunidad desaprovechada para comprender tanto el paradero de la mayor parte de los residuos electrónicos como los mercados, los incentivos financieros y los aspectos conductuales de los consumidores y las partes interesadas de los residuos electrónicos. Esta falta de información limita la capacidad de diseñar intervenciones basadas en hechos para aumentar la recogida y el reciclaje de los residuos electrónicos, la capacidad de devolver más materias primas secundarias a las economías, así como las posibles ganancias medioambientales y sociales asociadas.

ADEMÁS, TAMBIÉN SE ANALIZAN LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD OCUPACIONAL Y LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS:

Impacto 1: sobre el medio ambiente y la gestión de recursos

La mayor parte de los residuos electrónicos acaban en vertederos, ocasionando daños al medio ambiente debido a las fugas de sustancias peligrosas presentes en los residuos. El reciclaje de residuos por parte del sector informal podría implicar que las partes peligrosas vuelvan a entrar en la producción.

LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS GENERADOS EN LA REGIÓN CONTIENEN:



Como consecuencia de las carencias observadas en los trece países, es muy probable que algunas partes de los residuos electrónicos sean transportadas a vertederos o gestionadas a través de otras vías informales que podrían plantear daños inmediatos y a largo plazo para la población y el medio ambiente. Las actividades informales de reciclaje de los residuos electrónicos que pueden tener lugar antes o en los vertederos podrían implicar que fracciones de residuos peligrosos vuelvan a entrar en los circuitos de reciclaje, en lugar de ser eliminadas de una manera ambientalmente racional.

Los residuos electrónicos contienen sustancias peligrosas como el cadmio, el plomo, el mercurio y los retardantes de llama bromados, que pueden liberarse al medio ambiente. Además, los refrigerantes de los aparatos de intercambio de temperatura se emiten directamente al medio ambiente, contribuyendo a las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los residuos electrónicos generados en los países analizados contienen 1700 millones USD en materiales valiosos. Los residuos electrónicos no gestionados también podrían suponer una pérdida de recursos potenciales.

Los residuos electrónicos generados en los trece países también contienen materiales valiosos, como metales del grupo del platino, oro, etc. Los residuos electrónicos también contienen tierras raras y metales base, cuya recuperación es importante para la producción de nuevos productos (por ejemplo, aparatos electrónicos). Si se depositan en vertederos, estos materiales no se reciclarán ni se utilizarán como recurso secundario, lo que equivaldría a pérdidas. A los precios vigentes de los metales refinados, estos materiales valiosos recuperables de los residuos electrónicos generados están valorados en 1700 millones USD.

La generación de plásticos BFR en los residuos electrónicos en los trece países analizados aumentó de 22 kt (0,12 kg/hab.) en 2010 a 32 kt (0,15 kg/hab.) en

2019. La adopción de enfoques de tratamiento poco adecuados de estos residuos y de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos podría exponer a los seres humanos y al medio ambiente a un cóctel de materiales tóxicos. Por ejemplo, la quema de residuos electrónicos se ha convertido en una de las principales fuentes de emisión de compuestos similares a las dioxinas a los que quedan expuestos los trabajadores y los residentes cercanos, y que da lugar a una ingesta diaria total estimada que supera con creces el límite de ingesta diaria total recomendado por la OMS [27].

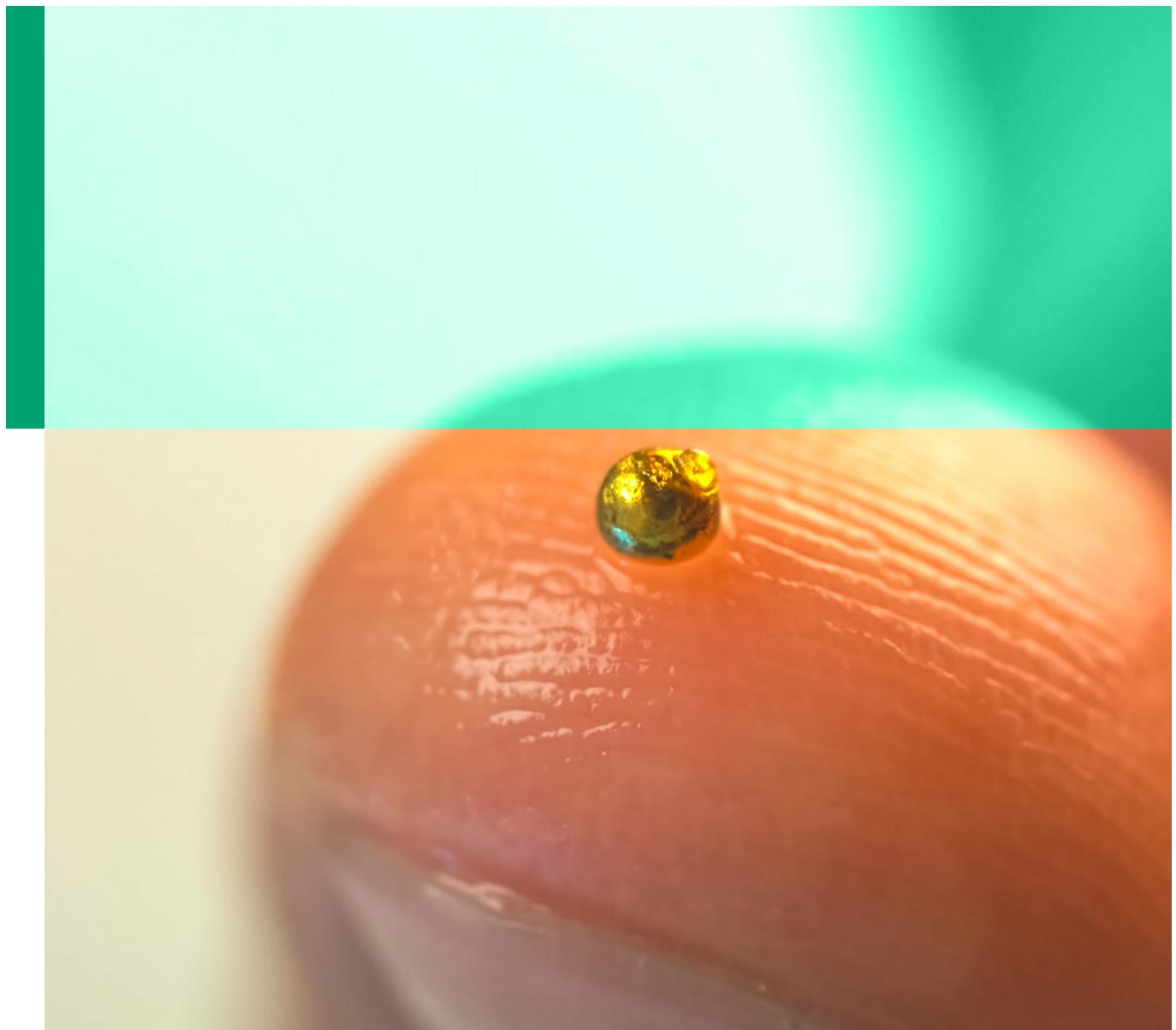
Impacto 2: sobre la salud en el trabajo y de la comunidad

La gestión informal de los residuos electrónicos repercute negativamente sobre la salud en el trabajo y en la comunidad.

El sector informal domina la recogida y el tratamiento de los residuos electrónicos en los países analizados. Las principales actividades del sector informal incluyen el desmantelamiento manual de los residuos electrónicos, intensivo en mano de obra y con frecuencia inseguro, utilizando herramientas artesanales para la extracción rápida de los materiales. Esta actividad se limita principalmente a la extracción de los componentes más valiosos y accesibles, que se clasifican y venden a comerciantes/recicladores. Los componentes restantes menos valiosos se transportan a vertederos de residuos domésticos. Los plásticos BFR que contienen COP no se tratan por separado en la mayoría de países, ya que estos no disponen de instalaciones que procesen/traten los COP procedentes de los residuos electrónicos, lo que supone un riesgo para los operadores y el medio ambiente.

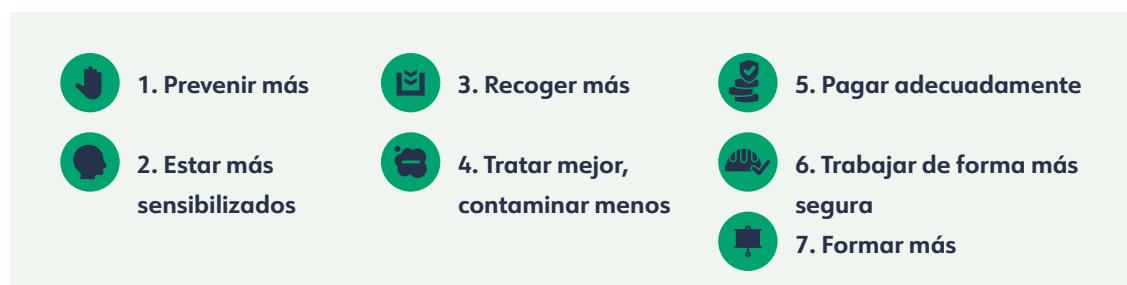
La peligrosa práctica del manejo de los residuos electrónicos y COP contenidos en plásticos de los residuos electrónicos que realizan los procesadores ilegales incluye la quema a cielo abierto, la extracción de tóner y el enterramiento/vertido de las piezas menos

valiosas, especialmente las que contienen componentes peligrosos como plomo, bifenilos policlorados y clorofluorocarbonos (que contribuyen al deterioro de la capa de ozono y al cambio climático). Dichas prácticas representan una amenaza directa para la salud de los trabajadores, las comunidades cercanas y el medio ambiente. En particular, los trabajadores en este ámbito productivo suelen ser pobres y pertenecen a los grupos más vulnerables de la población y apenas utilizan equipo de protección individual.



8. RECOMENDACIONES

La evaluación anterior sobre la gestión de los residuos electrónicos, las estadísticas y la legislación –así como sobre los desafíos conexos, como el tratamiento de los residuos electrónicos y los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos– ilustra la evidente necesidad de mejorar los sistemas de gestión de los residuos electrónicos existentes y que el tratamiento varía de un país a otro de la región. Los países deberán introducir y aplicar: a) un marco jurídico y político sólido centrado en la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos y el tratamiento adecuado de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos; o b) supervisar y reforzar los sistemas existentes para hacerlos más eficientes y eficaces. Una financiación adecuada de los sistemas, así como el seguimiento y la cooperación de todas las partes interesadas, son esenciales para garantizar el mantenimiento de las políticas establecidas para la gestión de los residuos electrónicos. Del análisis presentado pueden extraerse siete recomendaciones generales, y para aplicarlas sería necesario un enfoque global en el que participaran todos los actores y partes interesadas de cada país. Es necesario reforzar la cooperación transnacional a fin de reducir la carga de grandes inversiones y lograr el cambio necesario.



La "jerarquía de los residuos", en la que se da prioridad a la prevención sobre otras opciones de tratamiento, es bien conocida. Por ejemplo, la Directiva marco europea 2008/98/CE sobre la gestión de los residuos establece claramente que "la prevención de residuos debe constituir la primera prioridad de la gestión de residuos". Esto se consigue "con vistas a romper el vínculo entre el crecimiento y la generación de residuos". Pero actualmente, la mayoría de los grupos industriales y las políticas públicas se centran principalmente en el reciclaje y la eliminación segura de los residuos electrónicos que en la reutilización de los AEE⁽³⁹⁾. Aun así, la prevención y la reutilización están en la cima de la jerarquía de los residuos porque son "preferibles al reciclaje, desde el punto de vista ambiental, debido al ahorro de energía en la fase de producción y al uso de materias primas, excepto si permanecen en servicio productos ineficientes".

El principio "el mejor residuo electrónico es el que no existe" se aplica a todos los países del mundo, no solo a los de América Latina. Por lo tanto, son necesarios más esfuerzos para lograr minimizar la generación de residuos electrónicos y de COP. Sin embargo, la cada vez menor duración de los

productos se ve impulsada por los patrones de producción y consumo, ya que los consumidores están fascinados por la modernidad de los AEE, los bajos precios de las nuevas tecnologías y los nuevos modelos e innovaciones que frecuentemente se lanzan al mercado⁽⁴⁰⁾. Esto es comprensible, pero también está alimentando la creciente montaña de residuos electrónicos. Por lo tanto, deben llevarse a cabo más esfuerzos en la región latinoamericana para sensibilizar a los consumidores de las implicaciones de la producción de AEE y de que su uso y eliminación final estén encaminados hacia cambios de conducta, en los que, por ejemplo, 1) se favorezca la reutilización y el reacondicionamiento en lugar del reciclaje, 2) los servicios de reparación se conviertan en un indicador importante en las decisiones de adquisición, y 3) en lugar de comprar el producto, cada vez más personas compren solo el servicio que los productos proporcionan. De este modo, la responsabilidad seguiría siendo propiedad del el productor y el proveedor de servicios, y además se incentivaría el interés en una recogida fácil, en la máxima reutilización de materiales y componentes y en apoyar las innovaciones tecnológicas.

Reutilizar un producto para prolongar su vida útil es una opción mucho más eficaz y ambientalmente racional que desecharlo.



2. Estar más sensibilizados

El problema de los residuos electrónicos se percibe de forma muy diferente en todo el mundo, aunque principalmente se considera un problema del Sur Global debido a las prácticas de reciclaje informales, en parte poco desarrolladas o anticuadas, con consecuencias para el medio ambiente y la salud. Esta percepción también se aplica en líneas generales a la región de América Latina. Además, a pesar de que los bajos índices de recogida y la insuficiente financiación de los sistemas de gestión de residuos electrónicos, la falta de aplicación de la ley y la ausencia de infraestructuras destinadas a procedimientos de reciclaje adecuados son bien conocidos por los expertos de los países, la sensibilización del público en general es escasa, ya que el origen y la fuente del problema, así como las consecuencias resultantes, radican directamente en los fabricantes y los consumidores, en lugar de encontrarse a distancia. Existe un deseo común de poseer los aparatos más recientes, cuya producción tiene una enorme huella medioambiental, por lo que su vida útil debería aumentar, no disminuir. Sigue existiendo una falta de sensibilización acerca de cómo disponer adecuadamente los AEE al final de su vida útil, devolviéndolos cuanto antes a las instalaciones de tratamiento más avanzadas. Tampoco se es consciente de que unos bajos niveles de recogida y reciclaje tienen como resultado una pérdida de recursos esenciales para la fabricación de AEE. Por lo tanto, a falta de sustitutos adecuados, incluso se corre el riesgo de que ciertas cadenas de producción se vean afectadas.

Una mayor sensibilización sobre el reto de los residuos electrónicos también podría conducir a un cambio en el comportamiento de los consumidores, especialmente a la hora de tener en cuenta

⁽⁴⁰⁾ibid.

los aspectos ambientales en el momento de la compra y al comparar aspectos entre diferentes marcas y productos. En consecuencia, una mayor sensibilización también podría dar lugar a una mayor competencia entre los fabricantes en cuanto a su desempeño ambiental, como podemos ver en la actualidad con respecto al cambio climático.

El necesario aumento de la sensibilización debe producirse a través de campañas sobre consumo en los medios sociales, la televisión, los cines, las radios y los periódicos, así como en folletos informativos, junto con iniciativas como las recogidas puerta a puerta, la colocación de contenedores/puntos de recogida y la adquisición ecológica de los municipios y los gobiernos. También debe considerarse seriamente el potencial de los niños como embajadores del cambio.



3. Recoger más

El establecimiento de un número adecuado de puntos de recogida de residuos electrónicos de fácil acceso, acompañado de una mayor sensibilización entre los usuarios finales, evitaría las descargas en vertederos y las fugas en el sistema.

El número de puntos de recogida selectiva de residuos electrónicos debe aumentar, en particular su densidad territorial. Además, deben hacerse accesibles y más visibles. Dicho sistema debería abarcar la recogida a través de puntos de recogida municipales, servicios de recogida a demanda, la recogida de los residuos electrónicos de menor tamaño en los supermercados, etc. También debería apoyarse la participación de los actores del sector informal en la recogida de residuos electrónicos. Debe mejorarse la seguridad en los puntos de recogida para evitar el robo de las partes valiosas. Existe un déficit de información dirigida a los consumidores, muchos de los cuales pueden no conocer el marco político y legal. Se debe informar mejor a los consumidores como medio de prevenir las malas prácticas al desechar los residuos electrónicos y garantizar la recogida a través de recolectores registrados.

Las tasas de recolección de residuos electrónicos deben aumentar en todos los países de la región, al igual que en el resto del mundo. Esta mejora puede lograrse mediante la entrega obligatoria de los residuos electrónicos a instalaciones autorizadas.

En la región de América Latina, más del 97% de los residuos electrónicos no se recogen ni se entregan a instalaciones autorizadas. Se necesita una legislación, con incentivos, que oblige a los consumidores y a los instrumentos financieros a garantizar la entrega de los residuos electrónicos recogidos por los actores informales a recolectores con licencia; la legislación debería exigir que, a su vez, los recolectores transfieran los residuos electrónicos recogidos a procesadores con licencia como medio para redirigir los residuos electrónicos de los vertederos y garantizar su gestión ambientalmente racional. Este aumento de la infraestructura de recogida debería complementarse con tasas progresivas de recolección de residuos electrónicos definidas en todos los países de la región.

Establecer obligaciones de información para todos los actores que recogen residuos electrónicos.

Una legislación eficaz en materia de residuos electrónicos debe incluir una definición clara de “residuos eléctricos y electrónicos” y una clasificación para facilitar su identificación y seguimiento. Para supervisar la recogida, los países de América Latina deben introducir la obligación legal de que los recolectores y los preprocesadores informen y registren las cantidades y los destinos de todos los tipos de partes de entrada y salida (incluidos los COP de los plásticos contenidos en los residuos electrónicos). Existen diversos indicadores y metas definidos, o en proceso de elaboración, con miras a la supervisión de los avances en la región. La aplicación de la ley debe acompañar la supervisión mediante inspecciones específicas, evaluaciones de riesgo y planes anuales de aplicación de la ley en los que participen diferentes actores de la cadena de cumplimiento y aplicación. Las autoridades respectivas deben disponer de personal suficiente y capacitado para cumplir estos objetivos de aplicación, ya que conseguir personal con estas características representa un gran obstáculo en muchas partes del mundo, también en la región de América Latina.

Mejorar la recopilación de estadísticas anuales en un formato comparable para facilitar la evaluación del rendimiento del sistema, así como la realización de una evaluación de los flujos no gestionados cada cinco años.

Los países de América Latina deben integrar el seguimiento y la notificación de datos obligatorios en los sistemas nacionales/regionales de residuos electrónicos que cubran todas las categorías de residuos electrónicos para facilitar la comparación tanto dentro de la región como a escala mundial. El sistema de seguimiento debe abarcar las estadísticas anuales sobre AEE POM, residuos electrónicos generados y generación de COP presentes en los residuos electrónicos, preferiblemente basados en las UNU-KEYs, así como la recogida y el tratamiento de las seis categorías de residuos electrónicos. Además, habrá que recopilar estadísticas de importación y exportación de AEE y residuos electrónicos. Cada cinco años, deberá realizarse un mapeo de los flujos no gestionados y de las revisiones de la vida útil para permitir intervenciones específicas y basadas en hechos como medio para mejorar la recogida de residuos electrónicos.

La medición de los residuos electrónicos es importante como medio para determinar dónde se requieren intervenciones políticas para iniciar las formulaciones políticas necesarias. También es importante medir el progreso del sector a escala nacional y regional, así como si las contramedidas adoptadas tienen o no el efecto deseado. Tener estadísticas fiables es la herramienta esencial para poner en marcha políticas destinadas a minimizar la generación de residuos electrónicos, prevenir los vertidos ilegales y las emisiones, fomentar el reciclaje y crear puestos de trabajo en los sectores de la reutilización, el reacondicionamiento y el reciclaje. Además, los avances en la consecución de los ODS y sus 169 metas se miden por conducto de indicadores y estadísticas oficiales. El rendimiento del sistema y unos cálculos precisos del balance de masa (para determinar los avances hacia el cumplimiento de los objetivos establecidos o las cantidades de residuos electrónicos que acaban en el sector informal) dependen de la recogida y el almacenamiento de datos cuantitativos.



4. Tratar mejor, contaminar menos

Aplicar y hacer cumplir los prerrequisitos para una gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos y los COP.

Es imperativo que los países de América Latina introduzcan políticas e instrumentos legislativos en materia de residuos electrónicos y COP que sean claros y estén adaptados al contexto nacional, pero que también se centren en la armonización a escala regional, especialmente en lo que respecta a la clasificación de productos, las responsabilidades de la gestión de residuos electrónicos y los sistemas de sanciones. Este equilibrio ayudará a evitar movimientos transfronterizos a países con sistemas más laxos.

Pocos países de América Latina cumplen actualmente los prerrequisitos para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos, como una legislación específica sobre este tipo de residuos, mecanismos de recogida e infraestructuras de reciclaje con normas adecuadas en materia de medio ambiente, salud y seguridad. Unas definiciones poco claras y una mala interpretación de los conceptos (por ejemplo, conocer qué son los residuos electrónicos, los requisitos de la responsabilidad extendida del productor, etc.) complican la aplicación de los marcos legales y reglamentarios existentes. En algunos países de América Latina, instrumentos legislativos adicionales que aún no han sido promulgados, como la supervisión de todo el sistema de residuos electrónicos del país, coordinarán las responsabilidades de otros actores de los residuos electrónicos. Deben asignarse claramente responsabilidades específicas a cada parte interesada, y la formación periódica de las autoridades es esencial para lograr la eficacia deseada del sistema, acompañada de directrices coherentes.

Se necesitan sistemas de financiación gubernamentales y privados para financiar una gestión adecuada de los residuos electrónicos.

Teniendo en cuenta que los países de América Latina tienen dinámicas de costos e ingresos diferentes, así como distintos sistemas sociales, no existe un único modelo financiero adecuado para los trece países. Sin embargo, la mayoría de los operadores solo se dedican al tratamiento preliminar de los residuos electrónicos y se limitan a desmantelar y vender las partes más atractivas desde el punto de vista comercial. La fragilidad económica de los sistemas de gestión de residuos electrónicos en los países de la región también afecta a la situación. Teniendo en cuenta el impacto ambiental y social de los residuos electrónicos, el gobierno puede poner en marcha un sistema que puede estar financiado total o parcialmente por los contribuyentes; esto requeriría dedicar una fracción de los ingresos fiscales a mitigar los costos asociados a un sistema de recuperación de los residuos electrónicos. Sin embargo, la condición de que este tipo de impuesto se destine a la gestión de los residuos electrónicos suele decidirla la rama del gobierno que gestiona la financiación, y no las cuestiones ambientales, por lo que la delimitación no siempre se hace en favor de una gestión de los residuos electrónicos ambientalmente racional.

La adopción de un sistema de responsabilidad extendida del productor, en el que el consumidor pague por la gestión de los productos al final de su vida útil a través de una tasa de reciclaje anticipada en las compras o de una tasa de reciclaje/eliminación, ofrece un enfoque eficaz para la gestión de los residuos electrónicos. El productor o fabricante del producto tiene la obligación legal de recuperar sus productos al final de su vida útil para su correcta eliminación. En ausencia de un sistema de este tipo con flujos financieros formales, la práctica del "cherry-picking" (canibalización) está muy extendida y solo se seleccionan los materiales valiosos para su tratamiento, mientras que el resto, especialmente las fracciones peligrosas, se desechan. En un sistema formal, las tasas generadas por la gestión de los residuos electrónicos a través de la responsabilidad extendida del productor cubren la mayor parte de las fracciones peligrosas/no valiosas.

Involucrar a los actores del sector informal mediante incentivos para la recogida y entrega a instalaciones autorizadas.

Cuando existan sistemas informales de recogida, los países deben conseguir que se involucren en la recogida de residuos electrónicos, se protejan con equipos de protección individual (EPI) adecuados y se aseguren de que los residuos electrónicos se envían a recicladores con licencia. Asimismo, se podría asegurar una cierta formalización del sector informal proporcionando a los recicladores una parte justa del valor monetario generado a lo largo de toda la cadena de reciclaje.

Las actividades no formales de reciclaje de residuos electrónicos y los vertidos podrían significar que partes de residuos peligrosos se eliminen de manera no racional desde el punto de vista ambiental y que se procesen con un bajo grado de eficiencia y eficacia. Esta ineficacia da lugar a la contaminación del medio ambiente, a problemas de salud para los trabajadores y a la pérdida de recursos. Los procesadores ilegales incluyen la quema a cielo abierto, la fusión directa de los plásticos, la extracción de tóner y el enterramiento o vertido de las partes menos valiosas, especialmente las que contienen componentes peligrosos como plomo, bifenilos policlorados y clorofluorocarbonos que afectan directamente al suelo o contaminan las fuentes de agua.



5. Pagar adecuadamente

Integrar a los actores del sector informal.

Los países de América Latina también podrían beneficiarse de la integración de su sector informal en la gestión formal de los residuos electrónicos. Un enfoque podría ser que el preprocesamiento (es decir, la separación en origen, la recogida y el desmantelamiento de las fracciones no peligrosas de los residuos electrónicos) sea responsabilidad del sector informal, siempre que dicho preprocesamiento no esté formalizado de manera satisfactoria. El procesamiento final (es decir, las fases técnicas que siguen al desmantelamiento, como el reciclaje y la eliminación),

algunas operaciones relacionadas con el preprocesamiento de componentes peligrosos (CRT, mercurio, fósforo, COP) y la recuperación de piezas complejas pero valiosas (como las tarjetas de circuitos impresos) deberían quedar en manos del sector formal. De este modo, el laborioso desmantelamiento manual, podría llevarse a cabo a nivel local, proporcionando oportunidades de empleo a través de inversiones de baja tecnología. El desmantelamiento manual es más eficiente desde el punto de vista ambiental y económico que el desmantelamiento mecánico, ya que este último requiere una tecnología avanzada, un alto consumo de energía y elevados costos de inversión, además de tener un rendimiento de liberación de material y un potencial puro de separación de piezas menores. Los países de América Latina podrían permitir el envío de los materiales de recuperación a instalaciones de procesamiento final expertas en la región o en cualquier otro lugar, donde la eliminación de la toxicidad y recuperación general de los materiales valiosos sean más eficientes y avanzadas. Este enfoque se centra en la utilización de las infraestructuras de procesamiento final existentes a escalas regional y mundial, que resultan atractivas para los países en términos de tecnología e infraestructura de economías de escala y son las más viables económicamente para el flujo de recuperación de valor del país. Este enfoque de “lo mejor de ambos mundos” se basa en un pago adecuado y justo de todos los actores que participan en la cadena de suministro inversa.

El tratamiento y reciclaje ilegales de los residuos electrónicos es habitual en todos los países de América Latina, ya que ofrece costos operativos más bajos que los que pueden ofrecer los procesadores oficiales. Si se consideran todos los tipos de gestión de residuos, el sector informal ahorra a las autoridades públicas y a los contribuyentes grandes sumas de dinero, sobre todo debido a que se evitan los costos de recogida y eliminación. Esto también se reconoce al asignar al sector informal una función en la cadena de suministro inversa formal y al iniciar una estrecha cooperación. Por lo demás, los operadores formales están más desfavorecidos económicamente que los del sector informal, y no existe un marco legal o reglamentario que estimule el desarrollo y la mejora de los operadores formales. El establecimiento de un sistema de responsabilidad extendida del productor debidamente financiado también abordaría este reto.



6. Trabajar de forma más segura

Deben introducirse y aplicarse normas de gestión de los residuos electrónicos en todos los países de la región.

Actualmente, cinco países han adoptado (y algunos están en proceso de adoptar) normas específicas de gestión de residuos electrónicos. La OIT, la OMS, la UIT y la BRS, entre otros, han elaborado dichas normas⁽⁴¹⁾. La gestión de los residuos, en particular de los peligrosos, está regulada por varias leyes y normas nacionales en todos los países de la región. Deben introducirse por ley en cada país de la región normas en materia de medio ambiente, salud y seguridad que se ajusten a las mejores prácticas regionales e internacionales.

Los países con legislación vigente sobre residuos electrónicos pueden necesitar reformas que apliquen las normas obligatorias sobre medio ambiente, salud y seguridad, al tiempo que aumentan la sensibilización y el cumplimiento entre todos los actores implicados.

El estudio observó que, incluso en algunos de los países con legislación vigente y sistemas de responsabilidad extendida del productor, existen problemas de aplicación, a menudo relacionados con la ausencia de normas obligatorias sobre medio ambiente, salud y seguridad que garanticen la salud ambiental y la seguridad de los trabajadores. Dichas normas deben detallar la metodología para la organización de la recogida, el transporte, el procesamiento, la descontaminación, el tratamiento y la eliminación de las piezas residuales, y deben ir acompañadas de la formación pertinente de todo el personal implicado.



7. Formar más

Los AEE, los residuos electrónicos resultantes y las sustancias peligrosas (por ejemplo, el mercurio o los COP) presentes en los residuos electrónicos suscitan preocupación y dudas en cuanto a la eficiencia de los recursos y los peligros inmediatos que representan para los seres humanos y el medio ambiente una vez que todos estos productos se convierten en residuos. Existe una larga, y a menudo complicada, cadena de acontecimientos en el problema de los residuos electrónicos, que comienza con la idea que alguien tiene de un nuevo producto y continúa a través de la producción del artículo, terminando en su compra y eventual eliminación por el usuario final. Pero la capacidad para entender y gestionar este complejo flujo de residuos es limitada, tanto en la región de América Latina como fuera de ella. Las Academias de Residuos Electrónicos (EWA) desarrolladas por UNU/UNITAR SCYCLE proporcionan formación a medida y destinada a diferentes grupos de partes interesadas. Un fuerte énfasis en la diversidad de estas capacitaciones ayuda a los profesionales a informarse y aprender unos de otros, entre disciplinas, partes interesadas y países. Estas academias y otras capacitaciones similares ofrecen una plataforma para acceder a expertos y a redes. Cuantas más capacitaciones reciban los representantes de América Latina, mayor acceso tendrán a modelos adaptados a sus necesidades específicas para desarrollar sus propios sistemas en sus países; además, una red global de egresados es un importante recurso de referencia.

9. PERFILES DE PAÍSES

El orden de los perfiles de los países refleja los resultados de la evaluación de la gestión de residuos electrónicos descrita en el capítulo 3 y se basa en el número de indicadores con una puntuación de A para cada país. Los países con la misma puntuación se han clasificado por orden alfabético.





- Guatemala
- Honduras
- Nicaragua
- Panamá
- Perú
- Uruguay
- Venezuela (República Bolivariana de)

País:

Argentina

-  44,8 millones de habitantes [28]
-  2.780.403 km²
-  **Fronteras:** Bolivia (Estado Plurinacional de), Paraguay, Brasil, Uruguay, Océano Atlántico Sur y Chile
-  **PIB per cápita PPA:** \$23.040 USD [29]
-  **Tamaño medio de los hogares:** 3,3 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽⁴²⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación:** ● ● ● ● ●
- Infraestructura:** ● ●
- Tasa de recolección:** 4%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación:** ● ● ● ●
- Infraestructura:** ● ● ● ●
- Tasa de recolección:** 0%



Leyenda:

- Avanzado
 - En transición
 - Básico
- Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

Responsabilidad extendida del productor: ✘ Se han debatido y considerado diversas iniciativas

Estándares nacionales sobre RAEE: ⚡ En desarrollo

Estándares nacionales para los COP

contenidos en los RAEE: ⚡ En desarrollo

Objetivo de recolección de RAEE: ⚡ En desarrollo

Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54

Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽⁴³⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



0%



0%



0%



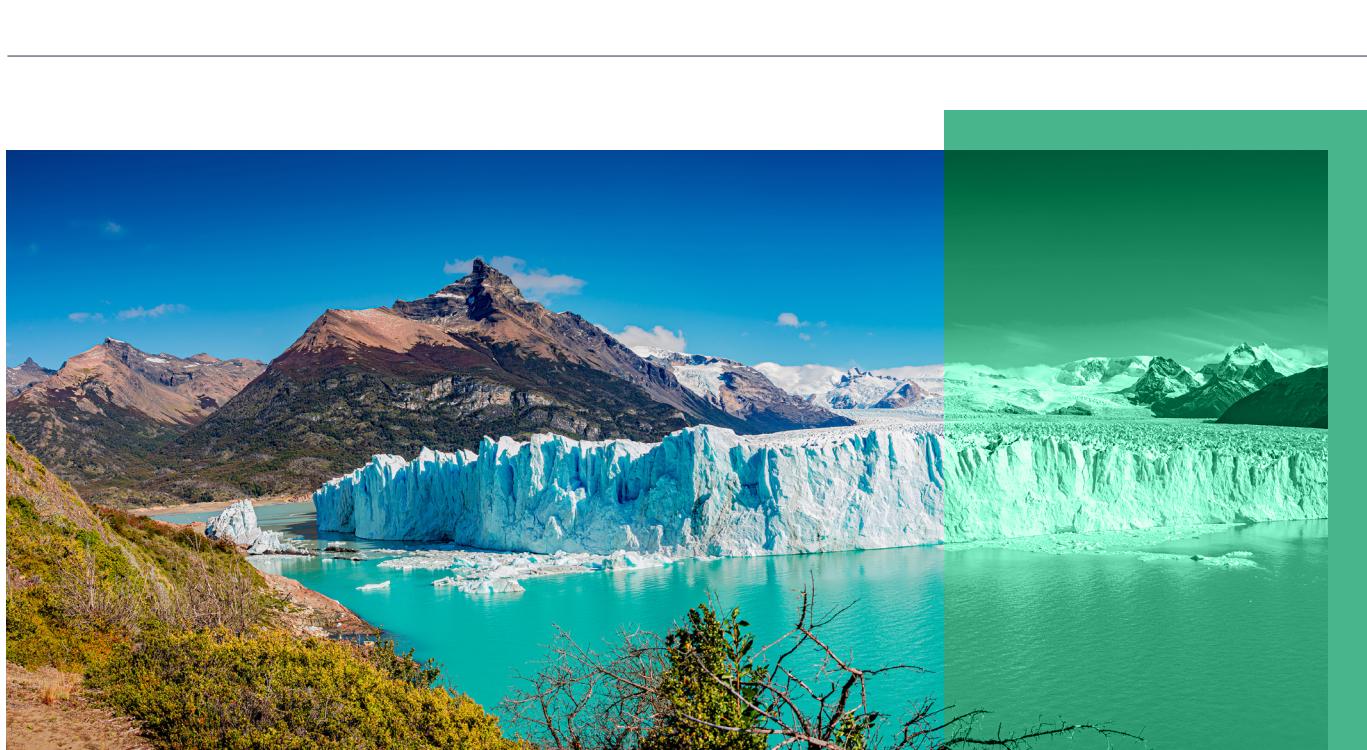
0%



0%

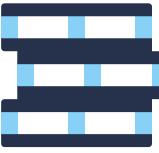
Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	28/06/1989	27/06/1991	05/05/1992
Convenio De Rotterdam [32]	11/09/1998	11/06/2004	09/09/2004
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	25/01/2005	25/04/2005
Convenio De Minamatatt [34]	10/10/2013	25/09/2017	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 313 kt. 7,0 kg/hab.	 328 kt. 7,7 kg/hab.	 13 kt. 0,3 kg/hab.

(Fuente: Ministry of Environment and Sustainable Development⁽⁴⁵⁾ / UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 87 kt. 1,9 kg/hab.	 6 kt. 0,2 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ En febrero de 2020, el Ministerio de Ambiente determinó que había 27 instalaciones registradas para gestionar residuos electrónicos. Esto incluye instalaciones de valorización, tratamiento y reacondicionamiento. No todas estas instalaciones están registradas a nivel nacional en el marco de la Ley 24.051; en la mayoría de los casos, las instalaciones están registradas a nivel provincial⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁵⁾.
- ✗ Argentina no cuenta con instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de residuos electrónicos, pero los operadores exportan productos que generalmente contienen PCB (p. ej., pesticidas, RAEE, etc.) para su tratamiento⁽⁴⁶⁾.

⁽⁴⁴⁾ Estimaciones proporcionadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la información facilitada en el momento de redactar el informe no se considera información oficial.

⁽⁴⁵⁾ Como resultado de un estudio llevado a cabo en el marco del proyecto PREAL, se mostró que este número puede variar al haber todavía instalaciones sin identificar, dado que en el marco de la Ley 24.051 solo constan las de nivel nacional (que realizan operaciones interjurisdiccionales); si bien puede haber instalaciones registradas a nivel provincial. ⁽⁴⁶⁾ En Argentina, se pueden encontrar instalaciones de tratamiento de COP, pero no hay instalaciones de tratamiento específicas que traten los COP contenidos en los residuos electrónicos.

Marco legal nacional

La República Argentina (en adelante, Argentina) aún no cuenta con una legislación específica sobre residuos electrónicos ni con una definición legal de los mismos. Las sustancias (p. ej., los COP) y los componentes que se encuentran en los residuos electrónicos están regulados como residuos peligrosos.

En el país, no existe una definición legal de los residuos electrónicos ni una ley nacional específica en esta materia. Sin embargo, a pesar de que no existe una regulación específica sobre residuos electrónicos a nivel nacional, ocho provincias de Argentina sí cuentan con regulaciones específicas al respecto. A nivel nacional, su gestión se contempla en la Ley Integral de Residuos Domiciliarios y en la Ley de Residuos Peligrosos, que establecen cómo deben gestionarse este tipo de residuos y cómo deben registrarse, y que definen los requisitos con los que deben contar los operadores certificados, transportistas y operadores en general.

Los COP están regulados como residuos peligrosos dentro del marco legal general correspondiente. A continuación, se incluye un listado de los principales instrumentos legales y normativos relativos a los residuos electrónicos y a los COP:

- Ley Nacional N.º 24.051 del 17 de diciembre de 1991 de Residuos Peligrosos⁽⁴⁷⁾, el correspondiente Decreto Reglamentario N.º 831 de 1993 sobre Residuos Peligrosos [35] y la correspondiente Resolución de aplicación N.º 897 del 9 de septiembre de 2002⁽⁴⁸⁾.
- Ley Nacional N.º 23.922 del 21 de marzo de 1991, de Aprobación del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos peligrosos y su Eliminación [36].
- Ley N.º 25.675 del 6 de noviembre de 2002, Ley General del Ambiente [37].
- Ley N.º 25.916 del 24 de agosto de 2004, de Gestión Integral de Residuos Domiciliarios⁽⁴⁹⁾.
- Ley N.º 25.670 de 2002, de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión y Eliminación de los PCB y su correspondiente Decreto Reglamentario N.º 853 de 2007⁽⁵⁰⁾.
- Resolución N.º 522 de 2016 sobre el desarrollo de una Estrategia Nacional referida al Manejo Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal (REGU)⁽⁵¹⁾.

- Resolución N.º 189 del 17 de mayo de 2019, para la implementación de la Estrategia Nacional de Gestión Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal (REGU) establecida por la Resolución N.º 522/2016⁽⁵²⁾.
- Resolución 451/2019 para la Prohibición de la Importación, Formulación, Comercio y Uso de Contaminantes Orgánicos Persistentes [39].

La Ley Nacional N.º 24.051, del 17 de diciembre de 1991, regula la Generación, Manipulación, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de los Residuos Peligrosos. Incluye los residuos indicados en el Anexo I, así como los que posean las características enumeradas en el Anexo II, que son idénticas a los Anexos I (Categorías sometidas a control) y II (Lista de características peligrosas) del Convenio de Basilea, del cual Argentina es Parte desde 1991 [40].

La Ley N.º 24.051 contempla la gestión de las sustancias y componentes contenidos en los AEE, por lo que el desmontaje, la modificación y el reacondicionamiento de los AEE están incluidos en esta ley.

El Anexo I de la dicha ley define las categorías sometidas a control, como: baterías (Y26 Ni/Cd, Y35 soluciones básicas y Y42 Ion/Li) y placas de circuitos impresos-PCB (Y20 Be, Y21 Cr hexavalente, Y22 Cu, Y23 Zn, Y25 As, Y26 Cd, Y27 Sb, Y29 Hg y Y31 Pb)⁽⁵³⁾.

⁽⁴⁷⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24051-450>.

⁽⁴⁸⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolucion/c3b3n-897-2002-77374>.

⁽⁴⁹⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25916-98327/texto>.

⁽⁵⁰⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-853-2007-129850>.

⁽⁵¹⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolucion/c3b3n-522-2016-268583/texto>.

⁽⁵²⁾ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/207895/20190521>.

⁽⁵³⁾ Véase el Anexo I <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24051-450/actualizacion>.

Argentina no utiliza una lista predefinida de residuos peligrosos, sino que cuenta con un procedimiento legalmente definido para determinar la característica de peligrosidad de determinados tipos de residuos [40]. No existe una lista predefinida de residuos peligrosos debido a la dificultad de establecer las características peligrosas de todos los tipos de residuos. El Decreto N.º 831/1993 de la Ley N.º 24.051 de Residuos Peligrosos establece en su Anexo IV el procedimiento para la identificación de un residuo como peligroso.

La Resolución 897/2002, que agrega a la lista del Anexo I de la Ley N.º 24.051 la categoría sometida a control Y48, referente a todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I o que presenten alguna o algunas de las características peligrosas enumeradas en el Anexo II de la Ley de Residuos Peligrosos. La corriente de residuos Y48 considerará materiales diversos contaminados a los envases, contenedores y/o recipientes en general, tanques, silos, trapos, tierras, filtros, artículos y/o prendas de vestir de uso sanitario y/o industrial y/o de hotelería hospitalaria destinadas a descontaminación para su reutilización, entre otros.

Los generadores de residuos peligrosos inscritos en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de residuos peligrosos deben presentar un plan para reducir la generación de residuos peligrosos mediante un cambio de la tecnología y con el reciclaje, cuando sea posible, de manera inocua para el medio ambiente. Esta exigencia se ajusta a lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley Nacional N.º 24.051. El artículo 17 de la Ley Nacional 24.051 establece que los generadores de residuos peligrosos deberán:

- a) Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generen.
- b) Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí.
- c) Envasar los residuos, identificar los recipientes y su contenido, numerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación.
- d) Entregar los residuos peligrosos que no traten en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final en el pertinente manifiesto.

Argentina ha adoptado una Estrategia Nacional de Gestión Sustentable de Residuos Especiales, que incluye los residuos electrónicos.

En 2016, Argentina adoptó la Resolución 522/2016, que establece objetivos, definiciones y lineamientos para el desarrollo de una estrategia nacional referida al Manejo Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal (que incluye los RAEE, entre otros residuos).

El país también cuenta con un plan nacional para la gestión y eliminación de los PCB. Se están elaborando otros planes de eliminación (COP y PTS, como los compuestos de mercurio y productos como las pilas). El Plan Nacional de Gestión y Eliminación de PCB fue promulgado por la Ley Nacional N.º 25.670 de 2002 y por el Decreto N.º 853/07. En 2002, Argentina aprobó la Ley de Gestión y Eliminación de PCB (ley N.º 25.670), cuyas finalidades son: a) fiscalizar las operaciones asociadas a los PCB; b) la descontaminación o eliminación de aparatos que contengan PCB; c) la eliminación de PCB usados; d) la prohibición de ingreso al país de PCB; e) la prohibición de producción y comercialización de los PCB.

Argentina aún no cuenta con una legislación específica sobre residuos electrónicos ni con una definición legal de los mismos.

Las sustancias (por ejemplo, los COP y los componentes que se encuentran en los residuos electrónicos están regulados como residuos peligrosos.

El sistema SGA está en vigor en Argentina desde 2015.

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) es obligatorio en el país desde 2015.

Actualmente, la legislación de gestión de residuos electrónicos se aplica a nivel provincial en ocho provincias (es decir, Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), San Juan, Chubut, Chaco, San Luis, La Rioja y Santa Fe) [41].

- La Ley N.º 14.321 de la provincia de Buenos Aires establece el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), fomentando la reutilización, el reciclado, valorización y reducción de su impacto ambiental [42]. La Resolución N.º 269/2019 establece el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para los gestores de RAEE que realicen exclusivamente el desarmado, desguace y clasificación de los mismos para su posterior reutilización [43].
- En lo que respecta a la CABA, la Ley N.º 2.807 establece medidas para la gestión de aparatos electrónicos en desuso del Poder Ejecutivo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, promueve el re-uso social de los aparatos en desuso, la concientización acerca del uso racional de los recursos tecnológicos, la contribución al estrechamiento de la brecha digital y la protección del ambiente, fomentando el adecuado reciclado y la correcta disposición final⁽⁵⁴⁾.
- En virtud de la Ley Provincial N.º 1171 de San Juan, se define la gestión de equipos informáticos fuera de uso y residuos de artefactos o aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). La ley crea el Programa de Gestión Integral de Equipos Informáticos Fuera de Uso y Residuos de Artefactos o Aparatos Eléctricos y Electrónicos para grandes usuarios y consumidores, que incluye su recolección, tratamiento, descontaminación y disposición final.
- En la provincia de Chubut, la Ley XI - N.º 56 crea el Programa de Reciclado de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos para minimizar la generación de residuos, promover la reutilización y el reciclado de sus componentes y materiales, involucrar a los generadores a la responsabilidad, promover campañas de difusión, minimizar los impactos negativos que puedan producir en el medio ambiente y definir la obligación de no eliminar RAEE de manera inadecuada.
- Por otra parte, en la provincia de Chaco, la Ley Federal N.º 7345 promueve la buena gestión y el tratamiento de los residuos electrónicos, así como la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización. La ley también promueve la reducción de la peligrosidad de los componentes de los aparatos eléctricos y electrónicos y sus residuos e incorporar el análisis del ciclo de vida de los AEE, así como la plena integración y participación de los importadores, productores y comercializadores de AEE en la elaboración del Programa de Regulación, con el fin de lograr una gestión integral de RAEE⁽⁵⁵⁾.
- En el marco de la Ley Federal IX-0881-2014, la provincia de San Luis establece las pautas, obligaciones y responsabilidades inherentes a una gestión sustentable de los RAEE. Los principales objetivos de la ley son prevenir la generación de RAEE y promover la reutilización, el reciclado, la valorización y la reducción de su impacto ambiental.
- Bajo la Ley Federal N.º 9.373, la provincia de La Rioja establece un programa de reciclaje de residuos electrónicos y promueve la reutilización y el reciclado de componentes y materiales para su valorización. Asimismo, no se permite la eliminación de los residuos electrónicos en los residuos sólidos urbanos; se realizan campañas de difusión como medio para el cumplimiento de esta normativa⁽⁵⁶⁾.

⁽⁵⁴⁾ http://www.ciudadyderechos.org.ar/derechosbasicos_h.php?id=3&.

⁽⁵⁵⁾ <https://legislaturalrioja.gob.ar/consulta-de-leyes.html>.

⁽⁵⁶⁾ <https://legislaturalrioja.gob.ar/consulta-de-leyes.html#gsc.tab=0>.

- Por otra parte, en la provincia de Santa Fe, la Ley Federal 13.940 establece el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral y sustentable de RAEE generados, promoviendo su reutilización, reciclado y otras formas de valorización a los fines de reducir su disposición final en rellenos sanitarios [44].

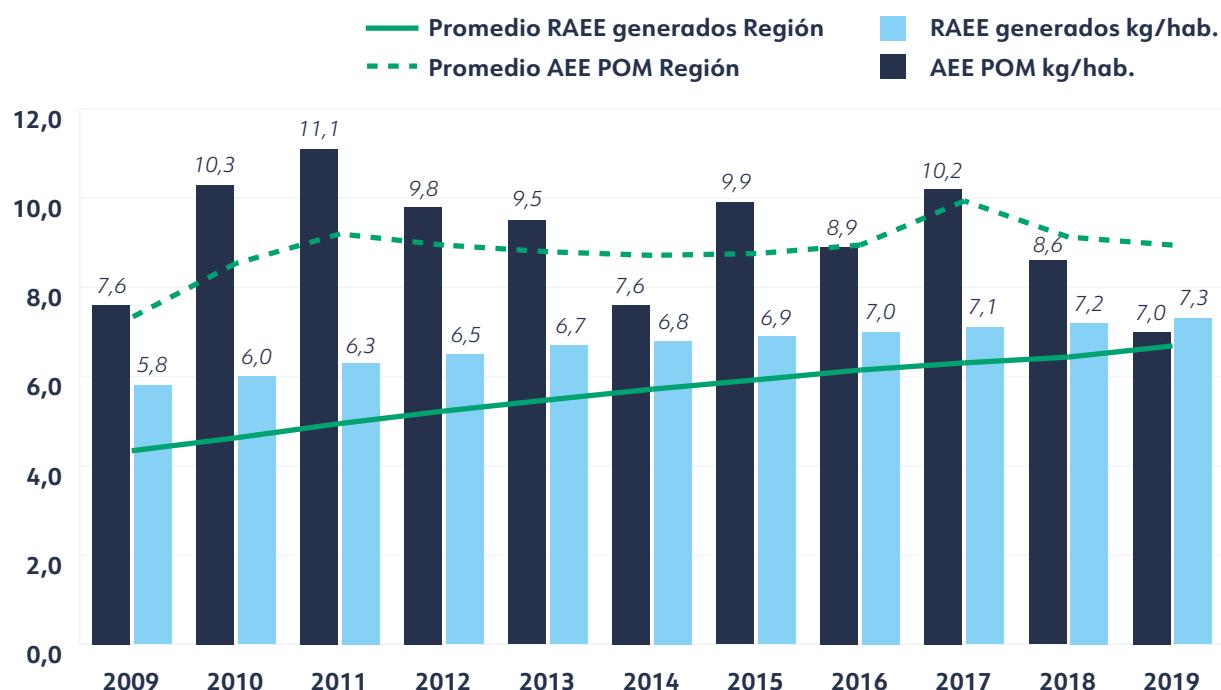
Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

En la actualidad, no se elaboran estadísticas sobre residuos electrónicos en Argentina.

Antes de 2021, la información sobre las importaciones, exportaciones y producción nacional de AEE no se realizaba de manera sistemática en Argentina. Sin embargo, existe información oficial a nivel nacional en el Instituto Nacional de Estadística (desde 2002), el Ministerio de Producción y la Dirección General de Aduanas.

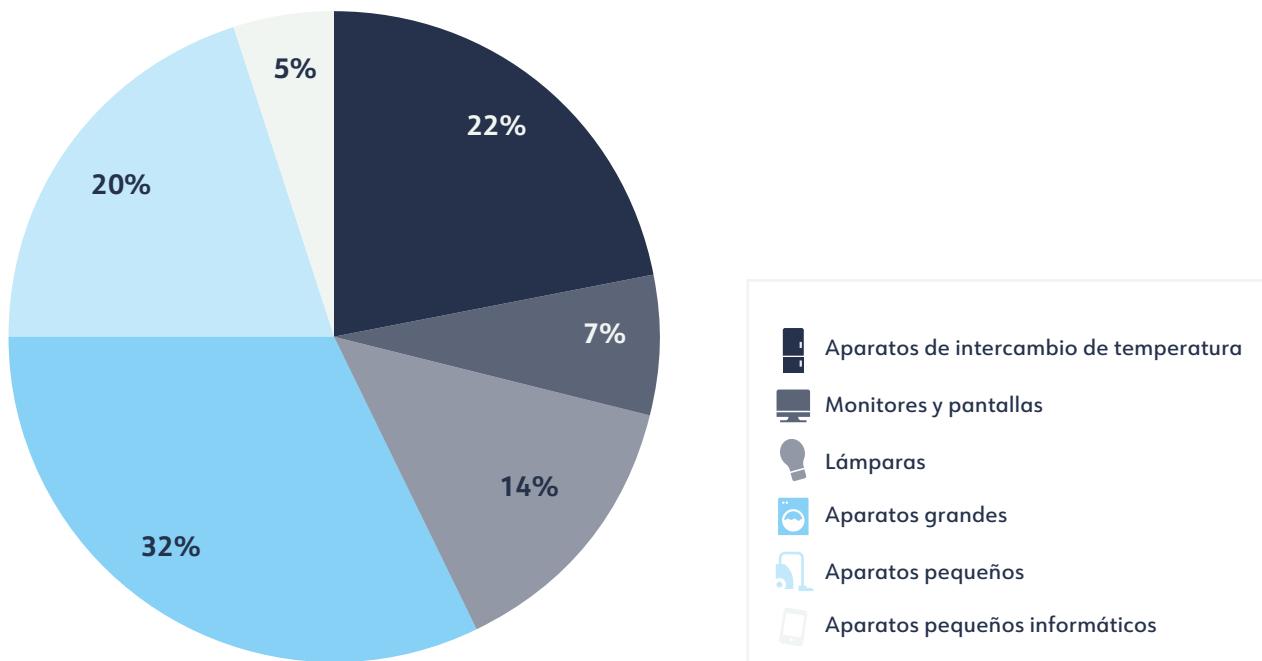
Se llevó a cabo un análisis de la información de 2002 a 2020, que se muestra en las Figura 11-Figura 13. La Figura 11 muestra que los AEE POM han fluctuado durante la última década, de 7,6 kg/hab. (306 kt) en 2009 a 7,0 kg/hab. (313 kt) en 2019. Las fluctuaciones observadas durante la última década podrían atribuirse al impacto de las crisis económicas nacionales e internacionales sufridas a lo largo de los años.

Figura 11. EAEE POM y RAEE generados en Argentina



De las seis categorías de productos comercializados, los aparatos grandes y de intercambio de temperatura (Cat. IV con 2,2 kg/hab. y Cat. I con 1,5 kg/hab. respectivamente) y aparatos pequeños (1,4 kg/hab., Cat. I) registran el mayor porcentaje (74% del total) (Figura 12). El porcentaje menor lo registran los aparatos informáticos pequeños, con 0,4 kg/hab.

Figura 12. Porcentajes de las categorías en los AEE POM (2019)



Los datos de producción interna de AEE en Argentina se registran internamente en número de piezas.

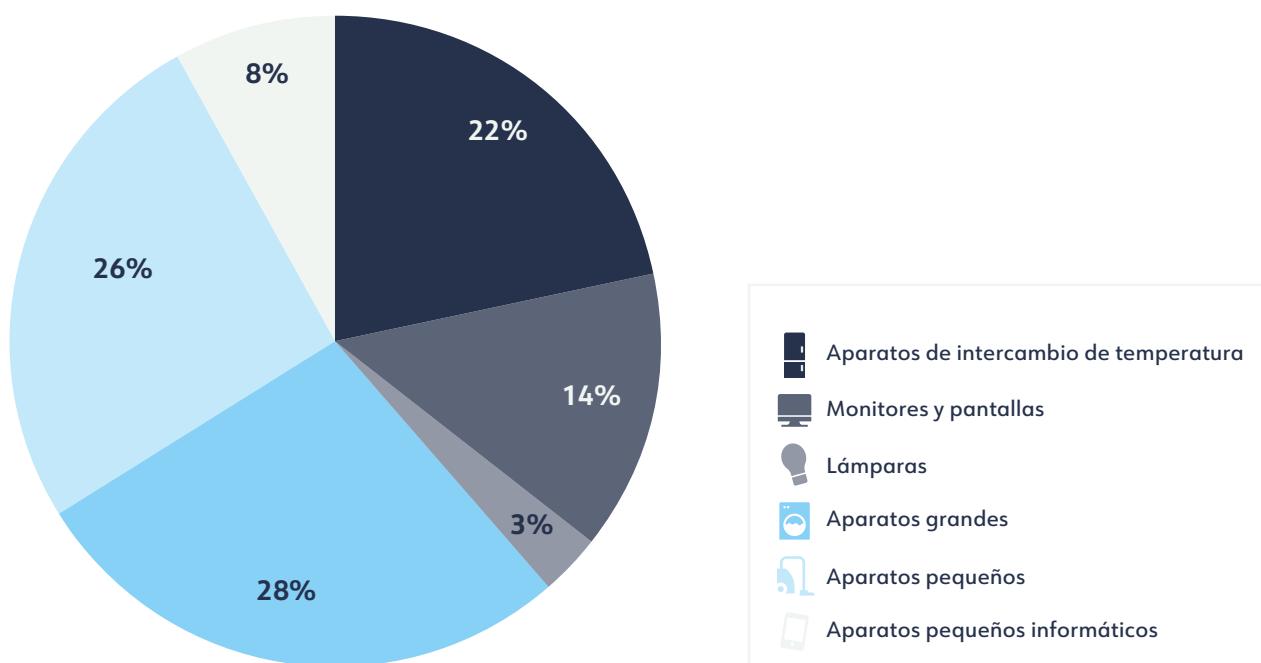
Los AEE producidos internamente en Argentina incluyen, p. ej., lavadoras, televisores de pantalla plana, aparatos de aire acondicionado y refrigeradores. Estos productos se producen principalmente en Tierra del Fuego.

A pesar de producir ciertos AEE a nivel nacional, Argentina es principalmente un importador. En base a los datos disponibles del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina (INDEC) y recogidos en el marco del proyecto PREAL, Argentina exportó 4,5 kt (0,10 kg/hab.) de AEE en 2019, mientras que importó 118 kt (2,62 kg/hab.). La mayor parte de los aparatos exportados correspondió a aparatos de refrigeración profesional (p. ej., grandes aparatos de aire acondicionado), lavadoras, secadoras, herramientas domésticas y calefacción central. La mayor parte de los aparatos importados correspondió a refrigeradores, aparatos de aire acondicionado, aparatos de vigilancia, lámparas y herramientas domésticas (p. ej., taladros, sierras, aparatos de limpieza de alta presión y cortacéspedes).

Los residuos electrónicos generados aumentaron ligeramente de 5,8 kg/hab. (232 kt) en 2009 a 7,3 kg/hab. (328 kt) en 2019.

Entre las categorías de residuos electrónicos generados en 2019, los aparatos grandes (Cat. IV) con 2 kg/hab. (92 kt) y los aparatos pequeños (Cat. V) con 1,9 kg/hab. (85 kt) tienen los porcentajes más altos, seguidos de los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 1,6 kg/hab. (71 kt). El porcentaje menor corresponde a las lámparas (Cat. III), con 0,2 kg/hab. (9 kt) (Figura 13).

Figura 13. Porcentaje de las categorías de residuos electrónicos generados (2019)



El *informe Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y Empleo en la Argentina* [45], publicado en 2020, estimó que solo entre el 3% (equivalente a 0,13 kg/hab. en 2018) y el 4% (equivalente a 0,17 kg/hab. en 2018) de los residuos electrónicos se recogían y, según se informó, se gestionaban de forma inocua para el medio ambiente.

Este estudio analizó la gestión de los residuos electrónicos y las condiciones de empleo en Buenos Aires, Santa Fe y Tierra del Fuego. Se estimó que, dentro de la cadena de valor de los residuos electrónicos, se registran más de 200 puestos de trabajo y aproximadamente 2000 trabajadores informales realizan tareas de recolección, clasificación, desmontaje y valorización de materiales en condiciones muy precarias.

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP (provenientes de RAEE)

Se requiere la autorización del Ministerio de Ambiente para la explotación de instalaciones de residuos peligrosos (p. ej., componentes y sustancias provenientes de los RAEE) que funcionan sobre una base interjurisdiccional.

El gobierno federal es el encargado de promulgar las normas mínimas y la legislación para la protección del medio ambiente⁽⁵⁷⁾. A su vez, las autoridades provinciales y locales dictan sus propias normas y leyes (basadas en estos requisitos/normas mínimas) y, posteriormente, velan por su cumplimiento⁽⁵⁷⁾.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha identificado 27 empresas que gestionan los residuos electrónicos a nivel nacional.

En febrero de 2020, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible identificó que había 27 empresas que gestionan residuos electrónicos a nivel nacional. Los operadores de RAEE se distribuyen principalmente en Buenos Aires y sus alrededores, en provincias como Santa Fe y Córdoba (ciudades con mayor población, consumo de AEE y generación de RAEE), así como en Tucumán, Catamarca, Chaco y Mendoza. Para tener una visión completa de la cantidad de empresas que gestionan los RAEE, es necesario realizar una consulta provincia por provincia.

Las 27 empresas identificadas se dedican al desmontaje y valorización de materiales de los RAEE; entre ellas, se encuentran las que se dedican exclusivamente al reacondicionamiento de AEE (especialmente equipos informáticos), alargando su vida útil. De las 27 empresas, 22 están especializadas en la valorización y el reciclaje de RAEE en el país, que van desde empresas privadas hasta asociaciones civiles y de trabajadores, siendo las cooperativas generalmente pequeñas y medianas empresas.

A la fecha de publicación de este informe, se estima que un 4% de los residuos electrónicos generados (equivalente a 9,4 kt, 0,4 kg/hab.) se tratan formalmente en las empresas de reciclaje.

Al igual que en muchos países de América Latina, la recolección y separación de los residuos electrónicos

implica a muchos actores del sector formal (es decir, sistemas municipales, cuando los hay) que recolectan los residuos electrónicos, y a otros del sector informal (p. ej., cirujas, desguazadores de metales) que realizan la recolección en la vía pública. En el caso de los residuos electrónicos procedentes de empresas o industrias, normalmente se recurre a empresas que gestionan este tipo de residuos.

Argentina no cuenta con un sistema de recolección diferenciada a nivel nacional, aunque dicha recolección puede realizarse a nivel provincial.

A nivel nacional, no existe un sistema de recolección diferenciada, pero dicha recolección puede variar de una provincia a otra, ya que la recolección y el tratamiento de los residuos es responsabilidad de cada municipio. En algunas ciudades, como la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los residuos electrónicos se recolectan en puntos verdes, pero no ocurre así en todas las provincias. Además, a lo largo del año pueden realizarse campañas aisladas de recolección de residuos electrónicos promovidas por municipios o instituciones.

A partir de estudios realizados en Argentina⁽⁵⁸⁾, se estimó que entre el 50% y el 60% de los AEE se almacenan en hogares, almacenes o empresas. Esto se atribuye principalmente a la falta de control o inventario de estos productos en las instituciones gubernamentales, al desconocimiento respecto a la disposición adecuada y a los puntos de recolección existentes en el país.

En Argentina, el sector informal está compuesto por recolectores de residuos y chatarreros, que llevan a cabo su tarea sin ninguna medida de seguridad ambiental.

El reciclaje informal de residuos electrónicos es común en los municipios que no tienen una legislación específica sobre la gestión de RAEE, no cuentan con empresas de reciclaje ni puntos de recolección autorizados. El transporte de residuos peligrosos está regulado entre provincias y la normativa sobre transporte interjurisdiccional se aplica a los residuos peligrosos en general, no específicamente a los residuos electrónicos. Algunas provincias prohíben la entrada de residuos peligrosos en sus territorios. Sin embargo, es posible el transporte y la gestión de residuos electrónicos entre municipios de la misma provincia. En el caso de municipios de distintas provincias, el transportista

debe estar autorizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.

El sector informal está formado principalmente por recolectores y/o chatarreros de residuos que van de calle en calle comprando residuos electrónicos viejos o, en algunos casos, adquiriendo artículos de forma gratuita, recolectándolos de las aceras o en puntos de recolección informales. La recolección y el reciclaje informales de residuos electrónicos implican el laborioso, y a menudo peligroso, desmantelamiento manual de los aparatos mediante el uso de herramientas sencillas para separar rápidamente los materiales, y dicha recolección se limita principalmente a la extracción de los componentes más valiosos y accesibles.

En el marco del proyecto PREAL, Argentina está llevando a cabo un proyecto piloto que utiliza las normas de la UIT para reforzar la capacidad de gestión de los residuos electrónicos.

Argentina está llevando a cabo un proyecto piloto con la UIT para aplicar su recomendación de norma (UIT-T L.1031⁽⁵⁹⁾) en lugares seleccionados para reforzar su capacidad de gestión de residuos electrónicos. Además, pretende ayudar a establecer un inventario de residuos electrónicos que proporcione valiosos puntos de referencia para identificar las carencias en la gestión y otras estadísticas fundamentales⁽⁶⁰⁾.

Argentina no cuenta con instalaciones que procesen y/o traten los COP provenientes de residuos electrónicos, pero los operadores exportan productos que generalmente contienen PCB (p. ej., contenidos en pesticidas, RAEE, etc.) para su tratamiento.

Según la respuesta a los cuestionarios entregados a los países y las entrevistas realizadas, en Argentina la separación de los plásticos resultantes de los residuos electrónicos es escasa, y la realizan principalmente los recicladores de plásticos. Los plásticos en Argentina se clasifican según su tipo (p. ej., PC, PVC, PP, ABS), pero las clasificaciones no identifican la presencia de COP. Existen algunas pruebas a pequeña escala de carácter experimental que identifican la tipología del plástico, ya sea mediante soluciones acuosas con sales y minerales o por flotación. Los operadores de RAEE no aplican estas prácticas a gran escala.

Se realiza una identificación y separación escasa (y a veces nula) de plásticos con retardantes de llama bromados.

Los plásticos de los residuos electrónicos que las instalaciones de tratamiento no comercializan con otros recicladores se tratan de la forma más adecuada posible en estas instalaciones. No se eliminan con los residuos ordinarios ni se depositan en vertederos.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Argentina ha ratificado el Convenio de Basilea y la Enmienda de Prohibición de Basilea. Argentina es Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata.

El país es Parte de los principales convenios internacionales relevantes, es decir, los de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, además del Convenio de Minamata. En diciembre de 2019, Argentina también ratificó la Enmienda de Prohibición. La Dirección de Sustancias y Productos Químicos vela por el cumplimiento de los compromisos internacionales, siendo la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental el punto de enlace [47].

La Ley Nacional N.º 23.922 de aprobación del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, de 1991, se aplica cuando los residuos se someten a TBM para su eliminación o valorización. El Convenio de Estocolmo sobre los COP se ratificó en la Ley Nacional N.º 26.011 de diciembre de 2004. Basándose en los requisitos del Convenio de Estocolmo, Argentina elaboró su Plan Nacional de Aplicación (PNA) en 2007 y publicó su actualización del PNA en 2018.

⁽⁵⁹⁾ Recommendation ITU-T L.1031 "Guideline for achieving the e-waste targets of the Connect 2030 Agenda". <https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1031/en>.

⁽⁶⁰⁾ <https://www.itu.int/en/action/environment-and-climate-change/Pages/Partnerships.aspx>.

El artículo 41 de la Constitución de Argentina establece la prohibición de importar residuos peligrosos.

En su Constitución, Argentina prohíbe la entrada de residuos actual o potencialmente peligrosos (artículo 41)⁽⁶¹⁾. Argentina prohíbe las operaciones de importación o tránsito de los residuos definidos como peligrosos según la Ley Nacional N.º 24.051. Asimismo, el Decreto del Poder Ejecutivo N.º 181/1992 prohíbe las operaciones de importación o tránsito de residuos. Esta restricción de importación y tránsito abarca a todos los países y comprende todos los residuos enumerados en la legislación nacional (Ley N.º 24.051, Decreto del Poder Ejecutivo N.º 181/92).

Para las exportaciones, se aplican los procedimientos normales previstos por el Convenio de Basilea: el país procede con el sistema de notificación de Consentimiento fundamentado previo previsto en el Convenio. Si el TBM es para un flujo de residuos que no tiene características peligrosas, se permite la exportación, siempre que se cumplan los requisitos del país de destino.

Argentina cuenta con una normativa específica para la importación de COP.

La Resolución N.º 451 del 28 de noviembre de 2019 prohíbe la producción, la importación, la formulación, el comercio y el uso de los productos químicos alcanzados por el Convenio de Estocolmo sobre COP - retardantes de llama PFO en plásticos. También se prohíbe la producción o importación de artículos que contengan sustancias químicas prohibidas⁽⁶²⁾.

Argentina ha establecido normas para prohibir la producción, la importación, el comercio y el uso de los diez COP iniciales (PCB, aldrina, clordano, DDT, dielrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex y toxafeno). Todavía está pendiente la ratificación de las enmiendas del Convenio de Estocolmo de 2013, 2015 y 2017; solo después de su ratificación, Argentina podrá empezar a desarrollar normativas para abordar nuevos COP.

En 2019, 106,85 t de PCB, 11,02 t de placas de circuitos impresos y 96,19 t de mercurio se exportaron desde Argentina a países europeos para su tratamiento y disposición final.

De acuerdo con los informes anuales del Convenio de Basilea, en 2019 se estima que se exportaron 106,85 t de PCB a Francia para su disposición final (D10, incineración en tierra, según la leyenda sobre operaciones de eliminación del Anexo IV del Convenio de Basilea). Además, se exportaron 11,02 t de placas de circuitos impresos a Bélgica, destinadas al reciclado o a la valorización de metales y compuestos metálicos (R4, según la leyenda sobre operaciones de eliminación del Anexo IV del Convenio de Basilea). No se informó de ninguna importación de estas sustancias. Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, no se han detectado movimientos ilícitos de residuos electrónicos en los últimos años.

⁽⁶¹⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24051-450>.

⁽⁶²⁾ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-451-2019-332323>.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Argentina y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Sitio web	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se creó en 2015. Su Dirección Nacional de Sustancias y Productos Químicos se creó en marzo de 2018 para promover la gestión racional de sustancias químicas siguiendo las leyes nacionales y los compromisos internacionales. La Secretaría establece las normas mínimas de protección ambiental y cada autoridad provincial tiene la responsabilidad de regular y aplicar estos requisitos en su territorio.
Ministerio de Desarrollo Productivo Sitio web	El Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina es el organismo gubernamental encargado de diseñar y ejecutar los planes relacionados con el fomento de la producción industrial en el país, así como del comercio exterior. La misión del Ministerio consiste en la creación de empleo de calidad, la promoción de una inserción internacional a escala, la competencia leal y la federalización de la producción.
Dirección General de Aduanas Sitio web	La Dirección General de Aduanas (DGA) aplica, recauda y controla los impuestos previstos en el Código Aduanero argentino. También regula otros impuestos sobre las transacciones de importación y exportación en nombre de otras entidades. La DGA forma parte de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). La AFIP es una autoridad autónoma a nivel administrativo, bajo la supervisión general y el control legal del Ministerio de Economía. Ejecuta las políticas tributarias y aduaneras fijadas por el poder ejecutivo.
Centro Regional Basilea para América del Sur de Capacitación y Transferencia de Tecnología (CRBAS) Sitio web	El centro regional, con sede en Argentina desde 2005, presta apoyo técnico a los proyectos de ESM de sustancias químicas y residuos, principalmente mediante actividades de formación, difusión de información, sensibilización y transferencia de tecnología.
Empresas de transformación	Actores que realizan operaciones de clasificación, extracción y reciclado de residuos para obtener materias primas secundarias que se incluirán en la fabricación de nuevos productos. También procesan los residuos para facilitar su manipulación y reducir su volumen y sus propiedades peligrosas.
Municipalidades	Responsables de la gestión de los residuos en los municipios.
Consumidores	Cuando en el transcurso de las actividades económicas, las personas físicas y jurídicas que generan residuos están obligadas a prever medidas para su manipulación segura, cumplir con los requisitos ambientales y sanitario-epidemiológicos, y tomar medidas para su reciclaje y eliminación segura.
Gestores RAEE	Empresas, asociaciones civiles, cooperativas y programas que intervienen en la gestión de los RAEE, realizando tareas de reacondicionamiento, desensamblaje, recuperación y reciclaje de materiales.
Sector académico / Universidades y Organismos Públicos vinculados a la investigación	Constituyen puntos importantes para la generación de investigación y desarrollo en Argentina.

País:

Bolivia (Estado Plurinacional de)

11,5 millones de habitantes [28]
1.098.581 km²
Fronteras: Brasil, Paraguay, Argentina, Chile, Perú
PIB per cápita PPA: \$9.110 USD [29]
Tamaño medio de los hogares: 3,5 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽⁶³⁾

Gestión de RAEE:

Legislación: ●●●●●
Infraestructura: ●●
Tasa de recolección: 4%

Gestión de COP de RAEE:

Legislación: ●●●●
Infraestructura: ●●●●
Tasa de recolección: 0%

Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico
Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

Responsabilidad extendida del productor: ✓ En vigor desde 2015
Estándares nacionales sobre RAEE: ✗ Adopción voluntaria, introducida en el año 2012
Estándares nacionales para los COP
contenidos en los RAEE:
Objetivo de recolección de RAEE:
Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54
Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽⁶⁴⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1989	15/11/1996	13/02/1997
Convenio De Rotterdam [32]	-	18/12/2003 (a)	17/03/2004
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	03/06/2003	17/05/2004
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	26/01/2016	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 86 kt. 7,5 kg/hab.	 53 kt. 4,7 kg/hab.	 2 kt. 0,2 kg/hab. <small>Se recupera el 4% de los residuos electrónicos</small>

(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua del Estado Plurinacional de Bolivia, UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 14 kt. 1,2 kg/hab.	 7 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ 6 compañías autorizadas de recolección de RAEE distribuidas en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.
- ✗ Bolivia (Estado Plurinacional de) no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos.

Marco legal nacional

El Estado Plurinacional de Bolivia (en adelante, Bolivia [Estado Plurinacional de]) dispone de un marco normativo específico en cuanto a la gestión de RAEE y en 2016 introdujo en el Reglamento a la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobado por el Decreto Supremo N° 2954 un sistema de REP para RAEE, pero los instrumentos de implementación secundarios necesarios aún no están en vigor.

En Bolivia (Estado Plurinacional de) existen los siguientes textos legislativos relevantes para cuestiones de gestión de RAEE:

- La Ley N.º 1333 del Medio Ambiente, de 27 de abril de 1992 [48], se centró en la salvaguardia del medio ambiente y en la promoción de la aplicación del concepto de desarrollo sostenible;
- La Norma NB. 69018 "sobre Residuos sólidos - Residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos - Definiciones y clasificación", de 12 de octubre de 2012;
- La Norma NB. 69019 "sobre el Manejo de residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos", de 12 de octubre de 2012;
- Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos, de 28 de octubre de 2015[49];
- Decreto Supremo N° 2954 "Reglamento General de la Ley N° 755" de 19 de octubre de 2016 [50], que establece el plazo para la adopción de los documentos reglamentarios y técnicos necesarios que apliquen la Ley de Gestión Integral de Residuos.
- Resolución Ministerial N° 432 de 11 de noviembre de 2015, que aprueba la Clasificación de los Residuos.

La Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos de 2015 es el primer instrumento jurídico dedicado específicamente al establecimiento de un programa de gestión de residuos sólidos en Bolivia (Estado Plurinacional de) [51] y se refiere a los residuos en general, incluida una sección sobre "residuos especiales" para la que se prevén requisitos específicos de recolección y gestión. La Ley N° 755 establece la REP para productores y distribuidores de sectores específicos (incluidos los RAEE, pero también botellas de PET, neumáticos, baterías y pesticidas). Esta Ley atribuye la responsabilidad principal de la gestión de los residuos a los productores, que deben ser responsables de los productos que venden, y la

responsabilidad complementaria a los consumidores, las autoridades gubernamentales y las autoridades municipales.

El propósito de esta Ley es establecer la política general y el régimen jurídico para la gestión integral de residuos en Bolivia (Estado Plurinacional de), priorizando la prevención para reducir la generación de residuos, su uso y su eliminación final de manera segura, tanto a nivel sanitario como medioambiental. Sin embargo, la Ley no estuvo respaldada por las disposiciones y regulaciones de implementación necesarias (actualmente en proceso de redacción), por lo que no establece metas de recolección aplicables [3].

El Decreto Supremo N° 2954, de 19 de octubre de 2016, aprueba el Reglamento General para la aplicación de la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos. Contiene definiciones y clasificaciones de generadores de residuos. También enumera los programas, la información y el sistema de coordinación para la gestión integral de residuos; establece medidas de prevención, explotación y responsabilidad extendida del productor al productor (separación y recolección diferenciada de residuos), contiene normas sobre instalaciones de infraestructura para la transferencia, el tratamiento y la eliminación final de residuos, y enumera los operadores autorizados y la exportación de residuos. El Reglamento establece plazos y fechas diferentes para la aplicación de los aspectos centrales de la Gestión Integral de Residuos [52].

La Resolución Ministerial N° 432 de 11 de noviembre de 2015, que aprueba la Clasificación de los Residuos, en el cual los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se clasifica como Residuos Especiales.

La Norma NB. 69018 "sobre Residuos sólidos - Residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos - Definiciones y clasificación" contiene disposiciones sobre clasificación y definiciones relacionadas con la generación residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos y la gestión de RAEE.

La Norma NB. 69019 "sobre el Manejo de residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos" establece las normas y medidas que deben adoptarse para la gestión ambientalmente segura de los RAEE, con el fin de prevenir, reducir y mitigar los impactos negativos que esta gestión puede causar en la salud y el medio

ambiente. Actualmente se está debatiendo un proyecto de Norma sobre residuos de lámparas fluorescentes [53].

Bolivia (Estado Plurinacional de) está trabajando para adoptar reglamentos específicos sobre PCB y COP.

Bolivia (Estado Plurinacional de) planea realizar actividades relacionadas con la ESM de los PCB, equipos y residuos contaminados, y el fortalecimiento de la capacidad técnica. También se propone establecer reglamentos específicos para la eliminación gradual de contaminantes orgánicos persistentes (COP) de aquí a 2025 [54].

En 2012 se introdujeron normas de salud y seguridad ambiental para la ESM de los RAEE. La adopción de las normas NB. 69018 y NB. 69019 es voluntaria, no obligatoria.

La Norma NB.69019 antes mencionada "sobre el Manejo de residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos" establece normas para la ESM de diferentes tipos de productos, incluidos los RAEE. Aún se requieren disposiciones adicionales de implementación para aplicarlos.

La Norma NB. 69018 de Bolivia (Estado Plurinacional de) "sobre Residuos sólidos - Residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos - Definiciones y clasificación", publicada el 12 de octubre de 2012, clasifica los RAEE en seis categorías:

1. Aparatos eléctricos y electrónicos de consumo.
2. Equipos de informática y telecomunicaciones.
3. Aparatos y herramientas eléctricos y/o electrónicos (taladros, sierras y máquinas de coser).
4. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre.
5. Instrumentos de vigilancia y control.
6. Diversos materiales eléctricos y electrónicos (conductores, baterías, contactos, etc.).

Bolivia (Estado Plurinacional de) cuenta con un marco normativo y un sistema REP sobre residuos electrónicos.

Actualmente, está trabajando para adoptar reglamentos específicos sobre PCBs y POPs.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

Actualmente no se están recopilando estadísticas sobre RAEE en Bolivia (Estado Plurinacional de).

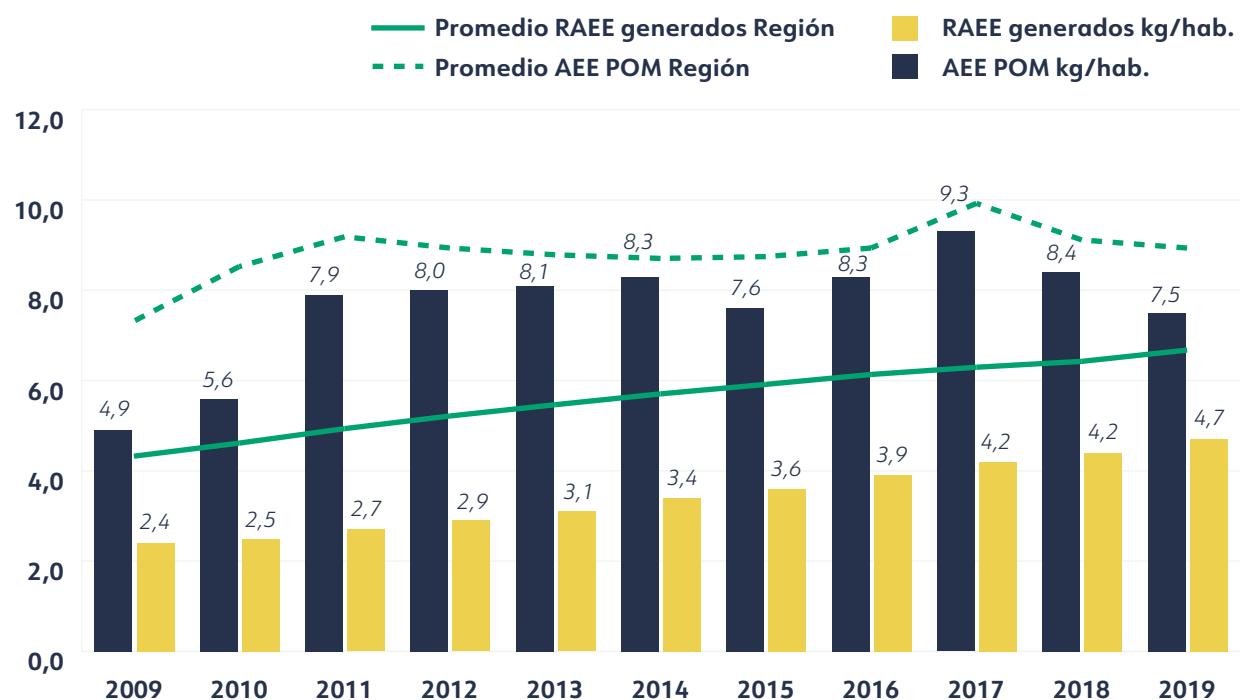
Antes de 1998, en el país no se recopilaba información sobre las importaciones y exportaciones de AEE de forma sistemática. Sin embargo, a nivel nacional se dispone de información oficial en el Instituto Nacional de Estadística, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia (Estado Plurinacional de) y la Aduana Nacional. En sus estadísticas, Bolivia (Estado Plurinacional de) no diferencia entre equipos nuevos y usados que se importan o exportan. A partir de la publicación de este informe, el país utiliza las categorías EU-10 para elaborar sus estadísticas: 1) grandes electrodomésticos, 2) pequeños electrodomésticos, 3) equipos de informática y telecomunicaciones, 4) equipos electrónicos de consumo, 5) equipos de alumbrado, 6) herramientas eléctricas y electrónicas, 7) juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre, 8) aparatos médicos, 9) instrumentos de vigilancia y control, y 10) máquinas expendedoras.

En 2009, la Fundación Suiza para la Cooperación Técnica (SWISSCONTATC) publicó un diagnóstico de la situación de los RAEE en Bolivia (Estado Plurinacional de) a través del Proyecto Latinoamericano del Medio Ambiente (LAMA) y la Cámara Boliviana de Información, Computación y Tecnología (CAINTEC). En dicho informe, se elaboró una base de referencia de POM y generación de RAEE entre 1998 y 2008. El análisis de la gestión de RAEE del proyecto incluyó información de Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, El Alto, Oruro, y Montero, que representaban el 43% de la población total.

Bolivia (Estado Plurinacional de) no tiene una industria de fabricación de aparatos electrónicos, pero tiene empresas que ensamblan y reparan aparatos. El análisis de la información del período 2009-2020 se llevó a cabo utilizando la información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, ilustrada en la Figura 14-Figura 16. En 2019, se exportó un total de 1,07 kg de pequeños aparatos domésticos y 22 kg de luminarias profesionales (oficinas, sitios públicos e industria). Lo anterior ilustra que las exportaciones de AEE son mínimas y varían según el año.

La Figura 14 muestra que la cantidad de AEE puestos en el mercado (POM) ha aumentado durante la última década, de 4,9 kg/hab. (47,5 kt) en 2009 a 7,5 kg/hab. (86 kt) en 2019. La figura 14 también muestra que hubo un ligero aumento de los AEE puestos en el mercado. A partir de la información obtenida del Ministerio de Medio Ambiente y Agua del Estado Plurinacional de Bolivia, a partir de 2013, se decretó una doble bonificación navideña a los sectores público y privado si el PIB era superior al 4,5%. En 2016, el PIB superó el límite del 4,5%, proporcionando a los consumidores recursos suficientes para comprar aparatos electrónicos (por ejemplo, actualizar sus teléfonos móviles) [55]. Además, dado que en 2018 se jugó la Copa Mundial en Rusia, se puede observar el cambio y la adquisición de televisores de plasma, dada la cultura futbolística del país⁽⁶⁵⁾.

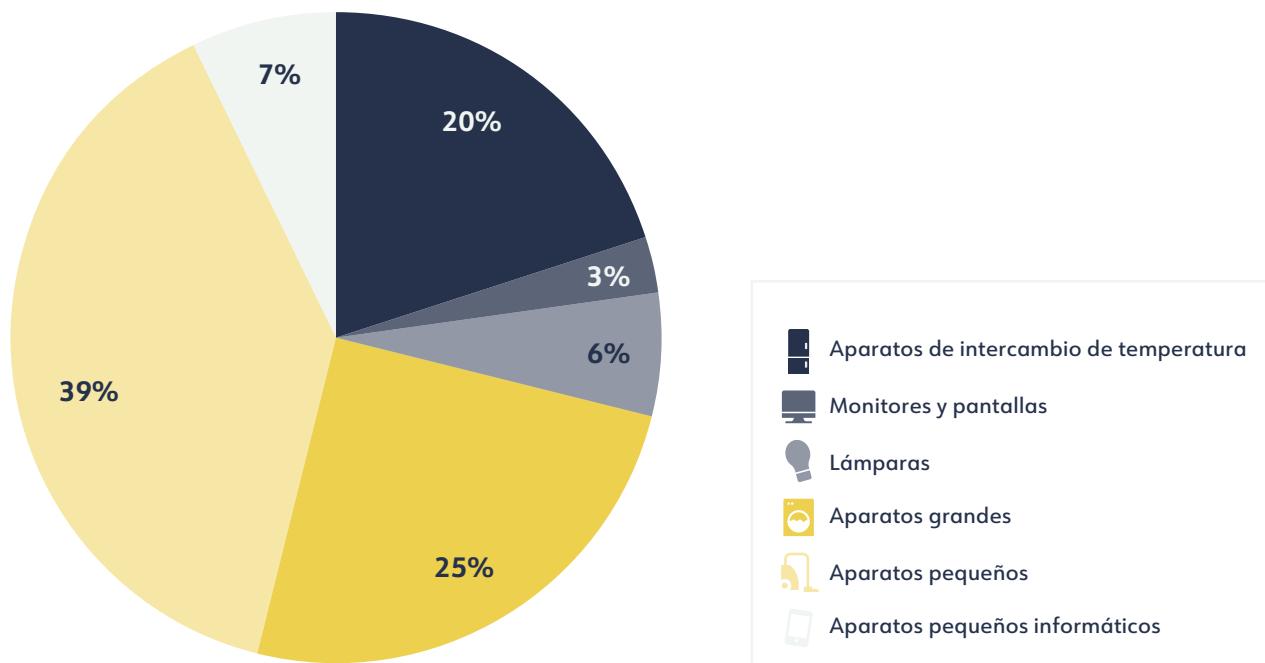
Figura 14. AEE POM y RAEE generados en el Bolivia (Estado Plurinacional de)



⁽⁶⁵⁾ <http://cbhe.org.bo/index.php/noticias/18267-incrementan-aranceles-de-importacion-para-equipos-electronicos>.

Sobre la base de los datos proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en 2019, los POM de Bolivia (Estado Plurinacional de) fueron equivalentes a 86 kt (7,5 kg/hab.) de AEE. La mayoría de los equipos POM correspondió a herramientas profesionales (por ejemplo, para soldar, estañar, etc.) y refrigeradores. Al observar las categorías de POM EU-6, los pequeños aparatos (Cat. V con 2,9 kg/hab.), los grandes aparatos (Cat. IV con 1,9 kg/hab.) y los equipos de intercambio de temperatura (1,5 kg/hab., Cat. I) registran el porcentaje más alto (84% del total) (Figura 15). El porcentaje de las categorías UE-6 se ha calculado sobre la masa total. Esta tendencia (de 1995 a 2020) se desprende claramente del análisis de la información.

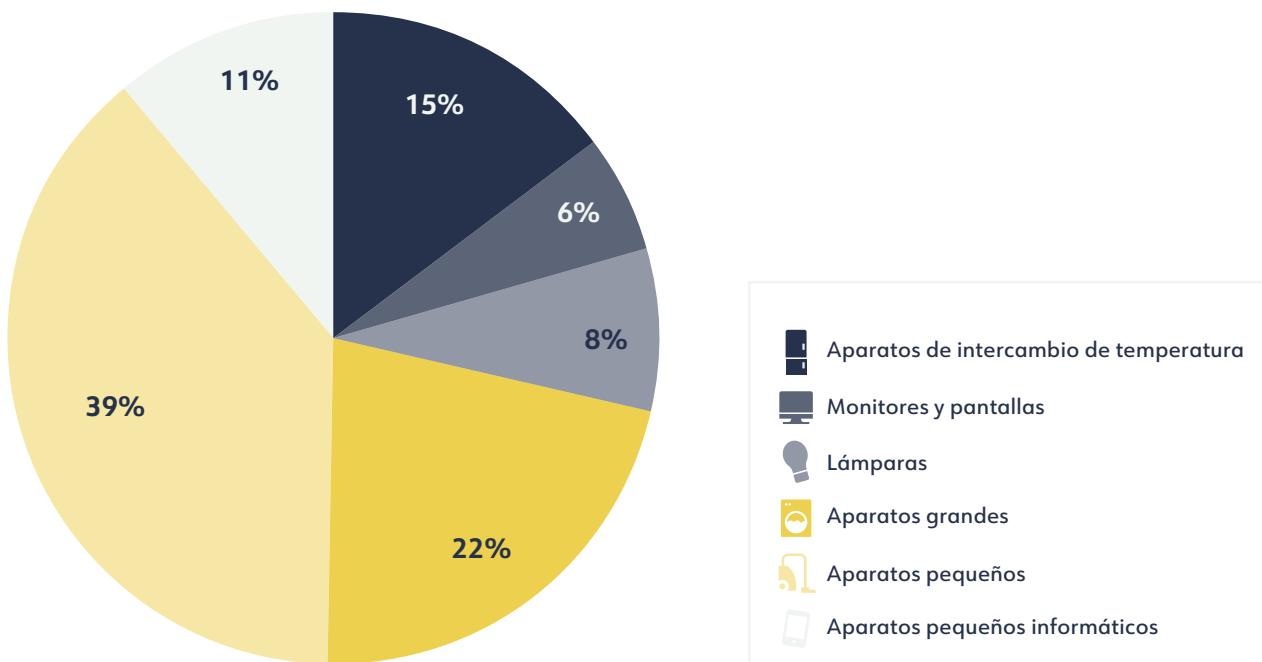
Figura 15. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



Los residuos electrónicos generados aumentaron sustancialmente de 2,4 kg/hab. (23 kt) en 2009 a 4,7 kg/hab. (53,3 kt) en 2019.

El análisis de la serie temporal de la generación de RAEE en las categorías UE-6 muestra que las categorías aumentan linealmente a lo largo de los años. En 2019, los aparatos pequeños (Cat. V) representaron el porcentaje más alto con 1,8 kt (equivalente a 20,6 kg/hab.), seguido de los grandes aparatos (Cat. IV) con 11,7 kt (equivalente a 1,0 kg/hab.) y los equipos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 7,8 kt (equivalente a 0,7 kg/hab.) (Figura 16).

Figura 16. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

En Bolivia (Estado Plurinacional de) se implementa un sistema integral de gestión de RAEE, y se dispone, en cierta medida, de información sobre cómo se gestionan los RAEE en el país. Bolivia (Estado Plurinacional de) no tiene puntos oficiales de recolección ni instalaciones de recolección de RAEE. Se estima que aproximadamente el 4 por ciento de los RAEE se recolectan a través de campañas de recolección.

No existen sistemas oficiales de recolección de RAEE en Bolivia (Estado Plurinacional de); los consumidores suelen desechar sus RAEE junto con los residuos municipales o son abandonados en carreteras o sitios públicos e interceptados en parte por el sector informal, sometidos a tratamientos deficientes y posteriormente desechados de manera inadecuada.

Durante la investigación de este informe no se pudo encontrar información sobre la cantidad de RAEE recolectados y tratados por el sector informal. El sector informal se centra normalmente en la recuperación de productos que contienen materiales y componentes valiosos que pueden recuperarse (principalmente equipos de TIC). Habitualmente, llevan a cabo rutas de recolección (por ejemplo, la adquisición de RAEE directamente de los sitios públicos, las recogidas en la acera, etc.). El tratamiento realizado por el sector informal consiste en desmontar los AEE y recuperar materiales reutilizables y rentables que son fáciles de recuperar. Lamentablemente, no hay información sobre lo que hacen con materiales y componentes peligrosos o no valiosos, que posteriormente pueden ser desechados de manera inadecuada. Según la información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia (Estado Plurinacional de), actualmente no existen asociaciones o alianzas entre el sector oficial e informal [56, 57].

La "Guía de Baja para disposición de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Instituciones Públicas y Privadas" establece que a nivel nacional, la mayoría de los RAEE permanecen almacenados en instituciones públicas y privadas. En el momento de la publicación de este informe, no se pudo estimar la cantidad de RAEE almacenados, pero en el estudio se afirma que los aparatos almacenados pertenecen principalmente a la categoría de TIC. El informe menciona que las instituciones almacenaron RAEE por razones administrativas.

En los últimos años, Bolivia (Estado Plurinacional de) ha mostrado un interés creciente en el ámbito de la gestión de residuos y está tomando medidas al respecto.

La recolección y el transporte oficiales de RAEE no se implementan en ningún municipio de Bolivia (Estado Plurinacional de). Sin embargo, en municipios con alta densidad (por ejemplo, La Paz, Cochabamba, Santa Cruz), los RAEE se recolectan a través de campañas de recolección organizadas por diferentes entidades (por ejemplo, Gobiernos Autónomos Municipales [GAM]) que luego almacenan los RAEE recolectados o los transfieren a empresas que los desmontan [57].

Bolivia (Estado Plurinacional de) no cuenta con plantas de reciclaje de RAEE; la mayoría de las empresas recolectan, separan y recuperan los materiales contenidos en este tipo de residuos.

Las empresas oficiales de reciclaje de Bolivia (Estado Plurinacional de) suelen gestionar los RAEE conforme al siguiente proceso: 1) eliminar cualquier información que pueda contener los equipos de TIC, 2) descontaminar separando componentes que contengan cualquier material peligroso, 3) separar y recuperar materiales valiosos, y 4) clasificar y almacenar el resto de los materiales. Los elementos de valor se acumulan hasta alcanzar una cantidad que hace económicamente viable exportarlos a otros países para su tratamiento o rentabilizarlos en el mercado. Algunas empresas e instituciones están dedicadas al reacondicionamiento o la reparación de equipos como computadoras portátiles o teléfonos celulares para su reutilización. Los componentes peligrosos que se encuentran en los RAEE se exportan a una planta de eliminación final fuera del país [56, 57].

Bolivia (Estado Plurinacional de) no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP. El plástico resultante de los RAEE se exporta y no se separa el plástico bromado y no bromado de los RAEE.

El destino final de los plásticos de los RAEE que no se han aprovechado y cuyos condensadores pudieran contener materiales peligrosos se desechan normalmente en vertederos y no son tratados de manera adecuada.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

El diagnóstico de la situación de los RAEE en Bolivia (Estado Plurinacional de) publicado en 2007 estimó que los TBM de RAEE eran de aproximadamente 65 millones de unidades (lo que significa que de cada diez aparatos electrónicos que entran en el país, siete han sido importados de manera ilegal)⁽⁶⁶⁾. Entre 2005 y 2008, se estimó que los TBM representaban el 72% del total de las importaciones oficiales. Entre 2005 y 2008, las importaciones ilegales comprendían principalmente (en peso) aparatos de informática pequeños y grandes aparatos. Durante este período, se incautaron 177,35 aparatos electrónicos en Santa Cruz, Oruro (siendo el departamento que más aparatos incautó), La Paz y Cochabamba. Se incautaron pequeños aparatos de iluminación (Cat. III), principalmente, seguidos de pequeños aparatos y aparatos informáticos (Cat. IV y Cat. VI).

En 2019, la enmienda al Convenio de Basilea (Decisión III/1) no se había aplicado en el país, y no había restricciones sobre la exportación de residuos peligrosos y otros residuos para su eliminación final y recuperación.

Sin embargo, existe una restricción y prohibición nacional sobre la importación de residuos peligrosos y otros residuos para su recuperación y eliminación final, que se encuentra en el marco de la Ley N.º 755 de Gestión Integral de Residuos, publicada el 28 de octubre de 2015. Por otra parte, la prohibición del tránsito de residuos peligrosos y otros residuos a través de su territorio está definida en su Ley N.º 1333 del Medio Ambiente, publicada el 27 de abril de 1992.

Sobre la base de los informes anuales presentados al Convenio de Basilea, en 2018 y 2019 no se notificaron exportaciones de RAEE, PCB o mercurio.

En diciembre de 2020, Bolivia (Estado Plurinacional de) informó que en 2019 no se habían realizado exportaciones de RAEE, PCB o mercurio.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en el Bolivia (Estado Plurinacional de) y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia (Estado Plurinacional de) Sitio web	Entidad encargada de elaborar políticas y legislación sobre la gestión de residuos.
Aduana Nacional Sitio web	La aduana nacional controla el intercambio comercial internacional (importaciones y exportaciones), evalúa y recauda los derechos e impuestos aduaneros en la frontera del Estado, y supervisa y controla la actividad de contrabando y lucha contra el fraude aduanero.
Instituto Nacional de Estadística Sitio web	El Instituto Nacional de Estadística apoya y supervisa las estadísticas nacionales en general. Esto incluye estadísticas de sobre las importaciones y exportaciones de residuos.
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda Sitio web	Promueve y administra la infraestructura y los servicios nacionales en telecomunicaciones, transporte y vivienda, en armonía con la naturaleza. El Ministerio se encarga de elaborar una estrategia nacional de gestión de residuos.
Empresas de transformación	Las partes interesadas que realizan operaciones de clasificación, extracción y reciclaje de residuos para obtener materias primas secundarias que se incluirán en la fabricación de nuevos productos. También procesan los residuos para facilitar su manipulación, reduciendo el volumen y las propiedades peligrosas de los residuos.
Municipalidades	Responsabilidad de la gestión de residuos en municipalidades.
Gobiernos Departamentales	De acuerdo a las responsabilidades establecidas en la Ley N° 755 establece disposiciones de ejecutar el régimen, política de gestión integral de residuos especiales, peligros e industriales.
Consumidores	Los individuos y las entidades jurídicas que generen residuos durante el curso de las actividades económicas deben adoptar medidas para la manipulación segura de los residuos a fin de cumplir los requisitos ambientales y sanitario-epidemiológicos y tomar medidas para su reciclaje y eliminación de manera segura.
Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal Sitio web	En el marco del plan de desarrollo económico y social, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua promueve un desarrollo equitativo y recíproco en armonía con el medio ambiente mediante la gestión integral de los recursos hídricos, el acceso al agua potable y al saneamiento, el riego para la seguridad alimentaria, y la gestión integral del medio ambiente y los sistemas de vida.
Cámara de informática, Computación y Tecnología (CAINTEC) de Bolivia (Estado Plurinacional de) Sitio web	Asociación comercial que reúne a empresas de informática y tecnología en Bolivia (Estado Plurinacional de). Sus miembros se dedican a actividades de representación, comercialización, distribución y venta de equipo, software, suministros y servicios de productos informáticos y tecnologías. CAINTEC promueve la sensibilización, la recolección, la gestión, el reciclaje y la eliminación final de los RAEE.
Fundación para el Reciclaje (FUNDARE) Sitio web	FUNDARE es una organización sin ánimo de lucro cuya misión es ser un nexo de coordinación de organizaciones para promover la cultura del reciclaje.

País:

Chile

- 18,952 millones de habitantes [28]
- 756.096,3 km²
- Fronteras: Perú, Bolivia, Argentina y Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$25.154 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 3,6 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽⁶⁷⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●
- Tasa de recolección: 5%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ●●●●
- Infraestructura: ●●●●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

- Avanzado
 - En transición
 - Básico
- Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ✓ Establecida para seis categorías de productos, incluidos los RAEE, desde 2016
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✅ En desarrollo
- Estándares nacionales para los COP contenidos en los RAEE: ✗
- Objetivo de recolección de RAEE: ✅ En desarrollo
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 54 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽⁶⁸⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



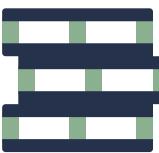
Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	31/01/1990	11/08/1992	09/11/1992
Convenio De Rotterdam [32]	11/09/1998	20/01/2005	20/04/2005
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	20/01/2005	20/04/2005
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	27/08/2018	



AEE puestos en el mercado (2019) ⁽⁶⁹⁾ :	RAEE generados (2019) ⁽⁶⁹⁾ :	RAEE recogidos oficialmente (2019) ⁽⁶⁹⁾ :
 251 kt. 13,4 kg/hab.	 149 kt. 7,9 kg/hab.	 7kt. 0,4 kg/hab.

(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente de Chile, UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 40 kt. 2,1 kg/hab.	 3 kt. 0,2 kg/hab.

(Fuente: Ministerio del Medio Ambiente de Chile⁽⁷⁰⁾, UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ A partir de un análisis llevado a cabo en 2019, se identificaron 11 empresas de gestión de RAEE que recolectan, transportan y desmantelan AEE.
- ✓ En 2019, 11 empresas realizaban procesos de tratamiento y disposición final de residuos electrónicos.
- ✗ Chile no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos.

⁽⁶⁹⁾ Las estimaciones de E2Biz se modificaron excluyendo los aparatos que no corresponden a motores y se contemplan dentro de las UNU-KEYs.

⁽⁷⁰⁾ Este fue el resultado de un estudio aplicado a seis empresas de reciclaje en el marco del componente 2 del proyecto PREAL. Caracterización de plantas de gestores de Residuos Eléctricos y Electrónicos en Chile 2019, desarrollado por Fundación Chile y el Ministerio del Medio Ambiente y financiado por el Proyecto GEF/ONUDI "Fortalecimiento de iniciativas nacionales y mejoramiento de la cooperación regional para el manejo ambientalmente adecuado de COP en Residuos de Aparatos Eléctricos o Eléctricos (RAEE) en países Latinoamericanos".

Marco legal nacional

La República de Chile (en adelante, Chile) cuenta con una legislación que incorpora a los residuos electrónicos desde 2016, habiendo introducido un esquema de responsabilidad extendida del productor para seis tipos de productos.

En Chile, la normativa sobre la gestión ambiental de los residuos electrónicos se rige por diferentes leyes y reglamentos, bajo la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Transportes.

Los principales instrumentos legales asociados a los residuos electrónicos son:

- Ley N.º 20.920, del 9 de agosto de 2016, que establece el Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y el Fomento del Reciclaje, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) [58].
- Decreto N.º 298/2005, del 25 de noviembre de 1994, Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos⁽⁷¹⁾, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
- Decreto Supremo N.º 148/2003, que aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos⁽⁷²⁾, del Ministerio de Salud.
- Ley N.º 19.300, del 1 de marzo de 1994, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente⁽⁷³⁾, del MMA.
- Decreto Supremo N.º 1/2013, MMA, Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC⁽⁷⁴⁾.
- Decreto 298/2006 aprueba reglamento para la certificación de productos eléctricos y combustibles, Ministerio de Economía⁽⁷⁵⁾.

La principal disposición que incorpora a los residuos electrónicos es la Ley N.º 20.920⁽⁷⁶⁾ de 2016 entró en vigor el 1 de junio de 2016), que establece un marco legal para la gestión ambientalmente racional de los residuos, que implica la responsabilidad extendida del productor, impuesta a los productores de los productos prioritarios⁽⁷⁶⁾⁽⁷⁷⁾.

La ley define seis productos que se consideran prioritarios y, por tanto, están sujetos a regulación. Se pueden añadir nuevos productos mediante un proceso regulatorio, a través de la promulgación de un Decreto Supremo del Ministerio del Medio Ambiente.

Los productos específicamente incluidos en la Ley son:

1. Aceites lubricantes
2. Baterías de automóvil
3. Aparatos eléctricos y electrónicos
4. Neumáticos
5. Baterías pequeñas
6. Envases y embalajes

Los generadores de residuos de los productos prioritarios regulados por la Ley N.º 20.920 deberán cumplir con determinadas metas de recuperación de residuos, que serán establecidas por Decretos Supremos específicos.

Las infracciones de la Ley son sancionadas con multas de hasta 10.000 UTM, además de la responsabilidad civil por los daños causados por la mala gestión de los residuos peligrosos. La responsabilidad penal está relacionada con los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y se aplica a las exportaciones, importaciones o tránsitos prohibidos de residuos peligrosos o a dichos transportes sin las respectivas autorizaciones⁽⁷⁶⁾. Además de las metas establecidas por los Decretos Supremos, otros aspectos asociados (como el etiquetado de los productos, la información que debe darse a los distribuidores y minoristas y las medidas preventivas, entre otros) pueden especificarse en el correspondiente Decreto Supremo⁽⁷⁶⁾.

La gestión de los residuos peligrosos en Chile está regulada por el Decreto Supremo N.º 148 de 2003, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, que establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

⁽⁷¹⁾ [https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=12087&idParte=.](https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=12087&idParte=)

⁽⁷²⁾ [https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458&idParte=.](https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458&idParte=)

⁽⁷³⁾ [https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667&idParte=.](https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667&idParte=)

⁽⁷⁴⁾ Regula la presentación de información relacionada con las emisiones atmosféricas y la generación de residuos peligrosos y no peligrosos de los establecimientos ubicados en el territorio nacional.

⁽⁷⁵⁾ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=246921>.

⁽⁷⁶⁾ <https://www.broking.cl/law-no-20-920-extended-producer-responsibility/>.

⁽⁷⁷⁾ Productor de un producto prioritario o productor: Persona que, independientemente de la técnica de comercialización: a) enajena un producto prioritario por primera vez en el mercado nacional; b) enajena bajo marca propia un producto prioritario adquirido de un tercero que no es el primer distribuidor; c) importa un producto prioritario para su propio uso profesional.

El Decreto define residuo peligroso como "residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 (toxicidad, inflamabilidad, reactividad y corrosividad)".

Los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos están regulados por el Convenio de Basilea, teniendo en cuenta la definición del apartado 1 del artículo 2.

En ambas normativas, una parte de los residuos electrónicos se considera residuo peligroso y otra parte, no peligroso.

La Ley N.º 19.300, del 1 de marzo de 1994, establece el marco general de protección del medio ambiente ("Bases Generales") y regula diferentes áreas de la gestión ambiental en Chile. Entre otras cosas, la Ley establece el sistema de evaluación del impacto ambiental (SEIA) y fija los proyectos que deberán presentarse a un proceso de evaluación del impacto ambiental. Estos proyectos incluyen los de producción, almacenamiento, transporte, eliminación o reutilización de sustancias peligrosas, con lo cual, en el caso de acreditar manejo de RAEE con características de peligrosidad, deberá someterse al SEIA.

Existen normas de seguridad y salud en relación con los productos eléctricos y los combustibles.

El Decreto N.º 298 de 2006 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción introdujo la certificación de productos eléctricos y combustibles. Este reglamento establece ciertos procedimientos para la certificación de seguridad y calidad de los productos eléctricos que son de obligado cumplimiento. Los aparatos eléctricos grandes y pequeños deben cumplir con esta normativa, guiados por protocolos ambientales. Antes de su comercialización, los AEE deben ser certificados de acuerdo con los protocolos. [59]

Actualmente está en desarrollo el Decreto Supremo de aparatos eléctricos y electrónicos y pilas. La primera propuesta de categorías, que fue elaborada para el proceso de declaración, sin la existencia del decreto de metas, tiene algunas diferencias con las categorías de las CLAVES UNU.

Esta propuesta considera seis categorías de aparatos eléctricos y electrónicos:

- a. Dispositivos de intercambio de temperatura, como refrigeradores y aparatos de aire acondicionado.
- b. Monitores, pantallas y aparatos con una superficie superior a 100 cm².
- c. Lámparas, bombillas fluorescentes y LED.
- d. Paneles fotovoltaicos.
- e. Aparatos grandes no incluidos en los anteriores.
- f. Aparatos pequeños (sin dimensiones exteriores superiores a 50 cm).

En relación con las UNU-KEYs y los AEE identificados en Chile (que han sido asociados a los códigos arancelarios utilizados por el Servicio Nacional de Aduanas), las UNU-KEYs no cubren todo el espectro de AEE identificados en Chile [60]. Las tres categorías principales creadas para los AEE que no se corresponden con las categorías de las UNU-KEYs son: i) Motores y otros AEE de larga duración, ii) AEE de media duración y iii) AEE de corta duración [60]. Por otro lado, los códigos arancelarios identificados como AEE no incluyen específicamente las siguientes UNU-KEYs: 001, 502, 505. Sin embargo, las subcategorías de la legislación chilena sí incluyen la subcategoría de "lámparas LED" (correspondiente a la UNU-KEY 505), así como la UNU-KEY 001 (correspondiente a "calefacción central"), las cuales pueden considerarse dentro de las subcategorías pertenecientes a la categoría de dispositivos de intercambio de temperatura [60].

Desde 2016, Chile cuenta con una legislación que incorpora los residuos electrónicos, habiendo introducido una ley de Responsabilidad del Productor para seis tipos de productos tipos de productos. Asimismo, cuenta con normas de salud y seguridad para los productos electrónicos.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

En 2010, Chile elaboró estadísticas de residuos electrónicos sobre equipos informáticos y pantallas (es decir, ordenadores, pantallas, impresoras, teléfonos celulares, placas de circuitos impresos y teclados) en su *Estudio de Evaluación de los Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la REP en Chile aplicado a los aparatos eléctricos* [61]. En 2019, la Fundación Chile y el Ministerio del Medio Ambiente recopilaron estadísticas sobre todos los residuos electrónicos para apoyar la Ley N.º 20.920, Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.

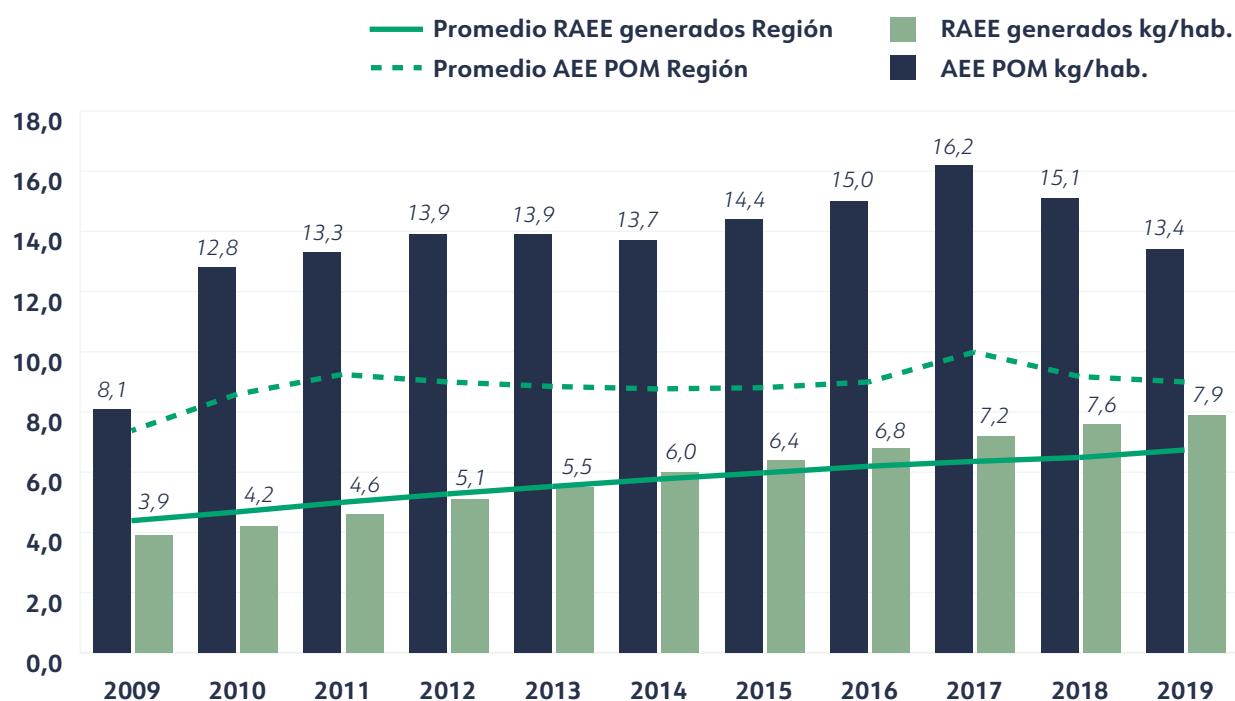
Las estadísticas de residuos electrónicos de Chile se basan en la metodología de consumo aparente de la UNU. Los registros de importación y exportación utilizados (desde el 2016) provienen del Servicio Nacional de Aduanas⁽⁷⁸⁾, y los registros históricos de importación y exportación de AEE (de 1991 a 2017) se recopilan de la base de datos de estadísticas de comercio de productos básicos de las Naciones Unidas⁽⁷⁹⁾ (UN Comtrade). La información de la producción nacional se extrae de los informes anuales de su único productor (Electrolux) para el período de 2013 a 2017, y de 2005 a 2012, dichos informes se recuperaron del *Estudio de Evaluación de los Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la REP en Chile aplicado a los aparatos eléctricos*, elaborado en 2010 [60].

Para estimar las importaciones de paneles fotovoltaicos, Chile utiliza datos sobre la capacidad instalada a lo largo del tiempo como forma de obtener datos sobre las cantidades y el peso de los paneles instalados de un año a otro [60]. El Ministerio del Medio Ambiente y la Fundación Chile desarrollaron un cálculo y proyecciones de residuos electrónicos para el período de 2009 a 2027 para el informe *Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario “Aparatos Eléctricos y Electrónicos” contenidos en la ley 20.920*.

A diferencia de los cálculos originales, las siguientes estimaciones no incluyen 1) los motores (p. ej., el código HS 841210 "Motores de reacción, excepto los turborreactores"), 2) AEE de corta duración (p. ej., el código HS 842511 "Aparejos de poleas y polipastos; accionados por un motor eléctrico", código HS 852341 "Medios ópticos no registrados", etc.), 3) AEE de media duración (p. ej., código HS 841330 "Bombas de combustible, de lubricación o de refrigeración para motores de pistón de combustión interna", etc.).

La Figura 17-Figura 19 ilustran el análisis de la información de 2009 a 2019. La Figura 17 muestra que los AEE POM han aumentado durante la última década, de 8,1 kg/hab. (136,5 kt) en 2009 a 13,4 kg/hab. (244 kt) en 2019. Se percibe un ligero aumento de los AEE POM (aproximadamente 1,2 kg/hab.) en 2017, debido al aumento de la capacidad fotovoltaica en el sistema eléctrico nacional chileno (de 12 MW a 1914 MW) a finales de 2017⁽⁸⁰⁾. La información para 2018 y 2019 incluye proyecciones realizadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Figura 17. AEE POM y RAEE generados en Chile



⁽⁸⁰⁾ <https://www.brokeraging.cl/law-no-20-920-extended-producer-responsibility/>.

De la información proporcionada por el Ministerio del Medio Ambiente se desprende que Chile es un país principalmente importador de AEE, con una producción nacional estimada del 7% del total de AEE vendidos en el país.

En el informe *Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario "Aparatos Eléctricos y Electrónicos" contenidos en la ley 20.920*, el Ministerio del Medio Ambiente identificó a las empresas importadoras y exportadoras de AEE. En su análisis, se identificaron un total de 17.602 empresas importadoras y 1411 empresas exportadoras. Se estimó que el 98% de los importadores y exportadores de las diferentes categorías de AEE corresponden únicamente a empresas y que el porcentaje restante corresponde a personas físicas.

En Chile, la información sobre la producción nacional no está asociada directamente con ningún código comercial. Sin embargo, en el análisis realizado por la Fundación Chile y el Ministerio del Medio Ambiente, Electrolux solo fabrica refrigeradores, cocinas, estufas y lavadoras. Por lo tanto, la estimación de la producción nacional se puede correlacionar fácilmente con los códigos comerciales internacionales.

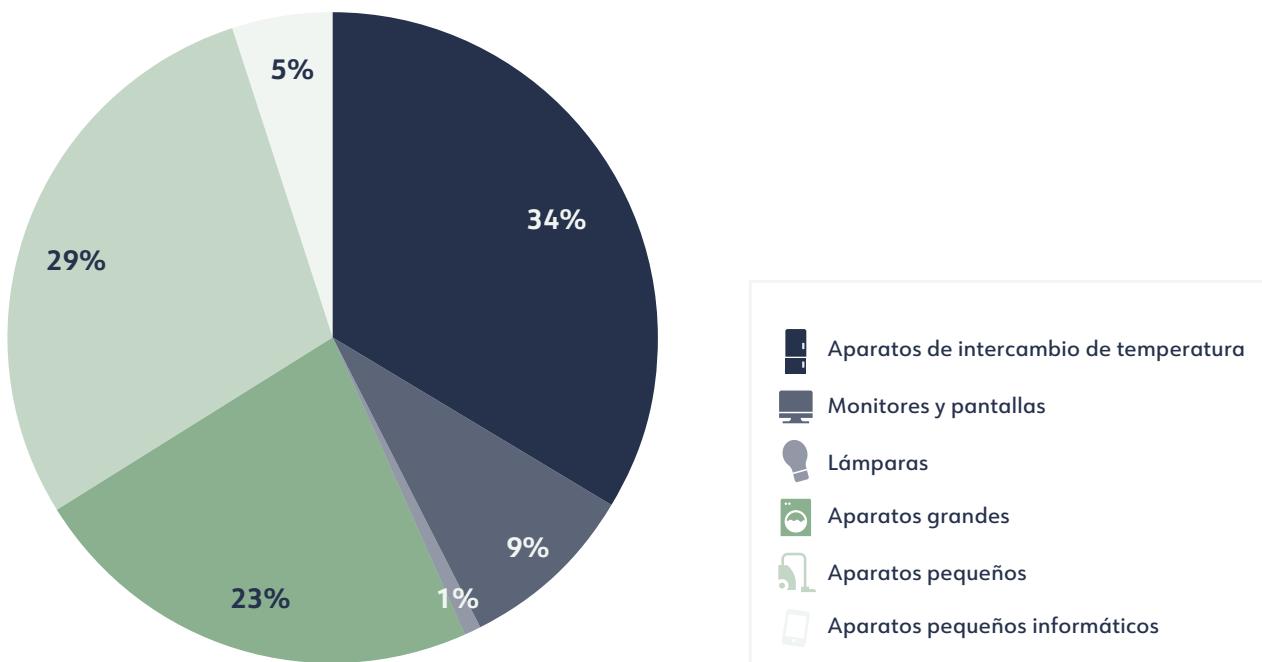
Tal como se indica en el informe *Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario "Aparatos Eléctricos y Electrónicos" contenidos en la ley 20.920* [60], **aproximadamente el 80% de la producción nacional en Chile corresponde a aparatos de refrigeración, mientras que el resto de los productos corresponden a lavadoras y otros aparatos** (p. ej., cocina, estufas)⁽⁸¹⁾. En este informe se estimó la producción nacional de aparatos de refrigeración y lavadoras desde el año 2005 al 2017, visualizándose una leve disminución de la producción nacional desde el año 2005 (613 piezas, equivalentes a 45.260 t) para 2017 (575 piezas, equivalentes a 42.233 t)⁽⁸²⁾.

⁽⁸¹⁾ Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario "Aparatos Eléctricos y Electrónicos" contenidos en la ley 20.920, E2BIZ Consultant, Fundación Chile y Ministerio de Ambiente, 2019.

⁽⁸²⁾ www.e2biz.cl.

El gráfico (véase la Figura 18) de las seis categorías de productos comercializados muestra que los aparatos pequeños (Cat. V con 3,8 kg/hab.), los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I con 4,6 kg/hab.), y los aparatos grandes (Cat. IV con 3,0 kg/hab.) registran el mayor porcentaje (85% de la masa total de AEE POM), mientras que las lámparas (Cat. III) registran el menor porcentaje con 0,1 kg/hab.

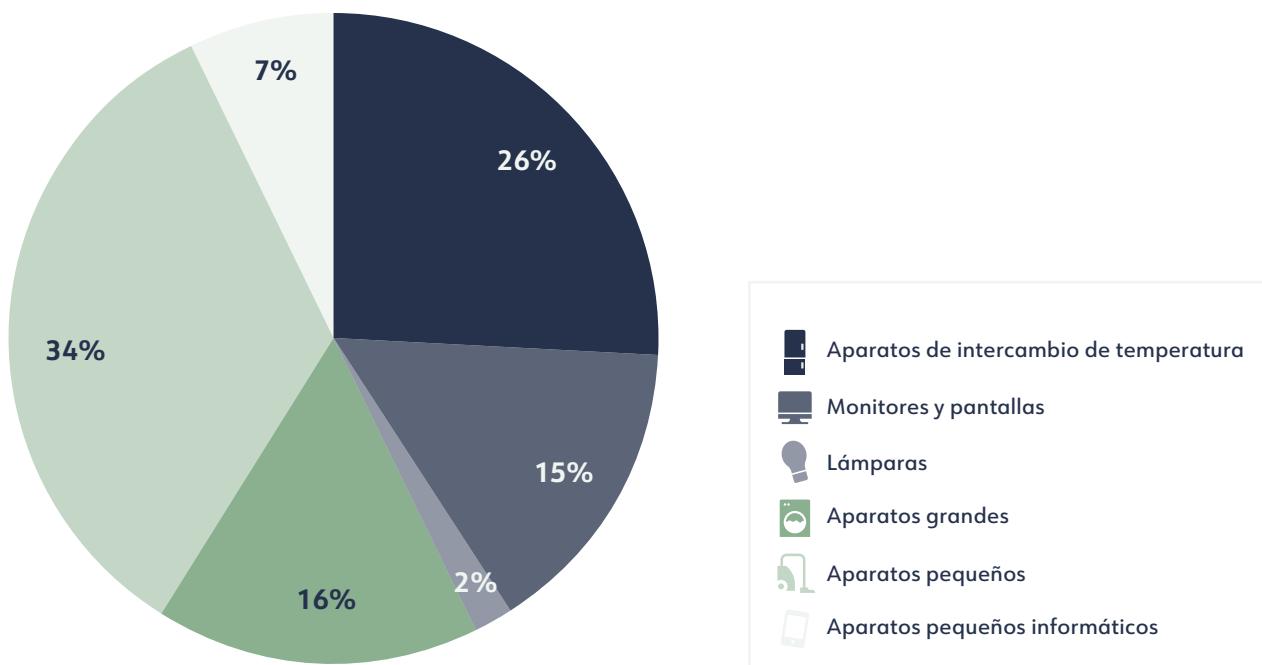
Figura 18. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



Los residuos electrónicos generados en Chile casi se duplicaron, pasando de 3,9 kg/hab. (65,3 kt) en 2009 a 7,9 kg/hab. (148,8 kt) en 2019.

Los mayores porcentajes en la cantidad de residuos electrónicos generados para 2019 en Chile corresponden a los aparatos pequeños (Cat. V) con 2,7 kg/hab. (34%) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 2,1 kg/hab. (26%), mientras que los porcentajes menores corresponden a las lámparas (Cat. III) con 0,1 kg/hab. (2%) y los aparatos informáticos pequeños (Cat. VI) con 0,6 kg/hab. (7%) (Figura 19).

Figura 19. Porcentaje de las categorías de residuos electrónicos generados (2019)



Según el Ministerio del Medio Ambiente, la cantidad de residuos electrónicos gestionados de manera ambientalmente racional en Chile corresponde a 6,8 kt/año (equivalente a 0,4 kg/hab.).

Sistema de gestión de RAEE y COP

En Chile existe un sistema de gestión de residuos electrónicos.

En Chile, la normativa sobre la gestión ambiental de los residuos electrónicos se rige por varios reglamentos y emitidos por los siguientes estamentos, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud y Ministerio de Transportes, los cuales ya fueron mencionados en el apartado anterior Marco legal.

La Ley N.º 20.920 de 2016 establece que las empresas que se dedican a la valorización y eliminación de residuos necesitan recibir autorización para la correcta gestión de los residuos según el marco legal vigente enfocado a la ESM de los residuos electrónicos. En última instancia, la responsabilidad de organizar y financiar la correcta recolección y tratamiento de los residuos de forma independiente o adhiriéndose a un sistema de gestión de residuos autorizado recae en el productor o importador. El productor también debe inscribirse en el registro de productores gestionado por el Ministerio del Medio Ambiente, y declarar los datos anualmente al Ministerio, además de cumplir los objetivos de reciclaje y reutilización. Para ayudar a las empresas, existe un periodo de transición de cinco años para aplicar los cambios necesarios⁽⁸³⁾.

Las Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N.º 19.300 de 1994) exigen que los proyectos o actividades relacionados con la producción, el almacenamiento, el transporte, la eliminación o la reutilización de sustancias peligrosas, se sometan a una evaluación de impacto ambiental. También se contemplan normas y procedimientos específicos para el transporte de cargas o sustancias peligrosas (Decreto N.º 298/1995 MTT). Asimismo, el Decreto Supremo N.º 148 de 2003 del Ministerio de Salud establece un Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos que determina las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a las que debe someterse la generación, posesión, almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje, disposición final y otras formas de disposición de residuos peligrosos.

Se está elaborando una normativa específica sobre residuos electrónicos que contempla metas de recolección y valorización.

Chile está trabajando en la elaboración de una regulación específica para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que incluirá metas de recolección y valorización, y establecerá las directrices para la implantación de sistemas formales de recolección [3].

Chile está abordando activamente el papel del sector informal con respecto a la gestión de los residuos electrónicos [3].

- La Ley N.º 20.920 intenta incorporar el sector informal de residuos existente al mercado regulado como trabajadores reconocidos y certificado. La Ley Marco contiene un proceso escalonado de certificación y autorización para los recicladores, que incluye:
- Actividades de educación y sensibilización sobre los requisitos legales existentes para la gestión de residuos.

- Un sistema de certificación de los participantes en el programa de residuos que hayan tenido éxito.
- El registro obligatorio de los contratistas de residuos en el marco del programa de REP.
- La posibilidad de que estos contratistas de residuos celebren contratos de recolección de residuos con los municipios y las organizaciones de responsabilidad del productor.
- Requisitos obligatorios de salud y seguridad para los recicladores [62].

Según un análisis desarrollado por la Fundación Chile y el Ministerio del Medio Ambiente en 2019, **Chile cuenta con 11 operadores de RAEE**. La mayoría de los operadores de RAEE cuentan con autorización para el transporte de residuos peligrosos y no peligrosos en el país. El estudio *Caracterización de plantas de gestores de residuos eléctricos y electrónicos en Chile* identificó 11 operadores de RAEE, entre 2019 y 2020, que recolectan y dan pretratamiento y tratamiento a los residuos electrónicos. De los 11 operadores de RAEE, solo se cuenta con información de 9, los cuales han informado que proporcionan algún tipo de tratamiento a los plásticos contenidos en los residuos electrónicos. El estudio permitió la obtención de información (mediante encuestas y entrevistas) de 9 de los 11 operadores de RAEE.

Se estima que, en Chile, aproximadamente el 94,5% de la recolección se realiza a través de acuerdos con empresas privadas, el 4% de los residuos electrónicos se recolecta directamente a través de entregas, el 1% mediante campañas de recolección con empresas o municipios, y el 0,1% se recolecta a través de puntos verdes instalados en el país⁽⁸⁴⁾.

Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de la recolección de residuos electrónicos en Chile se realiza a través de convenios con empresas privadas y una menor cantidad se realiza mediante campañas de recolección, entregas directas y puntos verdes de recolección establecidos en el país [63]. Pañiwe es el único operador de RAEE en Chile cuya recolección principal (80%) se realiza a través de una red del sector informal, que les vende aparatos electrónicos [60]. En línea con la política de inclusión establecida por el Ministerio del Medio Ambiente, que promueve el proceso de formalización del sector informal a precios justos de mercado (46). Al igual que otros operadores de RAEE, el resto (20%) se recolecta

a través de convenios con empresas privadas o a través de importadores de AEE cuyos aparatos son defectuosos o han sido devueltos por los consumidores, etc. [60].

Según el análisis realizado en 2019 por el Ministerio del Medio Ambiente y Fundación Chile, se estimó que en 2017, aproximadamente el 70,5% de los residuos electrónicos recolectados fue tratado en Chile y el 19% fue exportado a plantas de reciclaje internacionales.

El proceso de pretratamiento en Chile consiste en la clasificación en residuos eléctricos y electrónicos y productos para su reacondicionamiento (equivalente a 110,6 t en 2017), el desmontaje y separación (equivalente a 5273 t en 2017), el corte y destrucción (equivalente a 1512 t en 2017), la trituración (equivalente a 2,8 t en 2017), el lavado de cables (equivalente a 0,1 t en 2017), la eliminación de información en discos duros (equivalente a 399 t en 2017) y la compresión (equivalente a 404,5 t en 2017). En 2019, se relevó que 7 de los 11 operadores de RAEE en Chile tratan aparatos de refrigeración y congelación, dos operadores los tratan sin ningún tipo de refrigerante, y tres de ellos extraen los gases que se encuentran en el compresor en un cilindro, el cual se envía a un vertedero de seguridad certificado para su disposición final [60].

Las lámparas son tratadas por tres operadores de RAEE, de los cuales uno las deposita en rellenos de seguridad y los otros dos separan el mercurio de las lámparas y los tubos fluorescentes y los depositan en rellenos de seguridad como el otro operador. No se recuperan las lámparas ni los paneles fotovoltaicos. Los operadores de RAEE en Chile no tienen capacidad para tratar paneles fotovoltaicos, por lo que estos normalmente se almacenan [63]. Según el Ministerio del Medio Ambiente, la generación de residuos de paneles fotovoltaicos es muy baja.

Además, 9 de los 11 operadores de RAEE se encargan de procesar las pantallas y los monitores⁽⁸⁵⁾. El estudio elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente y Fundación Chile afirma que cuatro operadores desmontan y clasifican los componentes que funcionan para el reacondicionamiento de los productos. Los residuos peligrosos, como las pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT), los conectores y los condensadores, se almacenan hasta que se adquiere el volumen suficiente

para exportarlos a Bélgica, donde los recicladores tratan y purifican el vidrio de los monitores CRT, obteniendo como producto final materia prima para la fabricación de materiales cerámicos o bloques de hormigón. Otras instalaciones de tratamiento envían las fracciones peligrosas a un relleno de seguridad de la región. Actualmente, uno de los operadores de pantallas participa en un proyecto piloto en el que se recuperan metales estratégicos (como el indio de las pantallas de cristal líquido) [60].

Los aparatos grandes y pequeños se consideran los productos más codiciados para tratar, ya que contienen piezas valiosas (p. ej., placas de circuitos impresos); 9 de los 11 operadores de RAEE los recolectan y desmontan. Las piezas no reciclables suelen depositarse en rellenos sanitarios o en rellenos de seguridad si el residuo es peligroso (p. ej., plásticos mezclados que no reciben las empresas que recuperan este material, etc.)⁽⁸⁵⁾.

Se estimó que **0,49 kt de plásticos contenidos en los residuos electrónicos** (es decir, el 7,2% del total de residuos electrónicos generados) se gestionaron adecuadamente entre 2019 y 2020⁽⁸⁶⁾.

La mayoría de los plásticos contenidos en los residuos electrónicos se clasifican mediante identificación visual. Los plásticos de los residuos electrónicos que contienen COP se eliminan en rellenos sanitarios o rellenos de seguridad.

El estudio estimó que de los operadores de RAEE encuestados/entrevistados, el 67% utilizan algún tipo de metodología para la identificación y separación de plásticos, siendo la metodología de identificación visual la principal herramienta⁽⁸⁵⁾. En este sentido, la identificación visual consiste en:

- Revisión y clasificación por código y etiquetas (100% de los operadores de RAEE).
- Deformación del material al interactuar con calor (50% de los operadores de RAEE).
- Identificación por colores (25% de los operadores de RAEE).

El 33% restante no realiza ningún tipo de identificación o separación por tipo de plástico, sino que todo este material se dispone en rellenos sanitarios o a rellenos de seguridad⁽⁸⁷⁾. Además, el estudio identificó que dos de los nueve operadores de RAEE no realizan ningún tipo

de diferenciación a la hora de eliminar los plásticos de los residuos electrónicos; dichos plásticos se eliminan en rellenos sanitarios. Los otros siete operadores de RAEE diferencian a la hora de eliminar los plásticos contenidos en los residuos electrónicos. Según su clasificación y de sus condiciones (limpios o contaminados), pueden eliminarse de la siguiente manera⁽⁸⁷⁾:

- Reciclaje nacional (p. ej., Comberplast y Tradepro).
- Enviados para su valorización energética (Polpaico, Hidronor).
- Exportados al extranjero para su valorización (ej. Bélgica, Japón, Corea [Rep. De]).
- Enviados a la eliminación final (vertedero).

Actualmente, no existe un tratamiento específico de los materiales, componentes y productos de los residuos electrónicos que contienen COP.

De las encuestas/entrevistas realizadas a los operadores de RAEE, el Ministerio del Medio Ambiente de Chile junto a Fundación Chile se identificó que solo uno de todos los gestores realiza una especie de esterilización⁽⁸⁷⁾.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Chile es Parte de los Convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam, y en 2018 también ratificó el Convenio de Minamata.

Aunque no hay una legislación específica en Chile que se refiera explícitamente a la importación o exportación de residuos electrónicos, Chile es Parte del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos. El artículo 8 de la Ley N.º 20.920 incluye un apartado sobre "Obligaciones de los importadores y exportadores de residuos", que establece que los importadores de residuos deben observar las disposiciones del Convenio de Basilea. Se prohíbe la importación de residuos peligrosos para su eliminación, y esta solo se autorizará para su valorización, lo cual debe ser acreditado ante el Ministerio del Medio Ambiente y dicha labor debe ser realizada por operadores autorizados que cuenten con calificación ambiental que los habilite para dicha labor.

⁽⁸⁵⁾ En el momento de redactar este informe, solo se habían entrevistado 11 operadores, no hay información disponible de los servicios prestados por 3 operadores de RAEE. ⁽⁸⁶⁾ <http://ewastemonitor.info/>. ⁽⁸⁷⁾ Situación actual sobre el manejo del plástico proveniente de RAEE en Chile, con foco en COP – 2021.

El artículo 38 establece que "La exportación de residuos peligrosos para su valorización solo se autorizará si el exportador acredita ante el Ministerio del Medio Ambiente que el destinatario cuenta con sus respectivos permisos sanitarios y ambientales, según este reglamento y la legislación nacional aplicable. Del mismo modo, se prohíbe la exportación de residuos peligrosos para su eliminación, siempre que el país disponga de la capacidad técnica para eliminarlos mediante una gestión ambientalmente correcta y eficaz.

Existe una directiva específica que regula la autorización de TBM de residuos peligrosos consistentes en baterías de plomo-ácido DS N.º 2, que entró en vigor en enero de 2010. Esta directiva se basa en el Convenio de Basilea, que, en su artículo 4.9, autoriza a los Estados miembros a permitir los TBM de residuos peligrosos solo si el Estado de exportación no dispone de la capacidad técnica y de los servicios o lugares de eliminación adecuados para eliminar los residuos de forma racional y eficiente. Chile puede tratar los residuos que contienen baterías de plomo-ácido [64].

Las exportaciones de residuos electrónicos se realizan principalmente a países de Europa, Asia y América del Norte.

En 2017, Japón acaparó el 74% de todos los residuos electrónicos exportados desde Chile, que consisten principalmente en acero, aluminio, cables con carcasa no ferrosa, carcasa, hierro, plástico y vidrio. Los PCB se exportan a Japón, Corea (Rep. de), Estados Unidos, Bélgica y Países Bajos para su posterior tratamiento y recuperación de materiales⁽⁸⁸⁾.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Chile y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA) Sitio web	El Ministerio del Medio Ambiente de Chile es responsable de diseñar y aplicar políticas, planes y programas relacionados con el medio ambiente y con la protección y conservación de la diversidad biológica y los recursos naturales (recursos renovables y agua). Promueve el desarrollo sostenible, así como la integridad de la política medioambiental y la normativa correspondiente.
Fundación Chile Sitio web	La Fundación Chile es una corporación sin ánimo de lucro creada en 1976 mediante un acuerdo conjunto entre el gobierno chileno y la Corporación ITT. Es esencialmente un espacio tecnológico que ha trabajado con éxito para fomentar el crecimiento de las empresas y la industria chilena a través de la innovación y la implementación tecnológica.
Servicio Nacional de Aduanas de Chile Sitio web	El Servicio Nacional de Aduanas realiza funciones claves para el desarrollo de Chile, desempeñando un rol preponderante en materia de comercio exterior, especialmente en la facilitación y agilización de las operaciones de importación y exportación, a través de la simplificación de los procedimientos y procesos aduaneros. Determina las obligaciones e impuestos relacionados con las mercancías que pueden ser consideradas peligrosas para que no entren al país.
MIDAS Sitio web	MIDAS es una Sociedad de Responsabilidad Limitada, fundada en 2003. La empresa incorpora el reciclaje como una de sus actividades básicas para la obtención de materias primas; sus sucursales están en las regiones de Atacama y Biobío, y su sede central se encuentra en Santiago. Actualmente, MIDAS es la empresa gestora que procesa la mayor cantidad de residuos electrónicos en Chile y es el único operador que procesa residuos electrónicos para obtener materias primas, generando lingotes de cobre, aluminio y latón mediante procesos de fundición. Además, el 100% de sus procesos se realizan con energía limpia, gracias a la instalación de paneles fotovoltaicos.
DEGRAF Sitio web	DEGRAF es una sociedad anónima fundada en 1982 en el ámbito del reciclaje de residuos gráficos, fotográficos y radiológicos, iniciando el reciclaje de residuos electrónicos en 2007. Actualmente, ofrece servicios de reciclaje de productos eléctricos y electrónicos, destrucción certificada de datos y activos, eliminación/valoración segura de activos informáticos y gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos. DEGRAF colabora con varias empresas (como SODIMAC) en la campaña "Que Nada Se Pierda" y con París en la campaña "Recicambio", que permiten a los clientes llevar un aparato usado y acceder a descuentos en la compra de uno nuevo.
CHILERECICLA Sitio web	CHILERECICLA es una sociedad anónima que inició sus operaciones a finales de 2008 con clientes como Cementos Biobío (uno de los principales de su cartera), LG Electronics, Sony o Xerox, entre otros. La empresa realiza la clasificación y desmontaje de residuos electrónicos para la valorización de residuos peligrosos en plantas autorizadas en Chile y la obtención de materiales valorizables para la recuperación de metales preciosos. CHILERECICLA realiza campañas de reciclaje de residuos electrónicos en diferentes municipios del país, cubriendo tanto la zona sur como la central, incluyendo la Región Metropolitana.

Partes interesadas	Responsabilidad
RECYCLA Sitio web	RECYCLA Chile es una sociedad anónima cerrada, compuesta por una junta de cinco miembros, fundada en 2003. RECYCLA se centra en dar solución a la gestión de residuos electrónicos, eléctricos e industriales. Actualmente tiene una capacidad de 4000 toneladas de residuos electrónicos al año.
	En 2012, RECYCLA creó una fundación sin ánimo de lucro, Recyclápolis, cuya misión es promover el desarrollo de comunidades sostenibles en Chile a través del reciclaje de residuos, la educación ambiental y el turismo sostenible. Recyclápolis, junto a RECYCLA, formó parte del programa "100 contenedores para Chile", que incluyó, en su primera etapa, la instalación de 100 puntos verdes para residuos electrónicos en diferentes establecimientos educacionales e instituciones públicas y privadas. En total, la asociación cuenta con 262 puntos verdes públicos, desde Arica hasta Puntarenas.
CHILENTER Sitio web	CHILENTER es una asociación sin ánimo de lucro fundada en 2002 con la misión de contribuir a la superación de la pobreza mediante la reducción de la brecha digital en Chile. Desde 2009, CHILENTER se dedica al pretratamiento de aparatos electrónicos para su posterior reutilización o reciclaje, principalmente de aparatos informáticos como miniportátiles, pantallas y proyectores. Estos dispositivos corresponden a aparatos que han sido desechados por instituciones públicas y privadas y/o particulares. Los aparatos son revisados y, si cumplen ciertas normas, reacondicionados. En caso contrario, los aparatos pasan a la fase de pretratamiento para su posterior reciclaje. Los aparatos reacondicionados se entregan a centros educativos, a través del convenio existente con el Ministerio de Educación, o a organizaciones sociales sin ánimo de lucro.
VOLTA (ECOSER) Sitio web	Fundada en 2014, VOLTA incluye (desde enero de 2018) las empresas ECOSER, SERVINOR y ECOBIO. Con sus diferentes empresas, VOLTA presta servicios de gestión de residuos domésticos, escombros y otros residuos industriales no peligrosos, residuos peligrosos líquidos y sólidos, lodos, grasas y otros residuos orgánicos, limpieza de fosas sépticas y desatasco de arquetas. En concreto, la empresa ECOSER se dedica al tratamiento adecuado de lámparas. Cuenta con una planta ubicada en la Región Metropolitana de Santiago, en la comuna de Quilicura. Los servicios de ECOSER incluyen la recolección y el transporte de los residuos desde las instalaciones del cliente, el pretratamiento y el tratamiento, incluida la disposición final de los residuos peligrosos en un vertedero de seguridad.
Traperos de Emaús Sitio web	Traperos de Emaús es una asociación social que comenzó en Francia en 1949, llegando a Chile en la década de 1960. Traperos de Emaús está ubicada en San Luis, N.º 1019, Pudahuel, Región Metropolitana, y también tienen comunidades en Temuco, Concepción, Talca, San Bernardo y Valdivia. Traperos de Emaús recolecta aparatos eléctricos o muebles directamente de los hogares, de forma gratuita. Si estos aparatos están en buen estado o pueden ser reparados, se venden para su reutilización. Si no se pueden reparar, se desmontan y se venden.
ONG REMAR Sitio web	REMAR es una organización no gubernamental (ONG) centrada en la rehabilitación de personas marginadas y cuyo objetivo es ayudar a rehabilitar a jóvenes con problemas de drogas y alcohol. Fue fundada en 1982 en España y comenzó en Chile en 1994. REMAR recibe principalmente muebles, electrodomésticos, equipamiento del hogar, ropa nueva y usada, juguetes y herramientas. Actualmente, la Fundación REMAR se encarga de la disposición de los residuos electrónicos del punto verde de Las Condes y realiza campañas de recolección con las municipalidades de Calera de Tango, Paine, Quinta Normal y Chicureo. Comienzan con la selección de artefactos que están en buen estado y que pueden ser reutilizados. Los artefactos que no están en buen estado se separan y clasifican según su material. La chatarra metálica se vende a la empresa AZA, los metales se venden a Sudmetal y el plástico se lleva al vertedero.

Partes interesadas	Responsabilidad
Gerdau Aza (valorización) Sitio web	Gerdau Aza produce acero principalmente para la industria de la construcción, la metalmecánica y la minería. Su producción de acero se basa exclusivamente en el reciclaje de chatarra ferrosa y es la mayor empresa de reciclaje de Chile. La chatarra utilizada procede del acero desecharo de la industria nacional, así como de aparatos como automóviles y electrodomésticos, evitando así su acumulación en vertederos y la consiguiente contaminación ambiental.
Sudmetal (valorización) Sitio web	A través de su filial Sudtrade, Sudmetal forma parte del sector regional de reciclaje de metales no ferrosos. Los metales recuperados incluyen excedentes de aceros inoxidables de todas las calidades, aleaciones refractarias a base de níquel, cromo y molibdeno, aleaciones de aluminio y aceros al carbono para la construcción mecánica y estructural. La alianza SolarixSudmetal financia actualmente la primera planta de desmantelamiento y tratamiento de paneles fotovoltaicos.
Difeza (valorización) Sitio web	Difeza selecciona y clasifica los materiales suministrados, y después tritura y compacta la chatarra. Para este proceso, Difeza cuenta con dos cizallas que tienen una capacidad de producción mensual de 3500 toneladas. La chatarra resultante se vende a acerías como AZA.
Cemento Polpaico (valorización) Sitio web	La Planta Coactiva, ubicada en la localidad de Cerro Blanco en la comuna de Tilitil, Región Metropolitana, permite reemplazar los combustibles tradicionales por energía térmica generada a través del coprocesamiento de residuos en el horno de la Planta Cerro Blanco (Polpaico, 2017). La planta cuenta con dos hornos, con una capacidad de 70 toneladas/hora y 10 toneladas/hora. Además, ambos tienen un límite de aprovechamiento de materia prima alternativa del 15%. Los residuos que recibe la Planta Coactiva provienen de importantes empresas del país, pertenecientes a diferentes industrias. Entre estos residuos se encuentran los plásticos procedentes de los residuos electrónicos en desuso.
RECIMAT (valorización) Sitio web	RECIMAT es una empresa de reciclaje que transporta, almacena y recicla residuos peligrosos de plomo, como florecimientos anódicos y ánodos de plomo en desuso. En 2007, amplió sus resoluciones y ajustó sus procesos para eliminar adecuadamente las baterías de plomoácido que ya no se utilizan. RECIMAT es la única empresa del país que cuenta con los permisos y la tecnología para reciclar las baterías, separar sus elementos y darles un nuevo uso.
Hidronor (fdisposición final) Sitio web	Hidronor Chile es una planta de tratamiento fundada en 1997 que cuenta con la tecnología para tratar los residuos industriales y dar una adecuada disposición final a los residuos peligrosos, que son enviados por las empresas generadoras de residuos o por los operadores de RAEE.

País:

Costa Rica

- 5,8 millones de habitantes [28][65]
- 51.179.92 km² Terrestres [65] 572.877 km² marina⁽⁸⁹⁾
- Fronteras: Nicaragua, Mar Caribe, Panamá, Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$20.443 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 3,2 miembros [30][67]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽⁹⁰⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●
- Tasa de recolección: 8% en 2019

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●●●●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

- Avanzado
 - En transición
 - Básico
- Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ✓ Introducida en mayo de 2010
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✓ Aprobadas en diciembre de 2016

Estándares nacionales para los COP

- contenidos en los RAEE: ⚡ En desarrollo
- Objetivo de recolección de RAEE: ⚡ En desarrollo

- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 54 de 54

- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽⁹¹⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



0%



0%



0%



0%



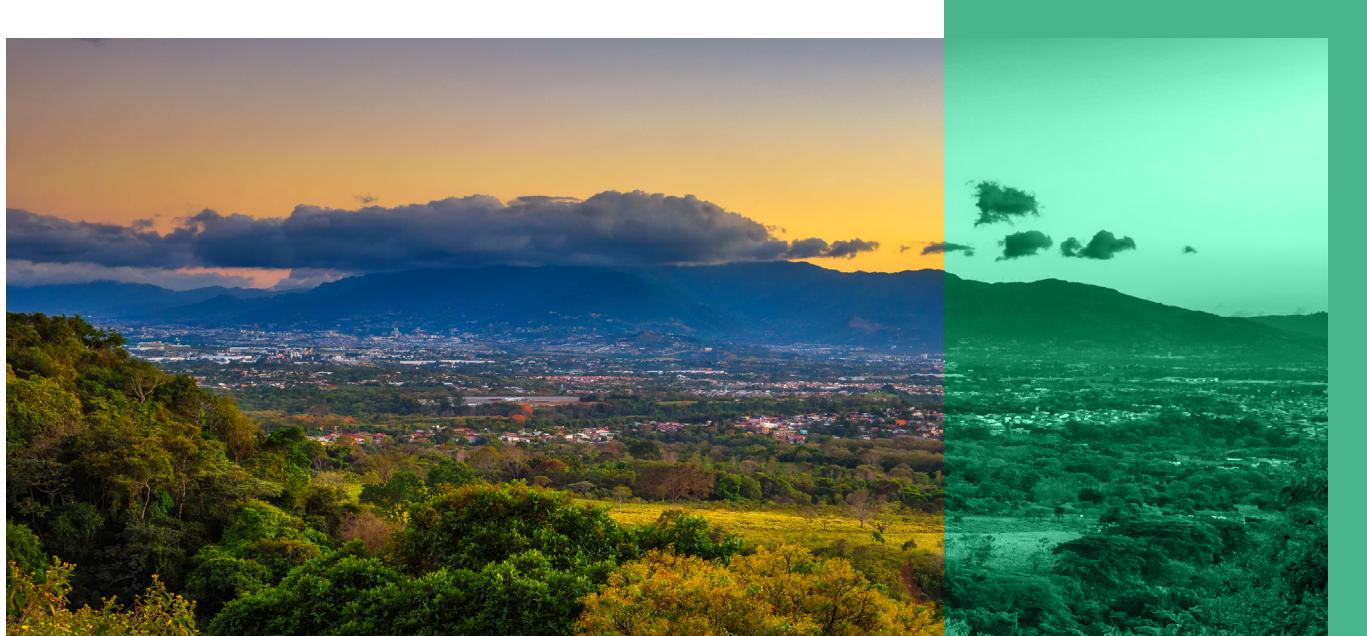
0%

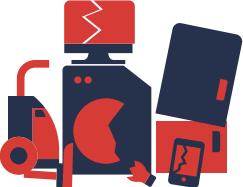


0%

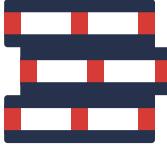
Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	-	07/03/1995 (a)	05/06/1995
Convenio De Rotterdam [32]	17/08/1999	13/08/2009	11/11/2009
Convenio De Estocolmo [33]	16/04/2002	06/02/2007	07/05/2007
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	19/01/2017	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 78 kt. 15,4 kg/hab.	 67 kt. 13,2 kg/hab.	 5 kt. 1 kg/hab.

(Fuente: Ministerio de Salud de Costa Rica, UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 21 kt. 4,1 kg/hab.	 2 kt. 0,4 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Hasta mayo de 2021, Costa Rica tenía 60 operadores de RAEE autorizados para la gestión de RAEE, de los cuales 13 tienen autorización para la recolección, almacenamiento y transporte y 47 están autorizados para el desmantelamiento, separación, recuperación, exportación, importación, tratamiento, y eliminación⁽⁹²⁾.
- ✓ La planta de cemento CEMEX tiene autorización para coprocesar plásticos de RAEE, lo que incluye las partes que contienen BFR.

⁽⁹²⁾ <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/gestores-de-residuos-ms>.

Marco legal nacional

En 2010, en la República de Costa Rica (en adelante, Costa Rica), se aprobó un reglamento específico sobre la gestión de RAEE, por el que se aplica la Ley General para la Gestión Integral de Residuos.

Las principales herramientas jurídica y normativas pertinentes para la gestión de RAEE en Costa Rica son las siguientes:

- Ley General N.º 8839 para la Gestión Integral de Residuos, de 13 julio de 2010.
- Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos N.º 35933, de 5 de mayo de 2010⁽⁹³⁾.
- Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos N.º 37567, de 2013.
- Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial promulgado con el Decreto N.º 38272-S, de 2014⁽⁹⁴⁾.
- Guía Técnica para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos y Eléctricos, de 15 de diciembre de 2016 [68].
- Decreto 41052 - S Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, de 1 junio de 2018⁽⁹⁵⁾.
- Propuesta de modificación del Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos.

La Ley General para la Gestión Integral de Residuos N.º 8839 fue promulgada en Costa Rica en 2010, con el propósito de regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de recursos, a través de la planificación y la ejecución de acciones regulatorias (operativas, financieras, administrativas, educativas, medioambientales y relacionadas con la salud) y el seguimiento y la evaluación pertinentes.

La Ley General N.º 8839 abarca los residuos ordinarios, los residuos peligrosos y los residuos que requieren una gestión especial (incluidos los RAEE). Esta Ley General va acompañada de reglamentos de aplicación sobre la gestión integral de residuos en general, así como sobre la gestión integral de RAEE y otros flujos de residuos que requieren una gestión especial.

Concretamente, el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos N.º 35933 de 2010 prohíbe el descarte de residuos electrónicos junto con los residuos domésticos, denominados ordinarios, y crea un Sistema

Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos (SINAGIRE), implementado por el Comité Ejecutivo Nacional (CEGIRE), el cual está constituido por con instituciones gubernamentales, representantes de importadores, consumidores y académicos pertinentes, quienes coordinan para que establecerán las metas anuales, las tarifas de tratamiento, entre otros aspectos relevantes.

Costa Rica ha introducido un sistema de REP sobre flujos de residuos específicos, incluidos los residuos electrónicos.

La Ley General N.º 8839 para la Gestión Integral de Residuos (y sus reglamentos de aplicación) instauró el Sistema de Responsabilidad Extendida del Productor. En lo referente a los RAEE, el Reglamento N.º 35933 prevé que las entidades de cumplimiento (sistemas de REP individuales o colectivos) deben presentar sus planes de tratamiento de RAEE, que deben ser aprobados por los Ministerios de Salud y Ambiente. Los productores deben cumplir plenamente el marco jurídico y normativo nacional en relación con la operación, el permiso, la evaluación del impacto medioambiental, añadir la seguridad laboral, además del Convenio de Basilea en lo relativo a los envíos transfronterizos de residuos [69].

Cada productor debe informar anualmente al Coordinador del CEGIRE sobre el peso del AEE recolectado, de conformidad con el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos N.º 35933.

Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial, introducido por el Decreto N.º 38272-S de 2014.

Según este reglamento, los residuos de manejo especial son aquellos que, debido a su composición, necesidades de transporte, condiciones de almacenamiento, volumen, modalidades de uso o valor de recuperación, plantean riesgos significativos para la salud y tienen impactos adversos para el ambiente. Según el principio de responsabilidad extendida del productor, los productores o importadores son responsables del producto durante todo su ciclo de vida, incluidas las fases posindustriales y posconsumo: los importadores y productores facilitarán la recolección de los productos que comercialicen a los consumidores, una vez que lleguen al final de su vida útil.

Los RAEE se encuentran entre las 13 categorías de este reglamento:

1. Llantas usadas.
2. Baterías de ácido plomo.
3. Pilas de reloj, pilas: carbón-manganeso, carbón-zinc, litio-cadmio, litio y zinc.
4. Aires acondicionados, refrigeradoras, transporte en frío y equipos de refrigeración industrial.
5. Aceite lubricante usado.
6. Envases plásticos para contener aceites lubricantes; envases metálicos, de plástico y vidrio para agroquímicos (después del triple lavado).
7. Artefactos eléctricos (línea blanca).
8. Artefactos electrónicos (regulados por el Decreto Ejecutivo N.º 35933-S, de 12 de febrero de 2010, "Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos").
9. Bombillas fluorescentes y compactas.
10. Refrigerantes.
11. Colchones.
12. Poliestireno.
13. Chatarra.

Los objetivos de recolección y reciclaje de RAEE están previstos por la ley, pero aún no se ha aprobado la metodología para la definición de dichos objetivos.

El establecimiento de objetivos de recolección de RAEE está previsto mediante la Ley General para la Gestión Integral de Residuos, el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos N.º 35933 y el Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial, promulgado en 2014. La definición real de los objetivos es responsabilidad del CEGIRE. Para los primeros cinco años (2020-2025), los objetivos de recolección se establecieron de forma voluntaria, en espera de la definición de una metodología nacional adecuada para su definición. Se espera la adopción de objetivos nacionales de recolección y reciclaje para 2020, pero aún no se han establecido objetivos nacionales.

En diciembre de 2016, el Ministerio de Salud introdujo normas específicas de salud y seguridad ambiental para la gestión de residuos electrónicos.

En diciembre de 2016 se publicó una Guía Técnica para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos y Eléctricos, en la que se definían las directrices del Ministerio de Salud relativas a la gestión de RAEE.

El Ministerio de Ambiente y Energía ha promulgado un Plan de Acción sobre los COP, pero aún no se ha establecido plenamente el marco normativo de aplicación necesario.

Costa Rica ratificó el Convenio de Estocolmo en 2007. En consecuencia, existe una legislación nacional que controla los COP, como los plaguicidas o los productos peligrosos, en algunos ciclos de vida.

En 2009, el primer Plan Nacional de Implementación (PNI) [70] para el Convenio de Estocolmo consideró tanto la eliminación de 12 plaguicidas utilizados en la agricultura como los Bifenilos Policlorados (PCB), que se utilizan en la industria eléctrica, como la disminución de las emisiones no intencionales de dioxinas y furanos⁽⁹⁶⁾. Se ha establecido un Sistema de Información sobre COP, centrado en los PCB⁽⁹⁷⁾. El PNI fue actualizado en 2015. Sin embargo, todavía faltan los instrumentos normativos necesarios para la aplicación. El Sistema de Información aún no puede registrar ni administrar información sobre otros COP.

En 2017 se aprobó el Reglamento para la identificación y eliminación ambientalmente segura de los PCB, que exige el registro de los COP en el Sistema de Información [71]. En cuanto a la responsabilidad de los residuos que contienen COP, la Ley General para la Gestión Integral de Residuos N.º 8839 de 2010 también define claramente las responsabilidades de los generadores de residuos. Están obligados a mantener un plan actualizado sobre la manipulación integral de residuos (artículo 14), y también son responsables de los daños y perjuicios.

Costa Rica tiene una regulación específica y normas de , salud, seguridad y medio ambiente sobre residuos electrónicos. Asimismo, se ha promulgado un Plan de Acción sobre los COP por el Ministerio de Medio Ambiente.

⁽⁹⁶⁾ <https://www.informeia.org/fr/node/458324>.

⁽⁹⁷⁾ <http://cops.digeca.go.cr/#>.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

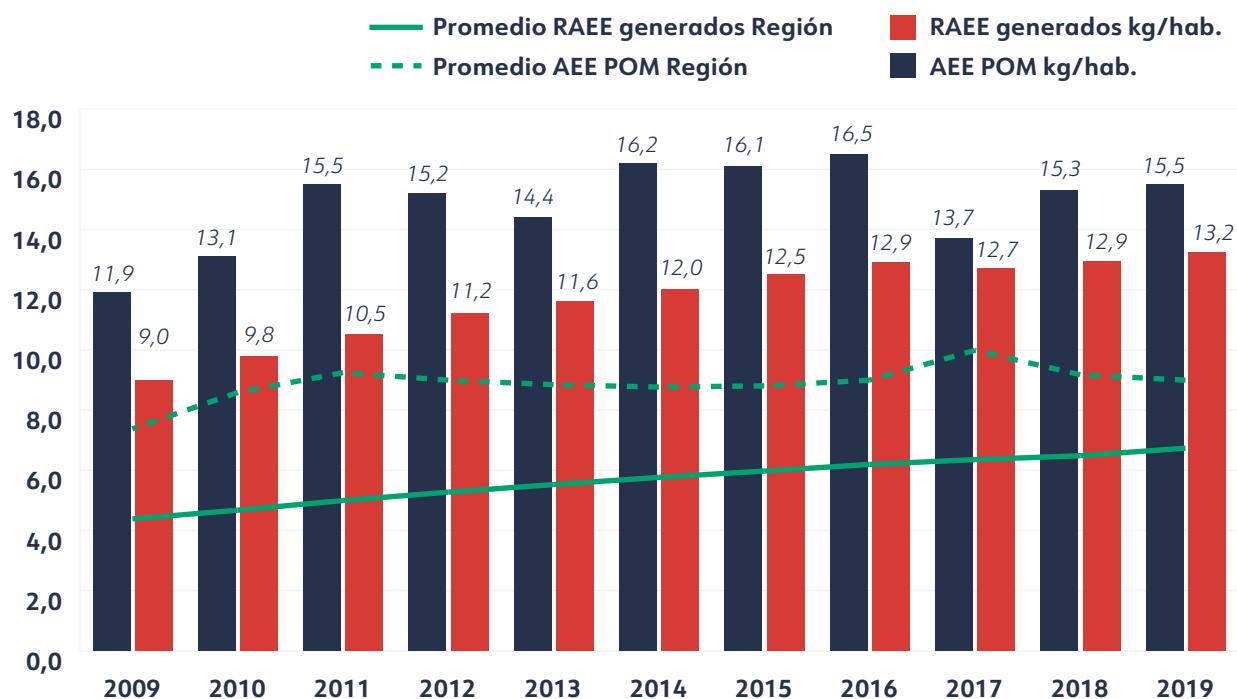
Costa Rica comenzó a recopilar datos estadísticos sobre residuos electrónicos en 2018.

Antes de 2018, la información sobre las importaciones y exportaciones de AEE no se llevaba a cabo sistemáticamente. Sin embargo, se dispone de información oficial a nivel nacional en el Instituto Nacional de Estadística y Censos y el Servicio Nacional de Aduanas de Costa Rica. En 2018, el Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos (CEGIRE) comenzó a recopilar información datos estadísticos sobre residuos electrónicos, utilizando sus propias propuestas de directrices, y desde 2019, el Ministerio de Salud de Costa Rica ha seguido realizando esta actividad. En sus estadísticas, Costa Rica diferencia si un AEE exportado o importado es nuevo o de segunda mano.

A finales de los 80 y principios de los 90, las inversiones en la fabricación de componentes electrónicos, especialmente para componentes de acondicionamiento de la energía y sensores para equipos industriales o médicos, fueron realizadas por empresas como Espion, Reliability, Cortek, Trimpot, Pharos, y Precision. Desde 1994, se han producido componentes relacionados con el acondicionamiento de la energía (bobinas y transformadores), sensores electrónicos (termistores y sensores de carga) y componentes de acondicionamiento de la energía (es decir, filtros de onda y amplificadores de radiofrecuencia)⁽⁹⁸⁾. Desde 1997, la presencia de Intel en Costa Rica ha fomentado la producción de soluciones de circuitos y software integrados de componentes y actualmente representa el 60 por ciento de las exportaciones de investigación y desarrollo del país. Al realizar las estimaciones de RAEE generados mediante métodos de consumo aparente, estas solo tienen en cuenta las importaciones de AEE (es decir AEE POM = importaciones). Aunque Costa Rica tiene una pequeña producción nacional de AEE, sus estadísticas sobre AEE no fueron incluidas en este informe, ya que no son POM. Esto se debe al hecho de que actualmente toda la producción nacional procede de la Zona de Libre Comercio (Zona Franca), y todo se exporta sobre la base de una investigación realizada por MICITT, lo que significa que nada permanece en el mercado nacional. La compañía Atlas, posteriormente adquirida por MABE, produjo artículos en Costa Rica para la exportación y para el mercado local hasta 2016 (cuando puso fin a las operaciones locales). Las exportaciones nacionales alcanzaron un promedio de 18.400 toneladas de AEE durante el período 2010-2015, pero con el cierre de las operaciones de MABE, las exportaciones locales disminuyeron a 4200 toneladas en 2019. No se dispone de las estadísticas POM de MABE durante el período de operaciones en Costa Rica.

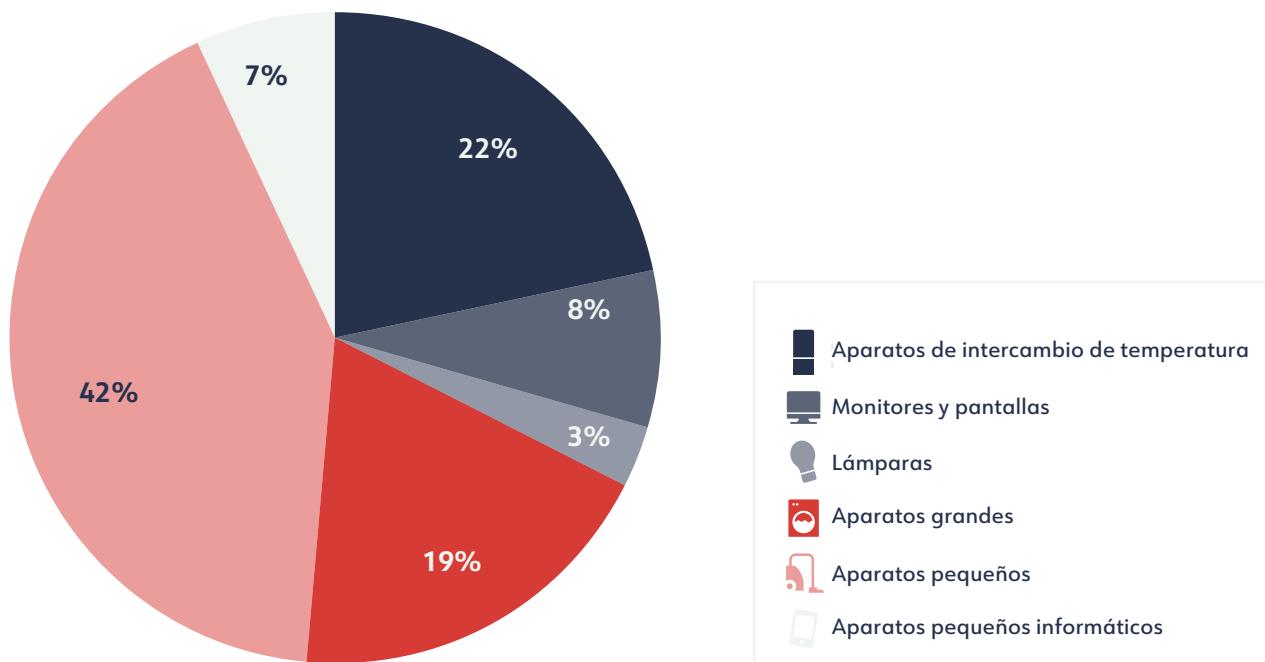
La Figura 20 muestra que la cantidad de AEE puestos en el mercado (POM) aumentó durante la última década, de 11,9 kg/hab. (53 kt) en 2009 a 15,4 kg/hab. (78,2 kt) en 2019. En 2017, hubo una ligera disminución de los AEE POM, de 16,5 kg/hab. (81 kt) en 2016 a 13,7 kg/hab. (68,3 kt) en 2017. En general, los AEE POM de Costa Rica y los RAEE generados son más elevados que el promedio regional.

Figura 20. AEE POM y RAEE generados en Costa Rica



En las categorías POM UE-6 (Figura 21), los aparatos pequeños (Cat. V con 6,4 kg/hab.), los equipos de intercambio de temperatura (3,3 kg/hab., Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV con 3,0 kg/hab.) registran el porcentaje más alto (83 por ciento del total). El porcentaje de las categorías UE-6 se ha calculado sobre la masa total. Esta tendencia pudo observarse entre 1995 y 2020.

Figura 21. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)

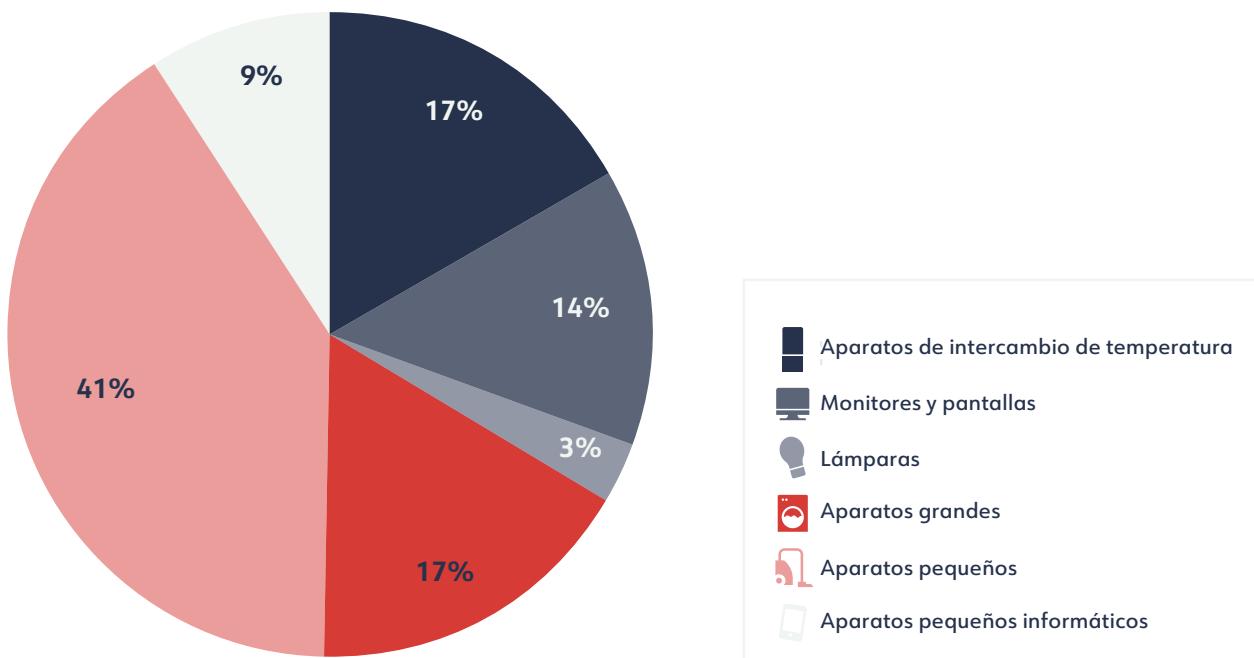


Sobre la base de los datos proporcionados por el Ministerio de Salud de Costa Rica, el Instituto Nacional de Estadística y Censos y el Servicio Nacional de Aduanas, los POM del país equivalían a 78,2 kt (15,4 kg/hab.) de AEE en 2019. La mayor parte de la cantidad de equipos POM durante el período 2018-2020 correspondió a equipos de refrigeración y congelación.

Los residuos electrónicos generados aumentaron sustancialmente de 8,0 kg/hab. (36 kt) en 2009 a 13,7 kg/hab. (66,9 kt) en 2019.

El análisis de la serie temporal de la generación de RAEE en las categorías UE-6 muestra que la generación de RAEE ha aumentado linealmente a lo largo de los años. En 2019, los aparatos pequeños (Cat. V) tuvieron el porcentaje más alto con 27,1 kt (equivalente a 5,34 kg/hab.), seguido de los equipos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 11,7 kt (equivalente a 2,30 kg/hab.) y los aparatos grandes (Cat. IV) con 11,4 kt (equivalente a 2,24 kg/hab.) (Figura 22).

Figura 22. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



En 2017, se estimó que se estaban utilizando aproximadamente 17,604 kg de c-OctaBDE encontrado en plásticos procedentes de monitores de computadora y televisores CRT.

En 2015, durante la preparación del Plan Nacional de Implementación (PNI) para el Convenio de Estocolmo sobre la gestión de los COP en Costa Rica, se realizó un cálculo aproximado de la cantidad de PBDE encontrados en los RAEE, basada en las directrices del PNUMA. Para calcular la cantidad de PBDE en los RAEE, se realizó una prueba piloto para analizar la capacidad de detección de bromo en RAEE muestreando 160 televisores y monitores de computadora CRT en centros de gestión autorizados. Se estimó que, en promedio, los monitores de computadora contienen el 5,4% del contenido de bromo y los televisores contienen el 3,8%. Los valores promedio de Octa-PBDE se calcularon para monitores (6,79%) y televisores (4,76%), lo que ilustra que los monitores de computadora tienen un porcentaje mayor de Octa-PBDE que los televisores. Mediante este muestreo, se estimó que se estaban utilizando aproximadamente 17.604 kg de c-OctaBDE encontrado en plásticos procedentes de monitores de computadora y televisores CRT.

Sistema de gestión de RAEE y COP

Costa Rica no tiene actualmente una clasificación oficial de RAEE, pero se está realizando un esfuerzo para crear una clasificación que esté alineada con la de todos los países de la región. A partir de la publicación del presente informe, Costa Rica elaboró un estudio en el que se estimaba el parámetro de forma y escala de las curvas de Weibull para calcular sus RAEE utilizando la metodología de consumo aparente (Tabla 9), con la asistencia del UNU/UNITAR.

Tabla 9. El parámetro de forma y escala elaborado por el CEGIRE que el Ministerio de Salud y el UNU/UNITAR utilizaron para calcular la generación de RAEE, utilizando la metodología de consumo aparente en Costa Rica⁽⁹⁹⁾

UNU-KEY	Descripción UNU-KEY	Forma	Escala
0001	Calefacción central (instalada en la vivienda)	2,00	12,59
0002	Paneles fotovoltaicos	3,50	22,49
0101	Calefacción y ventilación profesional (excluidos los equipos de refrigeración)	1,92	14,26
0102	Lavaplatos	1,79	15,24
0103	Aparatos de cocina (por ejemplo, hornos industriales, hornos domésticos, equipos de cocción)	2,00	15,00
0104	Lavadoras (incluidas las lavadoras-secadoras)	1,85	10,00
0105	Secadoras (secadoras de ropa, centrifugadoras)	2,58	10,00
0106	Calefacción y ventilación del hogar (por ejemplo, campanas, ventiladores, calentadores ambientales)	2,00	11,94
0108	Frigoríficos (incluidos los frigoríficos-congeladores)	2,20	10,00
0109	Congeladores	1,28	17,19
0111	Aparatos de aire acondicionado (instalados en el hogar o portátiles)	2,00	18,26
0112	Otros aparatos de refrigeración (por ejemplo, deshumidificadores, bombas de calor)	2,36	11,84
0113	Aparatos profesionales de refrigeración (por ejemplo, grandes aparatos de aire acondicionado, vitrinas refrigeradas)	1,60	13,77
0114	Microondas (incluidos los combinados, excluidos los gratinadores)	2,07	7,00
0201	Otros pequeños aparatos domésticos (por ejemplo, pequeños ventiladores, planchas, relojes, alimentadores)	1,22	10,00
0202	Aparatos para preparar alimentos (por ejemplo, tostadoras, parrillas, robots de cocina, sartenes)	2,02	8,00
0203	Pequeños aparatos domésticos para hervir agua (por ejemplo, cafeteras, teteras, hervidores)	1,18	4,00
0204	Aspiradoras (excluidas las profesionales)	1,22	10,00
0205	Equipos de higiene personal (por ejemplo, cepillos de dientes, secadores de pelo, afeitadoras)	1,20	7,00
0301	Pequeños aparatos informáticos (por ejemplo enrutadores, ratones, discos externos y accesorios)	1,30	5,68
0302	PC de escritorio (excluidos monitores y accesorios)	1,80	8,00
0303	Computadoras portátiles (incluidas las tabletas electrónicas)	1,94	5,00
0304	Impresoras (por ejemplo, escáneres, multifuncionales, facsímiles)	1,88	5,75
0305	Aparatos de telecomunicación (por ejemplo, teléfonos [inalámbricos], contestadores automáticos)	1,32	10,00
0306	Teléfonos celulares (incluidos los teléfonos inteligentes y los buscaperso-nas)	1,52	5,00

UNU-KEY	Descripción UNU-KEY	Forma	Escala
0307	Equipos informáticos profesionales (por ejemplo, servidores, enrutado-res, equipos de almacenamiento de datos, fotocopiadoras)	1,46	5,00
0308	Monitores de tubo de rayos catódicos	1,40	15,94
0309	Monitores de pantalla plana (LCD, LED)	2,30	10,00
0401	Pequeños aparatos electrónicos de consumo (por ejemplo, auriculares, mandos a distancia)	1,30	5,00
0402	Equipos de audio y video portátil (por ejemplo, MP3, libros electrónicos, sistemas de navegación del automóvil)	1,50	9,04
0403	Instrumentos musicales, aparatos de radio, alta fidelidad (incluidos los equipos de audio)	2,30	8,50
0404	Aparatos de video (por ejemplo, grabadores de video, DVD, Blu-Ray, cajas de adaptación multimedios) y proyectores	1,14	7,95
0405	Altavoces, altoparlantes o bocinas	1,13	12,00
0406	Cámaras (por ejemplo, videocámaras, cámaras de fotos digitales)	1,19	6,36
0407	Televisores con tubos de rayos catódicos	2,49	10,72
0408	Televisores de pantalla plana (LCD, LED, plasma)	1,88	7,00
0501	Pequeños aparatos de iluminación (se excluyen las lámparas LED y las incandescentes)	1,42	7,93
0502	Lámparas fluorescentes compactas (incluidas con adaptador y sin adaptador)	1,42	10,00
0503	Lámparas fluorescentes de tubo recto	1,75	5,16
0504	Lámparas especiales (por ejemplo, profesionales de mercurio o de sodio de alta o baja presión)	1,60	6,19
0505	Lámparas LED (incluidas las lámparas LED con adaptador)	1,42	10,00
0506	Luminarias domésticas (incluidos los apliques incandescentes y las luminarias LED domésticas)	2,34	14,70
0507	Luminarias profesionales (oficinas, espacios públicos, industrias)	2,00	11,08
0601	Herramientas domésticas (por ejemplo, taladros, sierras, aparatos de limpieza de alta presión, cortacéspedes)	1,77	10,00
0602	Herramientas profesionales (por ejemplo, de soldadura [autógena o no], de fresado)	2,50	10,00
0701	Juguetes (por ejemplo, pistas de carreras, trenes eléctricos, juguetes musicales, computadoras de ciclismo, drones)	1,43	2,00
0702	Consolas de videojuegos	1,14	5,00
0703	Equipos de entretenimiento (por ejemplo, equipos deportivos, bicicletas eléctricas, gramolas)	2,40	10,25
0801	Aparatos médicos domésticos (por ejemplo, termómetros, tensiómetros)	1,99	11,93
0802	Equipos médicos profesionales (por ejemplo, hospitalarios, odontológicos, equipos para realizar diagnósticos)	2,41	11,99
0901	Aparatos para vigilancia y control del hogar (alarmas, detectores de humos; se excluyen las pantallas)	1,55	5,30
0902	Aparatos profesionales de supervisión y control (por ejemplo, de laboratorio, paneles de control)	1,92	10,25
1001	Dispensadores no refrigerados (por ejemplo, máquinas expendedoras, de bebidas calientes, de billetes, de dinero)	2,00	8,92
1002	Dispensadores refrigerados (por ejemplo, para máquinas expendedoras, de bebidas frías)	2,00	13,29
2001	Motores y otros AEE de larga duración – No UNU	2,00	12,59
2002	Vida útil de los AEE medianos – No UNU	3,50	22,49
2003	Vida útil de los AEE pequeños – No UNU	1,92	14,26

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo N.º 35933-S, Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos (5 de mayo de 2010), todas las empresas de Costa Rica que importan AEE son responsables de la gestión de los dispositivos una vez que hayan terminado sus ciclos de vida. Este principio está establecido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos, así como en la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos. El mismo decreto establece la obligación de estas empresas de formar Unidades de Cumplimiento (UC) para garantizar una gestión adecuada de los RAEE. Las UC requieren el apoyo de operadores autorizados de residuos especializados en RAEE para hacerse cargo de su gestión⁽¹⁰⁰⁾.

Costa Rica tiene operadores con diferentes niveles de especialización; solo algunos pueden desmontar y recuperar residuos electrónicos, mientras que otros funcionan más como operadores intermediarios. Para poder ocuparse de los RAEE, los operadores de RAEE deben estar registrados y autorizados por el Ministerio de Salud. El proceso de registro de los operadores se establece en el Decreto 37567-S, Reglamento General de la Ley para la Gestión Integral de Residuos.

Con el apoyo de la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), el Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos (CEGIRE) elaboró en 2016 una Guía Técnica para la Gestión Integrada de Residuos Electrónicos y Eléctricos (RAEE). La guía técnica presenta una síntesis de las referencias normativas que regulan la gestión integral de los residuos electrónicos en Costa Rica y describe las directrices generales para dicha gestión en las siguientes etapas: recepción, almacenamiento, desmontaje y recuperación, exportación y transporte (de una etapa a otra).

Hasta mayo de 2021, Costa Rica tenía 60 operadores de RAEE autorizados para la gestión de RAEE, de los cuales 13 tienen autorización para la recolección, almacenamiento y transporte, y 47 están autorizados para el desmantelamiento, separación, recuperación, exportación, importación, tratamiento, y eliminación. De estos 47, varios operadores no prestan servicios, pero se han registrado para gestionar sus propios residuos o son municipios, dejando a 33 operadores de residuos electrónicos que prestan servicios exclusivamente a otros⁽¹⁰¹⁾.

Como en muchos países latinoamericanos, Costa Rica tiene empresas dedicadas exclusivamente a la reparación de equipos (talleres de reparación), como computadoras, monitores e impresoras. Un estudio de 2003 estimó que los principales clientes de los talleres de reparación eran empresas, el gobierno, familias o individuos y, en menor medida, el comercio [72].

Los puntos de recepción temporal de RAEE deberán contar con un registro actualizado del volumen y el tipo de RAEE que reciban, así como de las declaraciones y los comprobantes de entrega de RAEE que entregan al operador autorizado. Los centros de recuperación autorizados o las empresas de gestión de RAEE pueden recibir residuos de varias formas:

- Directamente de los usuarios (persona natural o jurídica) si los usuarios son responsables de llevarlos a sus instalaciones.
- Mediante los eventos de recolección.
- Mediante puntos de recepción temporal.
- Por intermediación de otros gestores autorizados.
- Mediante la recolección puerta a puerta realizada por recuperadores autorizados.
- Entregados por los municipios tras una recolección selectiva previa en los hogares.

Todos los centros de recuperación de Costa Rica deben contar con un Programa de Gestión Integral de Residuos, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 8839, y cumplir con las condiciones establecidas en el Decreto Ejecutivo N.º 41052-S Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables, publicado en el Diario Oficial La Gaceta, en el año 2018.

En el marco del proyecto PREAL, Costa Rica lleva a cabo desde 2020 un proyecto piloto utilizando las normas de la UIT para fortalecer la capacidad de gestión de los RAEE.

En el marco del proyecto PREAL, Costa Rica está llevando a cabo con la UIT un proyecto piloto para aplicar las normas de la UIT (UIT-T L.1031⁽¹⁰²⁾ y UIT-T L.1032⁽¹⁰³⁾) con el fin de ayudar a establecer criterios mínimos (sobre seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente) que los operadores de RAEE tienen que cumplir en sus establecimientos para garantizar la gestión adecuada de los RAEE respetando el medio ambiente. Además, busca establecer un camino para integrar el sector informal y formalizarlo de acuerdo con las normas jurídicas costarricenses.

La instalación en la que se lleven a cabo el desmontaje y la recuperación también deberá contar con todos los permisos necesarios, como el permiso de uso del suelo otorgado por el municipio respectivo, la viabilidad ambiental para la actividad específica concedida por SETENA, el permiso de operación sanitaria, y su registro como operador de RAEE autorizado para llevar a cabo el desmontaje, la descontaminación, la recuperación y la exportación.

Costa Rica tiene un arancel que permite la importación de aparatos usados, lo que puede facilitar la entrada en el país de tecnología obsoleta o aparatos dañados. Los PCB y los plaguicidas regulados por el Convenio de Estocolmo están prohibidos en Costa Rica. Con respecto a la gestión de los COP, Costa Rica no tiene ninguna restricción sobre la importación y el uso de artículos que contengan PFOS. En 2004 y 2005 se realizaron inventarios preliminares de PCB en Costa Rica. En 2004, el inventario fue realizado por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL); en 2005, el inventario fue realizado por cooperativas y entidades de administración municipal como la Empresa de Servicios Públicos Heredia (ESPH) y la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC). Los resultados fundaron la base para definir las prioridades para la gestión ambientalmente racional y la eliminación de PCB en Costa Rica como parte del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo en 2009. El proyecto "Manejo Integral de PCB en Costa Rica" fue ejecutado durante el período 2014-2018 por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y se centró en cuatro componentes principales:

1. Fortalecimiento de la capacidad institucional en Costa Rica para el ESM de los PCB.
2. ESM y almacenamiento provisional de PCB.
3. Destrucción ambientalmente racional de los PCB y gestión de equipos contaminados.
4. Aumento de la sensibilización.

Gracias al proyecto, Costa Rica eliminó 140 t de aparatos, aceites y residuos contaminados con PCB y 10 t de plaguicidas (DDT) que se encontraban almacenados en 2018. Además, en el inventario de Costa Rica se identificaron 134.000 piezas de aparatos eléctricos que contenían PCB propiedad de 453 empresas privadas y públicas⁽¹⁰⁴⁾. Estas sustancias se exportaron a un operador autorizado en Francia para

su eliminación segura, y otras piezas fueron tratadas en instalaciones locales de tratamiento de PCB.

Con el fin de dar sostenibilidad a esta labor y garantizar así un mejor control de los PCB en el futuro, se promulgó el Decreto Ejecutivo N.º 40697-MINAE-S de 10 de noviembre de 2017, titulado *Reglamento para la identificación y eliminación ambientalmente segura de los Bifenilos Policlorados*⁽¹⁰⁵⁾. El reglamento se aplica a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que sean propietarios de aparatos que contengan aceites dieléctricos o aceites y residuos que contengan o estén contaminados con PCB. Uno de los aspectos más importantes del Reglamento es que crea un *registro oficial* para cualquier persona que posea productos que contengan PCB y *directrices técnicas* sobre la notificación y la eliminación de aparatos, aceites o residuos que contengan PCB. Por otra parte, el Decreto exige que las empresas o instituciones mantengan inventarios⁽¹⁰⁶⁾.

Para exportar PCB para su destrucción, la elección de la tecnología debe ser aprobada por la autoridad competente del Ministerio de Salud, de conformidad con las disposiciones del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Tal como se estipula en el Decreto 27000-MINAE, "Reglamento sobre las características y listado de los residuos peligrosos industriales", y en el Decreto 27001-MINAE, "Reglamento para el Manejo de los Residuos Peligrosos Industriales", los residuos de PCB deberán tratarse o eliminarse en el plazo de un año a partir de su almacenamiento.

Parte del plástico resultante de los RAEE se exporta y no se separa el plástico bromado y no bromado de los RAEE.

⁽¹⁰⁴⁾ <http://www.digeca.go.cr/proyectos/manejo-integral-de-pcbs-en-costa-rica>.

⁽¹⁰⁵⁾ http://www.pgrweb.go.cr/scj/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85265&nValor3=110216&strTipM=TC.

⁽¹⁰⁶⁾ <http://www.digeca.go.cr/documentos/manual-para-la-inscripcion-al-sistema-de-informacion-cops>.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Costa Rica es Parte en los principales acuerdos ambientales multilaterales que regulan los TBM de residuos peligrosos y COP.

El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación fue aprobado por Costa Rica mediante la Ley N.º 7438 de 6 de octubre de 1994. Costa Rica también promulgó las Enmiendas de Prohibición y es Parte en los Convenios de Rotterdam, Estocolmo y Minamata.

No se permite la importación de residuos peligrosos. Las baterías de ácido plomo y los residuos electrónicos considerados residuos de manejo especial pueden ser importados y tratados por dos empresas especializadas en Costa Rica.

La importación de residuos peligrosos no está permitida, de conformidad con el artículo 34 de la Ley N.º 8839 para la Gestión Integral de Residuos, de 13 de julio de 2010. Las únicas excepciones son las baterías de ácido plomo y los RAEE, y dos instalaciones tratan estos tipos de residuos, que pueden ser importados como materia prima para su procesamiento⁽¹⁰⁷⁾.

Como se indica en el Convenio de Estocolmo, los desechos y residuos importados que tienen o están compuestos de COP están prohibidos para la clasificación y manipulación de residuos peligrosos, por lo que los residuos de plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo no pueden ser importados a Costa Rica⁽¹⁰⁸⁾.

Sobre la base de los informes anuales presentados al Convenio de Basilea, en 2018, Costa Rica exportó 30 t a los Estados Unidos y 336 t de RAEE y partes de computadoras para el reciclaje/recuperación de metales, compuestos metálicos (R4) e intercambio de residuos con otras operaciones, con el número R1-R11 del Convenio de Basilea (R12).

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Costa Rica y sus funciones se describen a continuación:

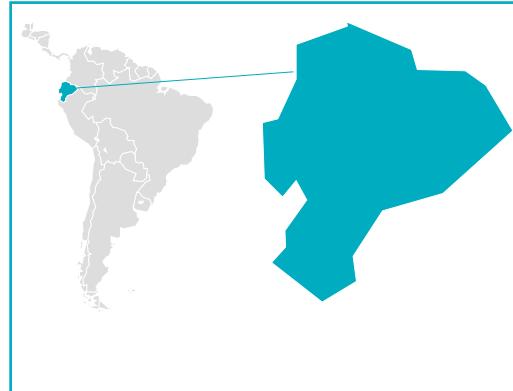
Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Salud de Costa Rica (MINSALUD) Sitio web	El Ministerio se encarga de liderar a los actores en el desarrollo de acciones que protejan y mejoren la salud física, mental y social de los habitantes, a través del ejercicio de la función rectora del Sistema Nacional de Salud. Esto se realiza con un enfoque en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, promoviendo un ambiente humano sano y equilibrado, bajo los principios de equidad, ética, eficiencia, calidad, transparencia, y respeto por la diversidad. El MINSALUD se encarga de la rectoría, la gestión integral, monitoreo y evaluación de los residuos en Costa Rica, incluidos los RAEE. Es el coordinador del Convenio de Basilea.

Partes interesadas	Responsabilidad
Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) del Ministerio de Ambiente Energía (MINAE) Sitio web DIGECA Sitio web MINAE	La Dirección General de Gestión de la Calidad Ambiental (DGECA) fue promulgada después de la Ley 7554, y desde 2002, se ha encargado de las cuestiones relacionadas con la contaminación desde una perspectiva preventiva, fomentando la gestión ambiental (a través de mecanismos y reglamentos voluntarios) para asegurar que las actividades, los trabajos y los proyectos, tanto públicos como privados, se enmarquen dentro de una visión de desarrollo sostenible. El MINAE es el organismo gubernamental encargado de la conservación de la gestión ambiental y el uso sostenible de los recursos ambientales y naturales. Es la coordinadora de los Convenios de Estocolmo y Minamata.
Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). Dirección de Espectro Radiológico y Redes de Telecomunicaciones Sitio web	Miembro del CEGIRE. Busca generar y promover el cumplimiento de las políticas públicas en el campo de la ciencia, la innovación, la tecnología y las telecomunicaciones en el país a través del ejercicio del liderazgo sectorial y la ejecución efectiva de sus procesos sustantivos y de gestión –para mejorar la competencia en beneficio del bienestar social, la igualdad y la prosperidad de la sociedad costarricense en el marco de la transformación digital y la cuarta revolución.
Servicio Nacional de Aduanas (SNA), Ministerio de Hacienda Sitio web	Con competencia exclusiva en cuestiones aduaneras, el SNA se encarga de participar como facilitador y controlador en el comercio internacional de mercancías, protegiendo los intereses superiores de la comunidad, como la salud, la seguridad, el medio ambiente, la propiedad intelectual y el patrimonio arqueológico.
Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) Sitio web	Miembro del CEGIRE en representación del sector municipal. Rectoría del sector municipal. Contribuye a la mejora del Régimen Municipal mediante la prestación de servicios de asistencia técnica, financiación y capacitación.
Asociación de Empresarios para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos (ASEGIRE) Sitio web	Miembro del CEGIRE en representación de las Unidades de Cumplimiento (UC). Primera y más grande Unidad de Cumplimiento del país, centrada en los RAEE.
Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP) Sitio web	Miembro del CEGIRE en representación del sector privado. Contribuye al desarrollo socioeconómico de Costa Rica fomentando el progreso, la competencia y las prácticas comerciales responsables dentro del sector privado de producción.
Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) Sitio web	La Cámara de Industrias de Costa Rica, CICR, es una organización empresarial que promueve el desarrollo sostenible del sector industrial. Se centra en fortalecer la industria costarricense, promover su éxito en el contexto de la globalización y asegurar la continuidad de su valiosa contribución al desarrollo nacional.
ACEPESA. Asociación Centroamericana para la economía, salud y el ambiente Sitio web	Miembro del CEGIRE. Entidad experta en RAEE que representa a ONG. ACEPESA es una organización reconocida por sus acciones innovadoras para abordar el cambio climático con énfasis en el agua y el saneamiento, la gestión integral de residuos y el desarrollo económico local, con el fin de promover el desarrollo local con perspectiva de género y diversidad.
Consejo Nacional de Rectores, CONARE Sitio web	Miembro del CEGIRE. Representa al sector académico. Gestión innovadora de la acción sistemática de las universidades públicas para fomentar el desarrollo nacional.

País:

Ecuador

- 17,4 millones de habitantes [28]
- 283.561 km²
- Fronteras: Colombia, Perú,
Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$11.878 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 3,8 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹⁰⁹⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●
- Tasa de recolección: 4%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●●●●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico

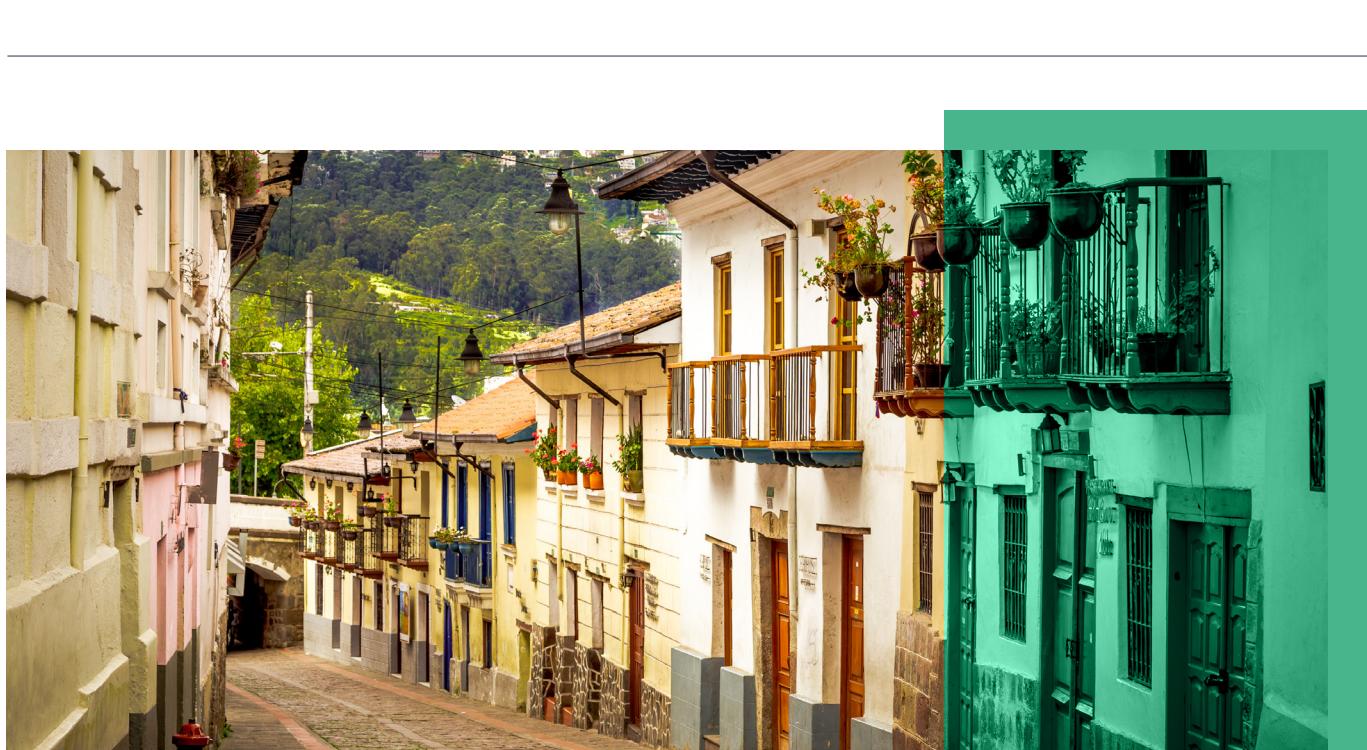
Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ✓ Aprobada en diciembre de 2012
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✓ Política post consumo de equipos eléctricos y electrónicos del año 2013
- Estándares nacionales para los COP contenidos en los RAEE: ⚡ En desarrollo
- Objetivo de recolección de RAEE: ✓ Objetivo de recolección del 3% del número total de teléfonos móviles puestos en el
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 1 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹¹⁰⁾: Total: 0.02% de los RAEE generados en 2019
- 0%
- 0%
- 0%
- 0%
- 0%

Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1989	23/02/1993	24/05/1993
Convenio De Rotterdam [32]	09/11/1998	05/04/2004	02/08/2004
Convenio De Estocolmo [33]	28/08/2001	06/07/2004	05/09/2004
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	29/07/2016	16/08/2017



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 130 kt. 7,5 kg/hab.	 88 kt. 5,1 kg/hab.	 3 kt. x kg/hab.

(Fuente: Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE), UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 30 kt. 1,7 kg/hab.	 3 kt. 0,2 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Cinco empresas tienen permisos ambientales para diferentes fases de la gestión de RAEE (almacenamiento, transporte, desmantelamiento y tratamiento).
- ✗ El Ecuador no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos.

Marco legal nacional

La República del Ecuador (en adelante, el Ecuador) presenta un marco jurídico y normativo amplio en torno a los residuos peligrosos y los productos químicos, incluidas leyes secundarias específicas relativas a los RAEE y, en particular, a los teléfonos móviles.

Entre los principales instrumentos jurídicos y normativos relativos a los residuos electrónicos, cabe señalar lo siguiente:

- Acuerdo Ministerial N.º 026 "Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos" publicado en el Registro Oficial N.º 334 de 12 de mayo de 2008 [73].
- Acuerdo Ministerial N.º 142 "Listado nacional de sustancias químicas peligrosas y desechos peligrosos", publicado en el Registro Oficial N.º 856 de 21 de diciembre de 2012⁽¹¹¹⁾.
- Acuerdo Ministerial N.º 190 "Política Nacional de Post consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso" publicado en Registro Oficial 29/01/2013⁽¹¹²⁾.
- Acuerdo Ministerial N.º 191 "instructivo de aplicación del principio de responsabilidad extendida establecido en el reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, para equipos celulares en desuso" publicado en Registro Oficial 29/01/2013 [74].
- Código Orgánico del Ambiente (COA) publicado en el Suplemento del Registro Oficial N.º 983 de 12 de abril de 2017⁽¹¹³⁾.
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Decreto N.º 752, publicado en el Registro Oficial N.º 507 de 12 de junio de 2019 [75].

El Código Orgánico del Ambiente (COA) de 2017 consolida el marco normativo nacional ambiental dentro de un mismo documento [76]. El objetivo es garantizar y proteger los derechos de las personas a vivir en un ambiente sano y equilibrado desde el punto de vista ecológico. El Código también regula varias cuestiones ambientales a nivel nacional. El Título IV del tercer libro

relativo a la calidad ambiental estableció los principios para la gestión integral nacional de las sustancias químicas [77].

Los RAEE están regulados en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Decreto N.º 752, publicado en el Registro Oficial N.º 507 de 12 de junio de 2019.

En el título VI se detalla en profundidad la gestión integral de las sustancias químicas. En el título VII se detalla la gestión integral de los desechos y los residuos. En el título VIII se detalla la responsabilidad extendida del productor y en el título IX se detalla la producción y el consumo sostenibles [75].

Entre otras metas, uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador de 2017-2021⁽¹¹⁴⁾ es implementar sistemas integrales de gestión de pasivos ambientales, residuos sólidos, descargas líquidas y emisiones atmosféricas, así como de residuos tóxicos y peligrosos. También fija el objetivo en 2021 de aumentar el reciclaje de residuos sólidos en general del 17 al 35% (del total de residuos generados) [78].

En diciembre de 2012, el Ecuador introdujo un esquema de REP para productores e importadores de AEE.

La Política Nacional de Post consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso se publica en Registro Oficial en el 2013, con el objetivo regular la gestión de equipos eléctricos y electrónicos. Introduce el sistema de REP dirigido a los productores e importadores de equipos eléctricos y electrónicos (artículos 2 y 4). El Acuerdo Ministerial N.º 191, del año 2013, especifica la aplicación del sistema de REP en cuanto a la gestión de los teléfonos móviles y establece un porcentaje de reciclaje anual del 3% del número total de teléfonos móviles puestos en el mercado durante el año normativo.

Con respecto a los COP, el Ecuador mantiene listas de materiales peligrosos y sustancias químicas que requieren permisos específicos.

El Acuerdo Ministerial N.º 026 de 2008 establece que cualquier persona (natural, jurídica, nacional, o extranjera) que genere o gestione residuos peligrosos o que transporte materiales peligrosos en el Ecuador debe obtener la respectiva autorización del Ministerio de

⁽¹¹¹⁾ <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Acuerdo-142-2012-Listado-Nacional-de-Sustancias-Quimicas-Peligrosas.pdf>.

⁽¹¹²⁾ <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/Acuerdo-Ministerial-190-Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Post-Consumo-de-Equipos-El%C3%A9ctricos-y-Electr%C3%B3nicos.pdf>.

Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), sobre la base de los procedimientos definidos en los Anexos de este Acuerdo Ministerial (A, B y C, respectivamente) [77].

El Acuerdo Ministerial N.^o 142 incluye el listado de sustancias químicas peligrosas prohibidas con toxicidad aguda y crónica (Anexo A). En el anexo B del Acuerdo Ministerial se indican los detalles de los desechos peligrosos por fuentes específicas y no específicas, y en el anexo C se indica la lista nacional de desechos especiales.

En el futuro, el Ecuador clasificará los equipos eléctricos y electrónicos en seis categorías.

Como resultado de la ejecución del proyecto PREAL y del desarrollo del proyecto de norma técnica, se establecerá la siguiente clasificación de los AEE:

- Aparatos de intercambio de temperatura
- Monitores, pantallas y aparatos con un área de pantalla superior a 100 cm².
- Electrodomésticos grandes (con una dimensión externa superior a 50 cm).
- Aparatos pequeños (con una dimensión externa inferior a 50 cm).
- Aparatos informáticos y de telecomunicaciones pequeños (con una dimensión externa inferior a 50 cm).
- Paneles fotovoltaicos.

El Ecuador tiene normas de salud y seguridad ambiental relativas a sustancias químicas y residuos peligrosos.

El Código Orgánico del Ambiente establece los procedimientos para obtener los diferentes permisos ambientales. El permiso necesario dependerá de la actividad y de su impacto ambiental. La autoridad suprema es el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), que supervisará el establecimiento de los procedimientos y los permisos para garantizar normas ambientales estrictas [76].

El Decreto Ejecutivo 2393 "Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores", promulgado con el Registro Oficial 565 de 17 de noviembre de 1986 (modificado por última vez en 2003), fue aprobado con el objetivo de prevenir, reducir o eliminar los riesgos laborales. El capítulo V trata de los peligros ambientales y ocupacionales debidos a factores físicos, químicos y biológicos, mientras que el capítulo VII se centra en las

condiciones de seguridad en el lugar de trabajo durante la gestión, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas [77].

El Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) ha emitido las siguientes normas técnicas sobre productos químicos peligrosos:

- NTE INEN 2288 Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos en 2000.
- NTE INEN 2266 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos en 2013 [77].

Ecuador cuenta con un marco normativo, legal y regulatorio sobre los residuos peligrosos y químicos, incluyendo leyes secundarias relacionadas a los residuos electrónicos. Asimismo, desde 2013, se cuenta con una Política post consumo de equipos eléctricos y electrónicos. Ecuador cuenta con normas de salud, seguridad y medio ambiente, relacionadas con a los productos químicos y residuos peligrosos.

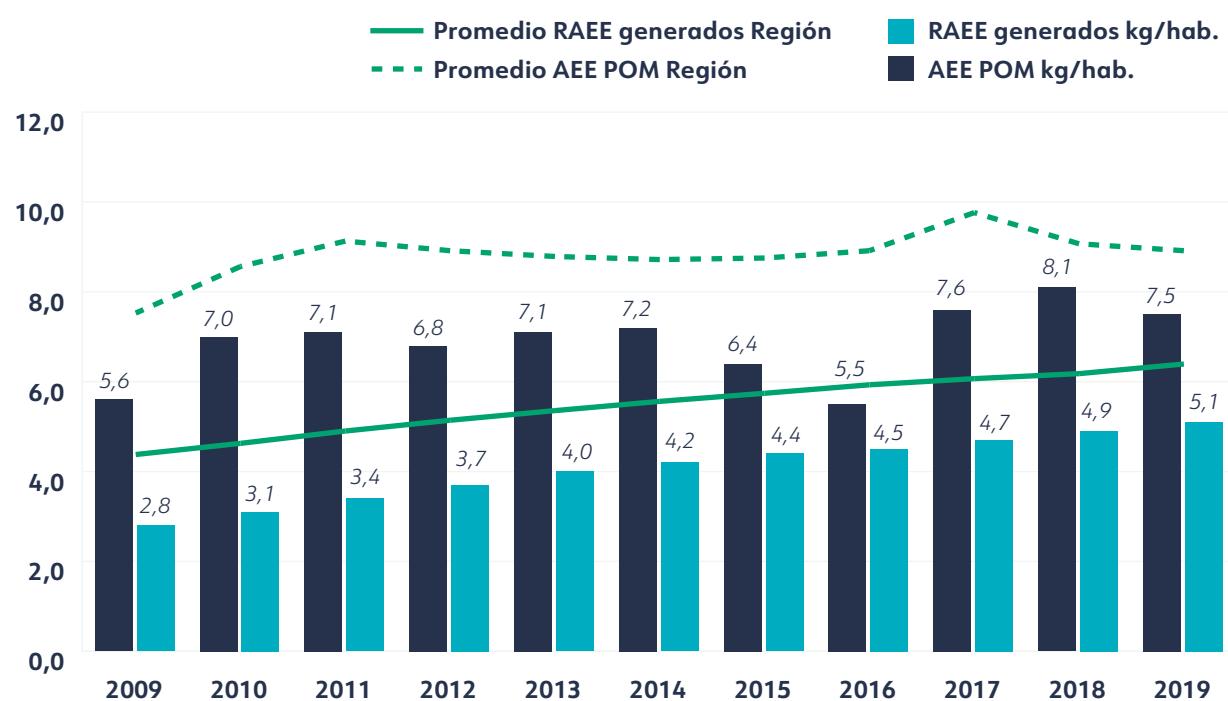
Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

Actualmente no se están recopilando estadísticas sobre RAEE en el Ecuador.

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) elaboró una base de referencia para cuantificar la generación de RAEE en el Ecuador en 2015. No obstante, antes de 2010, la información sobre las importaciones y exportaciones de AEE no se llevaba a cabo sistemáticamente en el país. Sin embargo, la información oficial está disponible a nivel nacional en el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Industrias y Pesca (MPCEIP), MAATE y el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE). Las estadísticas ecuatorianas no diferencian entre equipos nuevos o usados importados y exportados. Además, el SENAЕ procesa y almacena la información sobre las importaciones y exportaciones tomando como referencia el peso bruto de los AEE (es decir, incluyendo el peso del envasado); no diferencian entre el peso de los aparatos y el peso de los envasados. Por tanto, se utilizó el peso bruto total de los AEE para calcular los aparatos puestos en el mercado y los RAEE generados.

El Ecuador no tiene una industria de fabricación de aparatos electrónicos, pero tiene empresas que ensamblan y reparan aparatos. El análisis de la información del período 1996-2020 se llevó a cabo utilizando la información proporcionada por el MAATE, como ilustra la Figura 23.

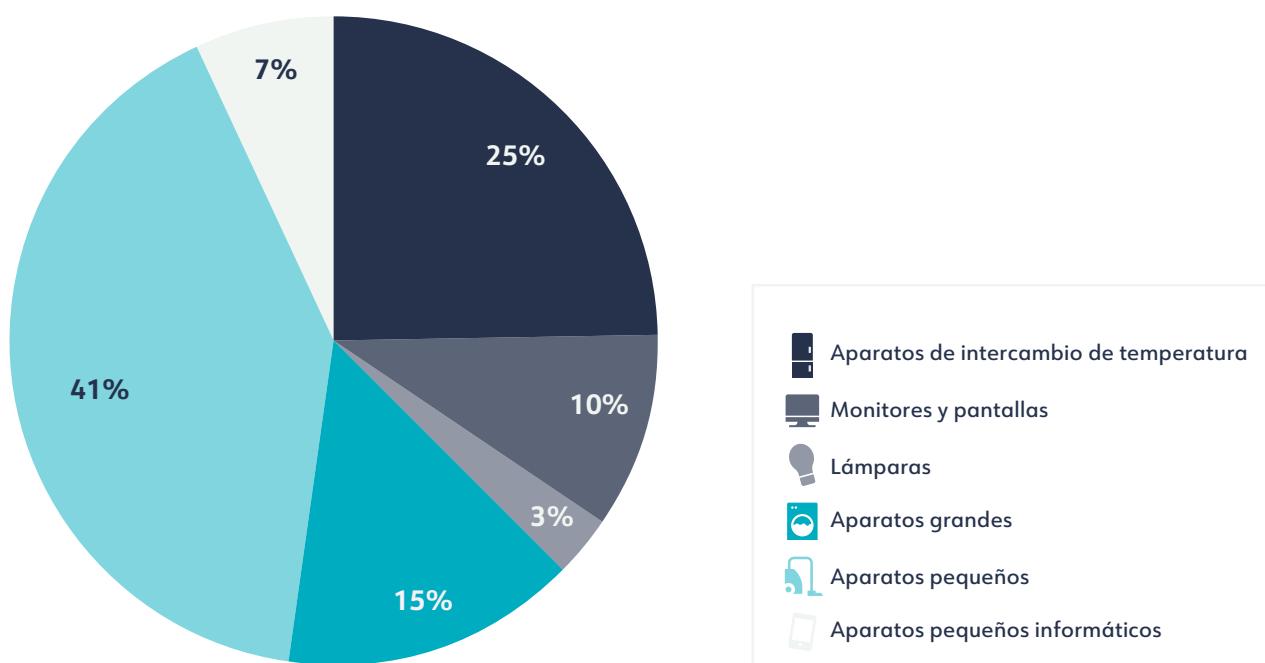
Figura 23. AEE POM y RAEE generados en el Ecuador



Sobre la base de los datos proporcionados por el MAATE, la cantidad de AEE puestos en el mercado (POM) en el Ecuador fue de 129,9 kt (7,5 kg/hab.) en 2019. La Figura 23 muestra que la cantidad de AEE POM ha aumentado durante la última década, de 5,6 kg/hab. (82,1 kt) en 2009 a 7,5 kg/hab. (129,9 kt) en 2019. En comparación con el promedio regional, tanto la cantidad de AEE POM como de RAEE generados es inferior a la de los 13 países analizados.

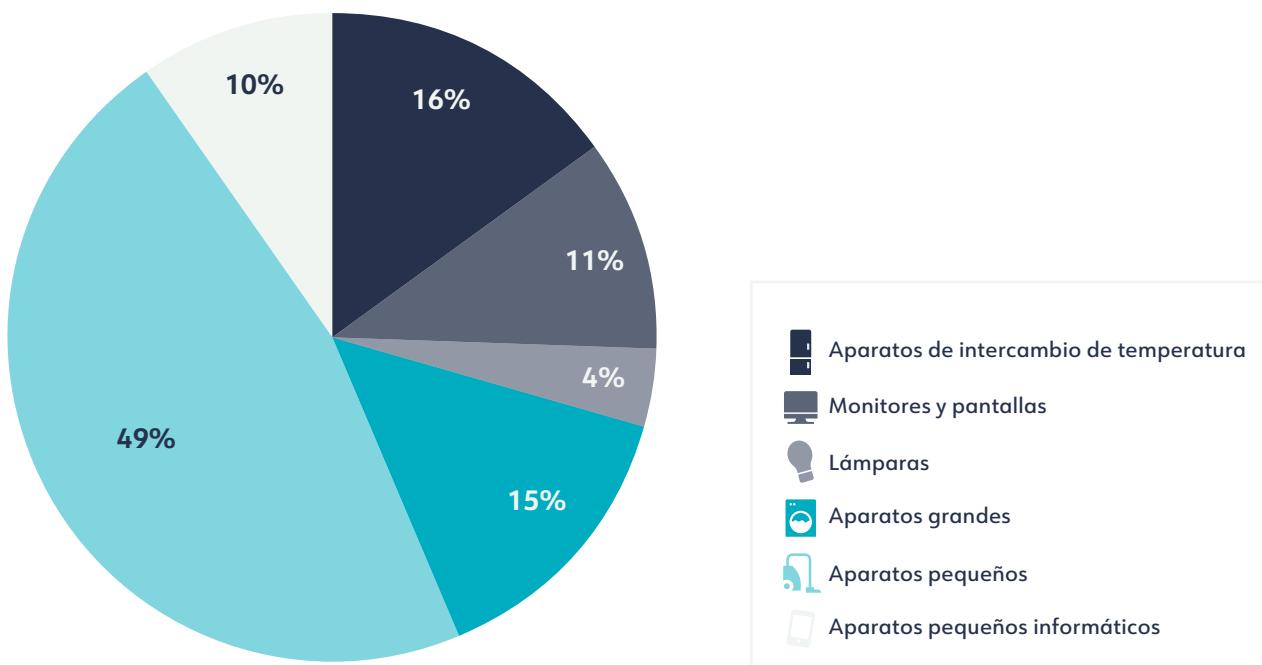
En las categorías POM UE-6, los aparatos pequeños (Cat. V con 3,1 kg/hab.), los equipos de intercambio de temperatura (1,9 kg/hab., Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV con 1,1 kg/hab.) registran el porcentaje más alto (80% del total). Las lámparas (Cat. III con 0,2 kg/hab.) y las pantallas (Cat. II con 0,7 kg/hab.) registran el porcentaje más bajo (Figura 24). El porcentaje de las categorías UE-6 se ha calculado sobre la masa total.

Figura 24. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



El Ecuador importa principalmente AEE. Según los datos proporcionados por el MAATE, el Ecuador exportó únicamente 1,64 kt (0,10 kg/hab.) de AEE en 2019, mientras que importó 130,79 kt (7,68 kg/hab.). La mayoría de los equipos exportados correspondieron a refrigeradores, equipos de vigilancia doméstica y equipos de enfriamiento profesional. La mayoría de los equipos importados incluían lavadoras, juguetes electrónicos y televisores de pantalla plana. Los RAEE generados aumentaron sustancialmente de 2,8 kg/hab. (41,8 kt) en 2009 a 5,1 kg/hab. (87,6 kt) en 2019.

Figura 25. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



El análisis de la serie temporal de la generación de residuos electrónicos en las categorías UE-6 muestra que aumentan linealmente a lo largo de los años. En 2019, los aparatos informáticos pequeños (Cat. VI) tuvieron el porcentaje más alto con 40,6 kt (equivalente a 2,3 kg/hab.), seguido de los equipos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 13,9 kt (equivalente a 0,8 kg/hab.) y los aparatos grandes (Cat. IV) con 12,4 kt (equivalente a 0,7 kg/hab.) (Figura 25).

En el momento de publicación del presente informe se desconoce la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

El Ecuador cuenta con cinco instalaciones de tratamiento, ubicadas en Quito y Guayaquil, para todas las categorías con una capacidad anual de 6.000 t. Un total de 3000 t/año de residuos electrónicos son tratados por el sector oficial.

La legislación ambiental vigente prohíbe la eliminación de RAEE en vertederos municipales de residuos. A partir de la información obtenida del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), el Ecuador cuenta con cinco instalaciones de tratamiento con una capacidad anual de 20.000 t en conjunto. Sin embargo, según informes presentados al MAATE por plantas y

operadores de reciclaje oficiales en 2016, cada año se tratan oficialmente 3000 t de RAEE. Además, un estudio preliminar elaborado en el marco del proyecto PREAL indicó que la tasa de recolección ha sido constante a lo largo de los años. De las cinco plantas identificadas como gestoras de RAEE, dos representan aproximadamente entre el 80 y el 85% de la gestión total.

En el Ecuador no se han elaborado estudios ni estadísticas que cuantifiquen la cantidad de RAEE tratados por el sector informal.

El sector informal normalmente recoge los RAEE puerta a puerta. Desmontan los aparatos para extraer las piezas valiosas que se llevarán a instalaciones de tratamiento locales, y las piezas menos valiosas se desechan informalmente en vertederos. No existen asociaciones o alianzas conocidas entre el sector oficial y el sector informal.

Las iniciativas de voluntarios para el reciclaje de RAEE se llevan a cabo a través de las municipalidades que realizan campañas para los consumidores. A lo largo de los años, se llevaron a cabo algunas campañas para reemplazar refrigeradores y lámparas obsoletas por otras más eficientes. Además, los operadores de telefonía realizan campañas para los consumidores de conformidad con el Acuerdo Ministerial 191. En el pasado, el MAATE, a través del Programa Nacional para la Gestión Integral

de Desechos Sólidos (PNGIDS), colaboró con diversas partes interesadas en la recuperación y el reciclaje de teléfonos celulares.

El Ecuador está elaborando actualmente normas técnicas e iniciativas nacionales y de mejora de la cooperación regional para el manejo ambientalmente racional de los COP en los residuos electrónicos.

El Ecuador tiene una fuerte cultura de la reparación, y hay varios talleres de reparación en el país, especialmente de aparatos domésticos.

Los aparatos electrónicos usados desechados y aún aptos para su reutilización se venden principalmente como aparatos de segunda mano.

El plástico derivado de los RAEE se separa por tipo (por ejemplo PP, ABS, PC, etc.) y por plástico que contiene PCB. Según cuestionarios y entrevistas, el Ecuador separa los plásticos resultantes de los RAEE. Sin embargo, no dispone de una planta de tratamiento capaz de reciclar el plástico, por lo que se tritura y se exportan sin tratamiento previo. El Ecuador cuenta con una empresa que separa los plásticos bromados y no bromados de los RAEE. Actualmente se están realizando estudios para evaluar la viabilidad de reutilizar el plástico en el Ecuador o darle una disposición final adecuada.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

El Ecuador es Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, y ha implementado la enmienda de prohibición de Basilea. También ha ratificado el Convenio de Minamata sobre el Mercurio. En virtud del artículo 15, la Constitución del Ecuador de 2008 prohíbe, entre otras cosas, la importación de COP, agroquímicos internacionales y tecnologías nocivas, así como la importación de residuos tóxicos y nucleares en el territorio nacional.

Además, como parte de sus anexos, el Acuerdo Ministerial 142 (AM 142) contiene un listado de sustancias prohibidas que incluye PBDE.

La Constitución del Ecuador y el Código Orgánico Ambiental prohíben la introducción de COP y otros residuos peligrosos en el país, con la excepción de

sustancias o materiales utilizados exclusivamente para uso en laboratorio.

No existe una legislación específica para la exportación relacionada con la eliminación final, pero existen restricciones relacionadas con la exportación en general. El MAATE permitirá la exportación de residuos peligrosos, siempre que:

1. el exportador haya obtenido la licencia ambiental otorgada por el MAATE;
2. el envasado, la identificación y el transporte se realicen cumpliendo con la ley, las guías técnicas y las prácticas internacionales establecidas;
3. la autoridad ambiental del país importador haya autorizado la importación;
4. el exportador incluya el seguro correspondiente que cubra los daños potencialmente causados al medio ambiente o a las personas jurídicas y naturales.

El MAATE no permitirá la exportación de residuos peligrosos en los siguientes casos:

1. Si los residuos pueden reciclarse o reutilizarse dentro del país en condiciones ambientales seguras.
2. Si los residuos peligrosos pueden tener una eliminación final técnicamente adecuada en el país.
3. Si la entidad intentó exportar los residuos a lugares más alejados de los 60 grados de latitud sur.
4. Si la exportación se realiza a estados que, por ley, hayan prohibido la importación de residuos peligrosos.
5. Si la exportación se realiza a un estado que no pueda demostrar que manejará adecuadamente los residuos.
6. Si la exportación se realiza a estados que no forman parte del Convenio de Basilea, a menos que exista un acuerdo bilateral o multilateral con dichos estados.
7. Si las condiciones de su transporte a través del territorio nacional implican riesgos inaceptables.

El Ecuador no ha presentado informes anuales al Convenio de Basilea para 2018 y 2019, por lo que no se notificaron exportaciones de RAEE, PCB y mercurio en esos años.

En 1998, el Ecuador aplicó la Enmienda de Prohibición del Convenio de Basilea, restringiendo en parte la exportación de residuos peligrosos y otros residuos para su eliminación final (como se describe en el Anexo IV A del Convenio de Basilea). El Ecuador carece de legislación específica respecto de la exportación de residuos peligrosos y otros residuos en relación con la eliminación final. Sin embargo, el artículo 646 del *Reglamento al Código Ambiental Orgánico* establece que para la exportación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, puede obtenerse un permiso de exportación emitido por la Autoridad Ambiental Nacional, siempre que se cumplan los siguientes requisitos, según aplique:

- a. Que el exportador cuente con la autorización administrativa ambiental correspondiente de su actividad, otorgada por la Autoridad Ambiental Competente.
- b. Que el exportador cuente con el registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales.
- c. Que el exportador cuente con el seguro, fianza o garantía correspondiente que cubra daños y perjuicios que pudiera ocasionar al ambiente o las personas, así como la re-importación o alternativas gestión ambientalmente racional de los residuos o desechos en los casos en los que no pueda completarse el movimiento transfronterizo por cualquier razón.
- d. Que el envasado, la identificación y la transportación se realicen de conformidad con lo establecido en normas nacionales e internacionales
- e. Que las autoridades competentes del país importador y de los países de tránsito, hayan aprobado la importación o indiquen su no objeción a la misma.
- f. Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

Si los residuos peligrosos contienen material radiactivo, deben cumplirse los requisitos establecidos por la autoridad reguladora de radiación y las normativas aplicables. En el caso de los residuos peligrosos, deben cumplirse los requisitos del mecanismo de notificación y consentimiento previos establecidos en el Convenio de Basilea. En el caso de las restricciones a la exportación de residuos para su recuperación descritas en el anexo IV B del Convenio de Basilea.

El MAATE no permitirá la exportación de residuos peligrosos en los siguientes casos:

1. Si los residuos pueden reciclarse o reutilizarse dentro del país en condiciones ambientales seguras para dichos casos.
2. Si los residuos peligrosos pueden tener una eliminación final técnicamente adecuada en el país.
3. Si la entidad intentó exportar los residuos a lugares más alejados de los 60 grados de latitud sur.
4. Si la exportación se realiza a estados que, por ley, hayan prohibido la importación de residuos peligrosos.

5. Si la exportación se realiza a un estado que no pueda demostrar que manejará adecuadamente los residuos.
6. Si la exportación se realiza a estados que no forman parte del Convenio de Basilea, a menos que exista un acuerdo bilateral o multilateral con dichos estados.
7. Si las condiciones de su transporte a través del territorio nacional implican riesgos inaceptables.

En el Ecuador no se permiten las importaciones de residuos peligrosos para su recuperación y eliminación final ni para ningún otro propósito.

Mapeo de las partes interesadas

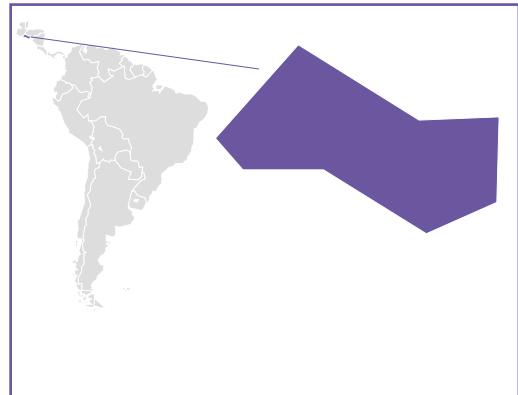
Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en el Ecuador y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) Sitio web	La autoridad ambiental del Ecuador, que ejerce efectiva y eficientemente el papel rector de la gestión ambiental para asegurar un ambiente sano y equilibrado desde el punto de vista ecológico, como una manera de hacer del país una nación que conserva y utiliza de manera sostenible su biodiversidad, manteniendo y mejorando su calidad ambiental.
Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE) Sitio web	El Servicio Nacional de Aduana se centra en servir a los usuarios con integridad y compromiso en la gestión pública a fin de fomentar la competencia y mantener al mismo tiempo un equilibrio entre el control efectivo y la facilitación del comercio.
Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca Sitio web	Ministerio centrado en fomentar el desarrollo productivo, mejorar la competencia y desarrollar las inversiones.
Comité de Comercio Exterior (COMEX) Sitio web	El Comité de Comercio Exterior (COMEX) es el órgano que aprueba las políticas públicas nacionales en materia de política comercial. Es un órgano colegiado público intersectorial encargado de regular todas las cuestiones y procesos relacionados con la política comercial.
Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) Sitio web	El instituto se centró en el aumento de la infraestructura de calidad en la normalización, la reglamentación técnica y la evaluación de la conformidad orientada al desarrollo de los sectores productivo y de servicios.
Cámaras de Comercio del Ecuador Sitio web	Las Cámaras de Comercio dirigen la comunidad empresarial y promueven un entorno empresarial eficiente para el desarrollo del país.
Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) Sitio web	El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador coordina, regula y evalúa la producción de información estadística oficial del sistema estadístico nacional mediante la planificación, ejecución, y análisis de operaciones estadísticas oportunas y fiables, así como la generación de estudios especializados que contribuyan a la toma de decisiones públicas y privadas y a la planificación nacional.

País:

El Salvador

- 6,5 millones de habitantes [28]
- 21.041 km²
- Fronteras: Guatemala, Honduras, Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$9.164 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 4,1 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹¹⁵⁾

Gestión de RAEE:

Legislación: ●●●●●

Infraestructura: ●●

Tasa de recolección: 1%

Gestión de COP de RAEE:

Legislación: ●●●●●

Infraestructura: ●●●●●

Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico

Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

Responsabilidad extendida del productor: ✗

Estándares nacionales sobre RAEE: ✓ Decreto N.º 527, publicado en 2020

Estándares nacionales para los COP

contenidos en los RAEE:

⚙ En desarrollo

Objetivo de recolección de RAEE:

✗

Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs:

0 de 54

Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹¹⁶⁾:

Total: 0% de los RAEE generados en 2019



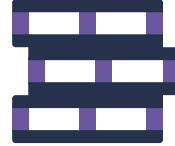
Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1990	13/12/1991	05/05/1992
Convenio De Rotterdam [32]	16/02/1999	08/09/1999	24/02/2004
Convenio De Estocolmo [33]	30/07/2001	27/05/2008	25/08/2008
Convenio De Minamata [34]	-	20/06/2017 (a)	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 50 kt. 7,5 kg/hab.	 33 kt. 5,0 kg/hab.	 0,4 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 10 kt. 1,5 kg/hab.	 1 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ El Salvador tiene tres gestores de residuos electrónicos. Las tres empresas cuentan con autorización para realizar actividades de transporte y almacenaje. Sin embargo, solo uno de ellos cuenta con el permiso correspondiente para realizar desensamblaje [79].
- ✗ El Salvador no dispone de instalaciones destinadas al procesamiento/tratamiento de los COP provenientes de los residuos electrónicos. No obstante, en El Salvador existe una empresa de la industria cementera que cuenta con un horno con la capacidad de coprocesar COP.

Marco legal nacional

La República de El Salvador (en adelante, El Salvador), no tiene un marco legal y normativo específico para residuos electrónicos. Los RAEE únicamente han sido incluidos dentro de la gestión general de desechos, cuyo reglamento está en proceso de creación por parte del gobierno.

El marco legal y reglamentario de El Salvador abarca la gestión de residuos peligrosos en cuanto a sus materiales y compuestos. Algunos de los principales instrumentos datan de finales de los 90 e inicios de los 2000. Por esto, el gobierno está actualizando los instrumentos existentes y aplicando nuevas herramientas, incluida la Ley de Gestión Integral de Residuos y Promoción al Reciclaje, así como el Reglamento Especial de Residuos Peligrosos. Los instrumentos más relevantes para la cuestión de los residuos electrónicos son:

- La Ley del Medio Ambiente, aprobada por el Decreto Legislativo N.º 233 del 2 de marzo de 1998.
- La revisión del Decreto Legislativo N.º 233 "Ley del Medio Ambiente", promulgada por el Decreto Legislativo N.º 1045 [79].
- El Reglamento General que implementa la Ley del Medio Ambiente del 21 de marzo de 2021 [80].
- La Ley de Gestión Integral de Residuos y Promoción al Reciclaje, promulgada por el Decreto N.º 527 del 20 de febrero de 2020 [81].
- El Reglamento Especial de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos, promulgado por el Decreto 41 del 25 de enero de 2021⁽¹¹⁷⁾.

La Ley del Medio Ambiente de 1998 adoptó las definiciones de residuos y desechos peligrosos previstas en el Convenio de Basilea. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es el responsable de la clasificación de las actividades con riesgo medioambiental y de la distribución de permisos de entrada, tránsito, distribución y almacenamiento de sustancias peligrosas, según lo dispuesto en el Artículo 57 de la Ley del Medio ambiente de 1998.

Los Reglamentos Especiales en materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos del 1 de junio de 2000, en su forma enmendada en enero de 2021, se enfoca en la introducción de medidas para minimizar los riesgos de contaminación por sustancias, residuos y desechos peligrosos. Estos reglamentos dan específicamente

poder al MARN para: identificar sustancias, residuos y desechos peligrosos, y para publicar las listas de los mismos; emitir reglamentos técnicos en el terreno; autorizar la exportación de residuos peligrosos; promover la participación ciudadana en la vigilancia de residuos peligrosos; y, en el sector productivo, defender el uso de tecnologías u otras alternativas que reduzcan la generación de residuos peligrosos.

Los conceptos de gestión ambientalmente racional (ESM) y economía circular se introdujeron en la Ley de Gestión Integral de Residuos y Promoción al Reciclaje de 2020, la cual, además, ha establecido la obligación de creación de un Sistema de Información especializado, el SIGIR, con fines de vigilancia e información.

El 20 de febrero de 2020, El Salvador aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos y Promoción al Reciclaje (Decreto N.º 527). El objetivo de esta ley es promover la ESM, la disposición de residuos y la promoción de la economía circular. Estos objetivos se lograrán reduciendo la generación de residuos y promoviendo la reparación, la reutilización y el reciclaje [82].

El MARN también es responsable de la preparación del Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos. También se ocupa de la publicación de los reglamentos de implementación, los estándares técnicos y otros reglamentos relativos a la gestión de residuos.

El Salvador no cuenta con marco legal y normativo específico para residuos electrónicos. Los RAEE únicamente han sido incluidos dentro de la gestión general de residuos, cuyo reglamento está en proceso de creación por parte del gobierno. El Salvador ha adoptado el Plan Nacional para la aplicación del Convenio de Estocolmo.

La Ley establece las obligaciones de los operadores de residuos (p. ej., aquellos que realizan operaciones de gestión de residuos propias o para terceros); los generadores de residuos (p. ej., aquellos que producen residuos como resultado de sus actividades); y los consumidores, para incentivar la adopción de medidas de reducción de residuos. También se está estableciendo el Sistema de Información de la Gestión Integral de Residuos (SIGIR).

La Ley distingue entre residuos municipales, residuos de manejo especial y los residuos peligrosos para determinar el tratamiento que se dará a cada tipo de residuo.

El Salvador, en su decreto N.º 41, adoptó en el 2000 un Reglamento Especial de residuos peligrosos.

Con respecto a los residuos peligrosos, se ha establecido que se aplica el Reglamento Especial de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos, a partir del decreto N.º 41 de 2000.

En cuanto a los COP, El Salvador ha adoptado el Plan Nacional de Implementación (PNI) del Convenio de Estocolmo de 2012 [83].

El Salvador también ha desarrollado los lineamientos técnicos generales para la ESM de residuos compuestos por COP.

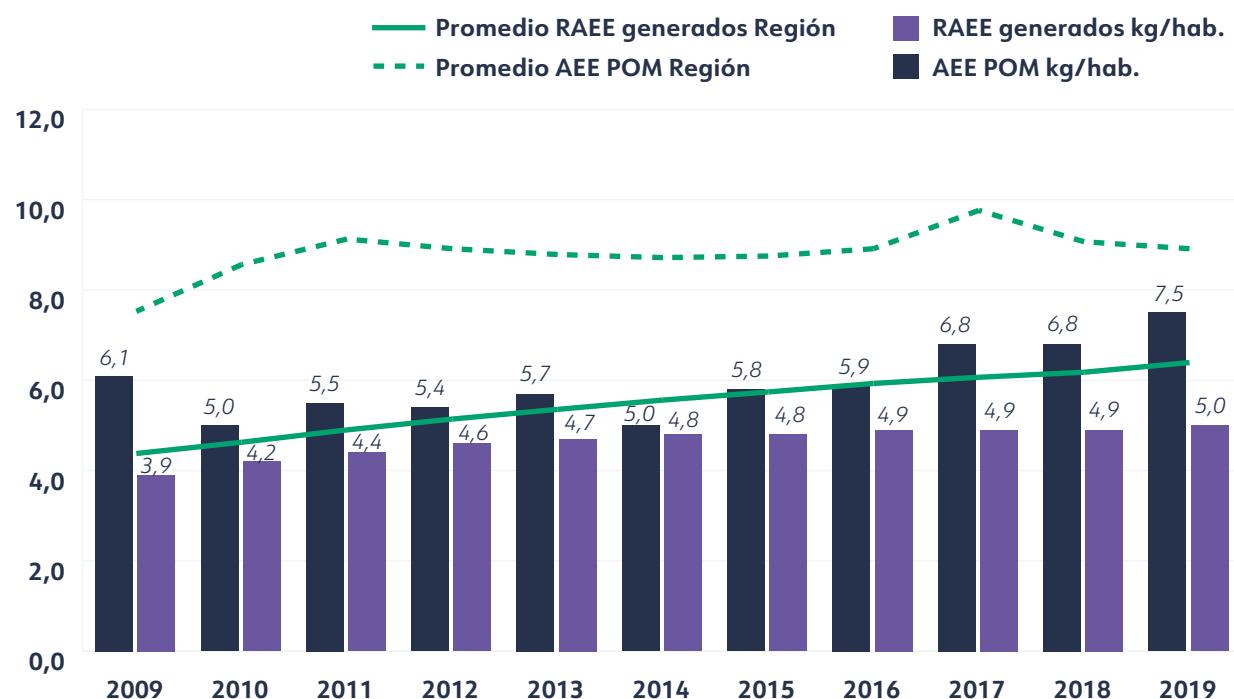
Estadísticas nacionales sobre RAEE

No se están elaborando actualmente estadísticas sobre residuos electrónicos en El Salvador.

Antes de 2019, la información sobre importaciones, exportaciones y la producción nacional de AEE no se efectuaban sistemáticamente en el país. Sin embargo, varias instituciones cuentan con información oficial disponible a nivel nacional. Los tres gestores autorizados de residuos electrónicos están obligados a informar al Ministerio de Medio Ambiente sobre sus operaciones. Los datos de importación y exportación de AEE en general solo necesitan aprobación de la Dirección General de Aduanas y en algunos casos específicos del Centro Nacional de Energía. El Banco Central de Reserva es el ente encargado de manejar información del volumen de importaciones y exportaciones en El Salvador.

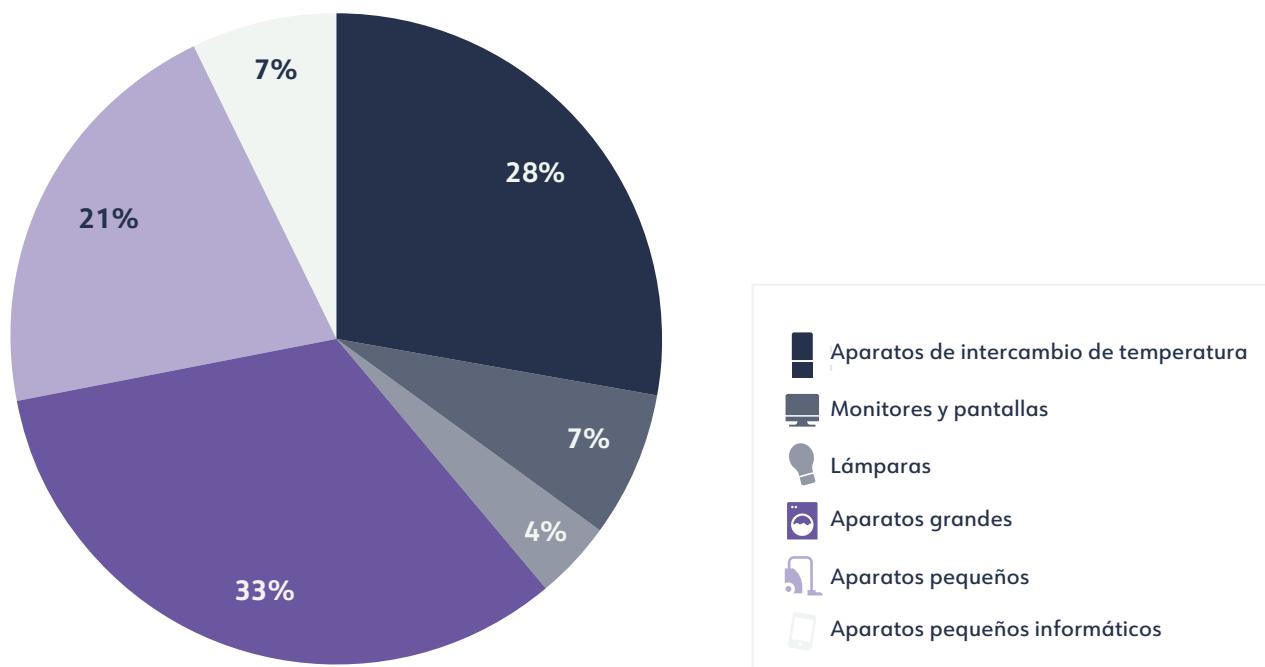
Se inició un análisis de información de 2009-2019 y queda representado en Figura 26-Figura 28. Figura 26 Muestra que los AEE POM fluctuaron ligeramente en la década pasada, pero aumentaron de manera constante de 6,1 kg/hab. (38 kt) en 2009 a 7,5 kg/hab. (50 kt) en 2019. La comparación de los AEE POM de El Salvador con otros países de la región, Figura 26 muestra que los AEE POM de El Salvador están por debajo de la media.

Figura 26. AEE POM y RAEE generados en El Salvador



Sobre la base de los datos suministrados por el MARN en 2019, la cantidad de AEE POM en El Salvador fue de 59 kt (7,5 kg/hab.). La mayor parte de la cantidad de AEE POM incluía refrigeradores, lavadoras y aparatos pequeños, como hornos microondas. De las seis categorías de productos en el mercado, los grandes aparatos (Cat. IV) con 2,5 kg/hab. (equivalente a 16 kt), los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 2,1 kg/hab. (equivalente a 14 kt), y los aparatos pequeños (Cat. V) con 1,6 kg/hab. (equivalente a 11 kt), representaban juntos el porcentaje más alto (82% de la masa) (Figura 27). El porcentaje más bajo correspondió a las lámparas, con 0,3 kg/hab.

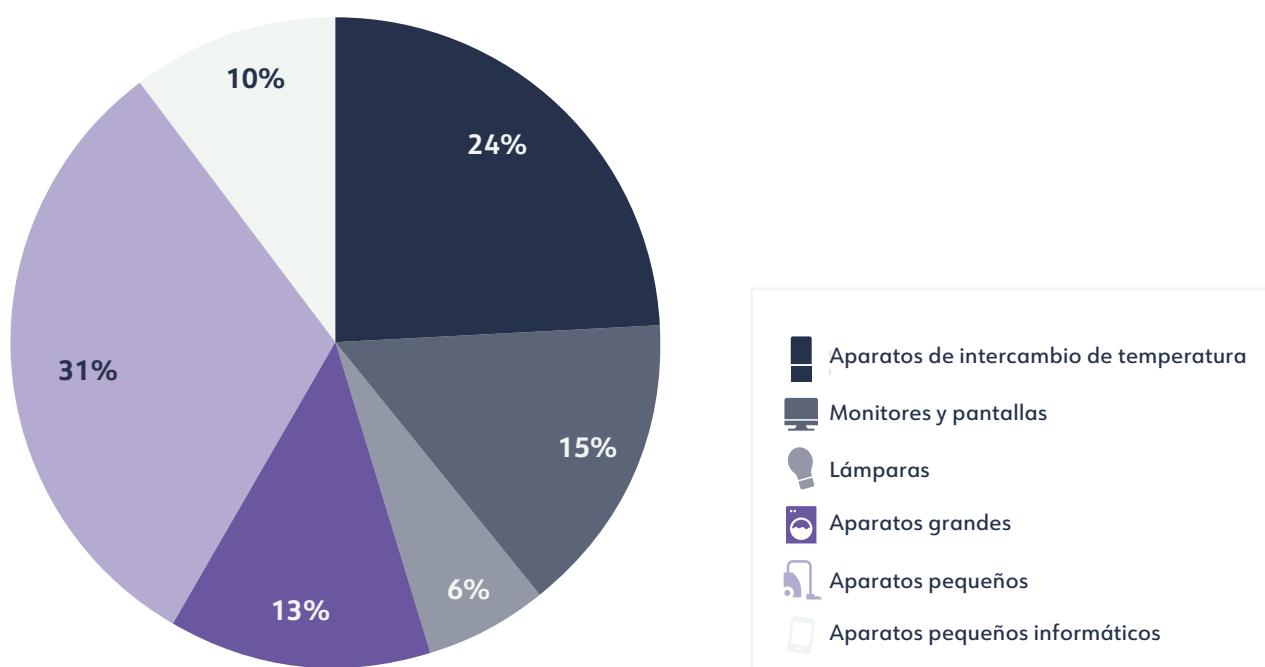
Figura 27. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



Los RAEE generados aumentaron de 3,9 kg/hab. (24,2 kt) en 2009 a 5,0 kg/hab. (33,3 kt) en 2019.

La figura 28 muestra que la generación de residuos electrónicos en las categorías EU-6 ha ido aumentando de manera lineal con el paso de los años. En 2019, los aparatos pequeños (Cat. V) tenían el mayor porcentaje, con 1,6 kg/hab. (equivalente a 10,5 kt), seguidos por los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I), con 1,2 kg/hab. (equivalente a 8,1 kt), y las pantallas y monitores (Cat. II), con 0,7 kg/hab. (equivalente a 5,0 kt). Juntas, estas categorías representaban el 71 por ciento de todos los residuos electrónicos generados.

Figura 28. Porcentaje de las categorías de RAEE generados (2019)



Según los informes oficiales, la cantidad de residuos electrónicos recolectados y reciclados de forma ambientalmente racional en El Salvador en 2019 fue equivalente a 0,44 kt (0,1 kg/hab.).

A fecha de la publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

El Salvador creará un registro nacional de actividades industriales, comerciales y de servicios que utilizan sustancias peligrosas.

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos y Promoción al Reciclaje (Decreto N.º 527), esta base de datos estará disponible para que la utilicen las instituciones gubernamentales, como el Ministerio de Salud, que pueden autorizar y vigilar estas actividades para garantizar que los productos químicos y los residuos sean gestionados y dispuestos de manera adecuada, a la vez que se mejoran los sistemas de vigilancia y control para tareas que pueden suponer riesgos medioambientales.

Las responsabilidades específicas están a cargo de actores en base a la Ley de Gestión Integral de Residuos y Promoción al Reciclaje de 2020 (Decreto N.º 527). Estas obligaciones son:

- *Para los generadores de residuos:* implementar medidas de reducción de la generación de residuos; clasificar y separar residuos y entregarlos a un operador de residuos autorizado; implementar el uso de alternativas más limpias; etc.
- *Para los operadores de residuos:* tener autorización del MARN para realizar actividades de gestión de residuos; tener aprobado el Manual de Manejo de Residuos; presentar informes de sus actividades al MARN; etc.
- *Para los consumidores:* realizar la separación primaria de los residuos desde la fuente y entregarlos al recolector municipal o al operador autorizado de la manera que establezca cada municipalidad.

El MARN ha redactado una guía informativa destinada a los ciudadanos sobre la gestión de residuos peligrosos, en general, y dos guías informativas sobre gestión de los residuos electrónicos en particular.

En 2015 se presentó una guía informativa de la gestión de residuos peligrosos y residuos domésticos, y otra específica sobre la gestión responsable de los residuos electrónicos [84], con opciones para una gestión segura y responsable mediante técnicas adecuadas como el reciclaje, el tratamiento y la disposición final.

En 2015, el Ministerio de Medio Ambiente publicó los "Lineamientos Técnicos para el Adecuado Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, RAEE" [85]. Según estos lineamientos técnicos, deben adoptarse prácticas específicas para la gestión segura de residuos electrónicos. Como un primer paso, y sobre la base del Artículo 2 (sección f) de la Ley del Medio Ambiente, la prevención es una medida prioritaria que debe implementarse antes de que una sustancia, material o producto se convierta en residuo. En el caso de los AEE, esto significa que todos los equipos electrónicos comprados deben presentar unas características de fabricación que los hagan lo más ecológicos que sea posible. Para lograr este objetivo, la Unidad de Medio Ambiente del MARN ha establecido los criterios medioambientales para la adquisición de suministros y contratos gubernamentales [85].

Además, ha determinado el manejo de los aparatos de refrigeración y congelación, los aparatos informáticos y de telecomunicaciones, las baterías y los acumuladores usados, los dispositivos con monitores y las pantallas y lámparas. Antes de eliminar los refrigeradores y aparatos de aire acondicionado, el MARN sugiere lo siguiente:

- a. El gas refrigerante debería etiquetarse adecuadamente para garantizar un transporte y tratamiento adecuados.

-
- b. El propietario del equipo o el instalador que deseé eliminar el gas refrigerante no debería expulsarlo a la atmósfera sino recuperarlo y buscar el modo alternativo más adecuado para su disposición final. En El Salvador, tres centros de recolección colaboran con el MARN, que tiene equipos especializados para la recuperación de los gases que más agotan la capa de ozono. La Asociación Salvadoreña de Aire Acondicionado y Refrigeración (ASAIRE) también tiene aparatos suministrados por el MARN para recuperar y reutilizar el refrigerante.
 - c. Si los consumidores adquieren un modelo más reciente y sus refrigeradores o aires acondicionados están en buen estado, pueden donarlos a una organización cerca de su domicilio o a un centro de formación acreditado por el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP).

Sobre aparatos informáticos y de telecomunicaciones, los lineamientos del MARN recomiendan:

- a. reutilizar y rehabilitar;
- b. hacerlo reciclar por operadores autorizados, permitiendo la recuperación de materiales que puedan ser utilizados en el proceso de fabricación de nuevos aparatos;
- c. reducir: modernizar o alquilar una computadora y otros equipos de telecomunicaciones en vez de comprar uno nuevo;
- d. donar el aparato a una organización social, escuela o a cualquier otra persona o entidad que lo necesite;
- e. si el aparato no puede repararse, no debería tirarse a la calle ni venderse a chatarreros o actores informales;
- f. esos consumidores pueden aprovechar las campañas de recolección para eliminar sus equipos electrónicos sin utilizar/rotos;
- g. los AEE no deberían quemarse, porque contienen productos químicos que pueden ocasionar problemas serios para la salud;
- h. esos residuos electrónicos y partes de aparatos deberían ser manejados por personas o empresas autorizadas por las autoridades nacionales.

Para los dispositivos con monitores y pantallas, los lineamientos técnicos establecen:

- a. que las computadoras y monitores puedan repararse en centros autorizados y especializados. Los residuos generados durante la reparación de los aparatos deberían enviarse a operadores autorizados de RAEE;
- b. que los aparatos usados que aún funcionan puedan ser vendidos de manera privada en tiendas de segunda mano o a consumidores (anuncios en periódicos o revistas); o donados a parientes o amigos;
- c. que si una campaña de recolección autorizada por el MARN está en marcha, los aparatos dañados deberían entregarse a operadores autorizados de residuos electrónicos o eliminados;
- d. que los monitores y pantallas rotos o dañados necesitan conservarse intactos y empaquetados para reducir el riesgo de rotura;
- e. que si el consumidor tiene monitores y televisiones con tubos rotos o fracturados, los fragmentos de vidrio deberían empaquetarse en un contenedor.

El Salvador carece actualmente un sistema de recolección selectiva de lámparas, ni tampoco existen empresas autorizadas para tratar y eliminar bombillas utilizadas que contengan mercurio y otros metales pesados; por ello, las lámparas y bombillas no pueden disponerse en vertederos autorizados. El MARN recomienda que este tipo de aparatos se almacene en lugares a cubierto y en depósitos que garanticen que no correrán riesgo de rotura o liberación de sustancias contaminantes.

Para su eliminación, deberían entregarse durante las campañas de recolección autorizadas⁽¹¹⁸⁾.

Según el MARN, se recogieron 2,1 t de residuos electrónicos en las campañas de recolección organizadas en 2020.

En la actualidad, no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se reparan o se desechan junto con el resto de residuos.

Los residuos electrónicos generados tras la reparación de un aparato que habitualmente se desecha se mezclan con los desechos comunes. Sin embargo, el MARN recomienda que si la empresa de reparación no puede reparar el aparato, lo lleve al almacén de productos usados del cuerpo judicial, donde el aparato esperará su eliminación.

El Salvador tiene tres gestores de residuos electrónicos. Las tres empresas cuentan con autorización para realizar actividades de transporte y almacenaje. Sin embargo, solo uno de ellos cuenta con el permiso correspondiente para realizar desensamblaje.

El Salvador tiene tres centros de recolección con equipos especializados para la recuperación de la mayoría de los gases que agotan la capa de ozono, situados en las áreas Este, Oeste y Central. Estos centros colaboran estrechamente con el MARN para la extracción limpia y la recuperación de gases que agotan la capa de ozono⁽¹¹⁸⁾.

Era habitual que en cualquier sitio donde se generaran RAEE (instituciones gubernamentales, empresas u hogares), el servicio municipal de eliminación de residuos acostumbrara a ocuparse de los aparatos obsoletos o dañados; de modo que era normal encontrar teclados, cables, carcasas de computadoras e incluso monitores mezclados con los residuos domiciliarios. Sin embargo, en los últimos años, esto ha cambiado debido a las campañas de recolección de residuos electrónicos realizadas por los operadores de RAEE, los suministradores de teléfonos celulares, etc., con el apoyo del MARN y las municipalidades; estas campañas recuperan, transportan, almacenan y separan los residuos electrónicos durante todo el año. Durante las campañas de recolección de residuos electrónicos, los puntos de recolección temporales funcionan como puntos móviles de entrega voluntaria (VMDP) y se están implementando de acuerdo con el tamaño y la cantidad que planean recoger en ubicaciones accesibles para la población [86]. El MARN establece lo siguiente sobre la recepción y el almacenamiento temporal durante las campañas de recolección de residuos electrónicos:

- a. Los residuos electrónicos deberían clasificar por categoría o tamaño para facilitar su posterior transporte.
- b. Los residuos electrónicos deberían depositarse temporalmente en contenedores móviles: cajas de rejillas o de madera que faciliten su carga durante el transporte al punto de almacenaje, de acuerdo con las características de los contenedores y las condiciones de los sitios. Los contenedores deberían etiquetarse adecuadamente.
- c. Deberían establecerse mecanismos de control para prevenir robos.
- d. Los residuos electrónicos depositados en el punto de recolección no deberían estar desensamblados ni desajustados.
- e. Debería ponerse en marcha un plan de contingencia en caso de emergencia como establecían las directrices técnicas para la gestión adecuada de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).
- f. El almacenamiento en los VMDP no debería superar las 24 horas, contando desde la hora de apertura del punto de entrega.
- g. Debería haber un registro de residuos electrónicos recogidos/recibidos durante las campañas de recolección, así como el operador de residuos electrónicos destinatario, a cargo de su gestión.

Los puntos de recolección voluntarios de los operadores de residuos electrónicos deberían tener la autorización del MARN y, además de cumplir con los requisitos anteriormente descritos, deberían recibir la siguiente información:

- a. Manuales de operaciones, incluida una descripción de los procedimientos diarios, las medidas de seguridad en carretera, las medidas de seguridad ocupacional, los equipos de protección personal (PPE) que deben usarse, los equipos de primeros auxilios, los procedimientos de limpieza de instalaciones, y las medidas de control de vectores y roedores.
- b. Plan de señalización, de carreteras y áreas, para indicar la entrada y salida de vehículos de acuerdo con los lineamientos de la autoridad competente, salidas de emergencia, alquiler de extintores de incendio, zonas de refugio en caso de emergencia, entre otros.
- c. Estudio de riesgos y plan de contingencia sobre posibles situaciones adversas que puedan surgir durante la operación de la actividad, incluidas las medidas que aplicar en caso de emergencia.
- d. Registro de los residuos electrónicos recolectados/recibidos, almacenaje y eliminación final, si se conoce.
- e. Estudio inicial de la ubicación del proyecto, incluido el estudio medioambiental para los metales pesados en el suelo. Esto debería facilitarse también cuando el MARN realice sus inspecciones.

Los Puntos de Entrega Voluntaria (VDP) los vigila el MARN durante la fase de operación y cierre (si procede) y se enfocan a la verificación de la aplicación de las directrices técnicas y la adopción de medidas correctivas⁽¹¹⁹⁾.

El Salvador no cuenta con instalaciones de tratamiento de RAEE. Las exportaciones para el tratamiento de RAEE requieren un permiso medioambiental, de acuerdo a la normativa actual de El Salvador.

Existe una planta de desensamble/desmantelamiento involucrada en la recuperación y extracción de plástico y metales (hierro, cobre y aluminio), así como metales preciosos. Los materiales extraídos los comercializan empresas locales que los exportan a países y regiones como Estados Unidos, México y Asia, donde se someten a un procesamiento ulterior. Los lineamientos técnicos desarrollados por el MARN también han definido los requisitos para las plantas de desensamble/desmantelamiento. Las instalaciones deben asegurarse de la gestión integrada y el manejo de residuos peligrosos generados durante el proceso de desensamble de residuos electrónicos. Cada planta debe llevar un registro de las cantidades de residuos electrónicos enviados para su reciclaje y eliminación (el balance de cada planta de desensamble debe coincidir con el de cada receptor). Además, el MARN pide que cada fase del proceso de desensamble tenga un plan de seguridad en caso de emergencia. Los planes de emergencia deben ser conocidos y ejecutados por todo el personal de la empresa. Además, se requiere la eliminación de información personal para ciertos tipos de residuos electrónicos (p. ej., discos duros) antes de su desensamble. Esta eliminación se hace por medios físicos p. (p. ej., taladrándolos) o electrónicos (p. ej., con software especializado de destrucción de datos).

El Salvador no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP.

El destino final de los plásticos de los residuos electrónicos que no se aprovechan y que se sospecha que contienen materiales peligrosos suele ser su eliminación en vertederos, sin el tratamiento adecuado.

⁽¹¹⁹⁾ <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/guia-ciudadana-para-la-gestion-responsable-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-raee>.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

El país es Parte de acuerdos multilaterales regionales e internacionales relevantes sobre residuos electrónicos y COP, y está revisando la legislación vigente sobre importaciones y exportaciones de sustancias peligrosas.

El Salvador es Parte en los convenios de Estocolmo, Rotterdam, Basilea (incluida la Enmienda de Prohibición) y Minamata, y está reforzando su marco normativo nacional, actualizando las sustancias prohibidas y prohibiendo el uso de aparatos y materiales que contienen mercurio, al mismo tiempo que mejora también la gestión de residuos y previene la exposición a contaminantes. El Artículo 59 de la Ley del Medio Ambiente de 1998 prohíbe la introducción de residuos peligrosos en el territorio nacional y también su tránsito, liberación y almacenamiento.

El Reglamento Especial en materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos de junio de 2000 permite que entren en el país residuos recuperados, pero los transportistas deben solicitar un Permiso Medioambiental antes de que pueda garantizarse la disposición final. La Ley del Medio Ambiente prohíbe la introducción, tránsito, liberación y almacenamiento de residuos peligrosos que no puedan recuperarse,

El Acuerdo Ejecutivo N.º 151 del 28 de junio de 2000 establece la prohibición de registro, importación, exportación, fabricación, marketing y distribución de 23 productos químicos, cuya lista está en el Anexo III del Convenio de Rotterdam. Esto es una limitación en caso de que nuevos COP sean considerados peligrosos y prohibidos por la Comunidad Internacional: debería permitirse la legislación de políticas públicas para la rápida adaptación de la lista de COP.

Además, también debe tomarse en consideración el Acuerdo Regional sobre el Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos, el 11 de diciembre de 1992⁽¹²⁰⁾. El objetivo de este acuerdo regional es controlar el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y evitar el tráfico ilegal y la eliminación de dichos residuos en América Central. El Acuerdo prohíbe la importación de cualquier tipo de residuo peligroso desde fuera de la región de América Central. Además de El Salvador, las Partes de este Acuerdo incluyen a Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

El Salvador no impone restricciones a la exportación de residuos peligrosos y otros residuos para la eliminación final o la recuperación⁽¹²¹⁾.

También se ha establecido un sistema de seguimiento electrónico de la importación y exportación de residuos peligrosos.

El Salvador trabajará asimismo para poner en marcha una plataforma electrónica capaz de hacer seguimiento de la importación y exportación de residuos peligrosos; tal plataforma asistirá a las autoridades en la identificación de empresas sujetas a vigilancia y ayudará a mantener el intercambio de información entre las diferentes autoridades nacionales involucradas en la autorización, control y vigilancia de dicha importación/exportación de residuos. Esta plataforma podría vincularse a otros países de América Central como un modo de mejorar la cooperación regional.

Sobre la base de los informes anuales para el Convenio de Basilea, en 2016, El Salvador exportó un total de 3,978 t de baterías de plomo-ácido para su reciclaje/reclamación de metales y componentes de metales a la República Popular Democrática de Corea (3440 t) y Costa Rica (538 t)⁽¹²⁰⁾. Desde 2016, El Salvador no ha suministrado más informes anuales al Convenio de Basilea.

⁽¹²⁰⁾ https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=leys_6811_1_27032006.pdf.

⁽¹²¹⁾ <http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx>.

Mapeo de las partes interesadas

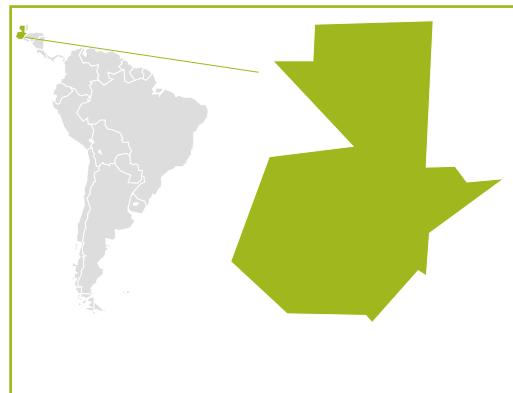
Los actores en El Salvador involucrados en el sector de los residuos así como sus funciones (que se pudieron identificar) se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Sitio web	El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador cumple su mandato como líder de la gestión ambiental nacional y es una institución cohesiva y respetada que promueve la cultura para recuperar el medio ambiente y reducir los riesgos socioambientales. Además, está a cargo de la gestión y supervisión de los residuos electrónicos en El Salvador.
Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) Sitio web	La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) es una institución estatal de El Salvador que se encarga de la elaboración de estudios estadísticos.
Ministerio de Hacienda Sitio web	El Ministerio de Hacienda supervisa las diferentes oficinas de aduanas de El Salvador.
Cámara de Comercio e Industria Sitio web	La misión de la Cámara de Comercio e Industria es promover y defender permanentemente el sistema de libre iniciativa, fomentar la unidad nacional y el desarrollo empresarial con responsabilidad social, la dirección de actuaciones y la facilitación de servicios que promuevan la competencia y la innovación de nuestros miembros, protegiendo sus derechos. Guardan registro de todas las producciones y registros industriales.
Almacenamiento todo Verde Sitio web	La empresa tiene autorización para facilitar el almacenamiento de todo tipo de aparatos electrónicos, baterías de plomoácido, mercurio, computadoras, accesorios y residuos electrónicos con materiales pesados.
Zartex SA De CV Sitio web	La empresa tiene autorización para facilitar la recolección, el almacenamiento y el desmantelamiento de residuos electrónicos.
Autoconsa, S.A. de C.V. Sitio web	La empresa tiene autorización para facilitar la recolección y el transporte de residuos electrónicos.
INTCOMEX Sitio web	Importador al por mayor de aparatos eléctricos y electrónicos.
5ND PRODUCTOS ELECTRONICOS S.A. Sitio web	Importador al por mayor de aparatos eléctricos y electrónicos.
Tecno Avance S.A. de C.V Sitio web	Importador al por mayor de aparatos eléctricos y electrónicos.
Tigo El Salvador Sitio web	Operador de telefonía móvil en El Salvador.
Digicel El Salvador Sitio web	Operador de telefonía móvil en El Salvador.

País:

Guatemala

- 17,6 millones de habitantes [28]
- 108.889 km²
- Fronteras: México, Belice, Honduras, El Salvador, Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$17.677 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 4,8 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹²²⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ●
- Tasa de recolección: 0%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ● ● ●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico

Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ✗
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✗
- Estándares nacionales para los COP
- contenidos en los RAEE: ✗
- Objetivo de recolección de RAEE: ✗
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹²³⁾:

Total: 0% de los RAEE generados en 2019



Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1989	15/05/1995	13/08/1995
Convenio De Rotterdam [32]	-	19/04/2010 (a)	18/07/2010
Convenio De Estocolmo [33]	14/01/2007	22/04/2008	02/01/2009
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	-	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 83 kt. 4,7 kg/hab.	 51kt. 2,9 kg/hab.	 Información no disponible. ⁽¹²⁴⁾

(Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 16 kt. 0,9 kg/hab.	 1,4 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ En Guatemala operan 2 gestores de RAEE que desempeñan actividades desde la recolección, desensamblaje y procesamiento de residuos electrónicos.
- ✗ Guatemala no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de residuos electrónicos.

⁽¹²⁴⁾ En el momento de escribir el informe la información no estaba disponible.

Marco legal nacional

La República de Guatemala (en adelante, Guatemala) no tiene una legislación específica sobre residuos electrónicos, y se rige por el marco normativo y legal general de manejo de desechos.

La República de Guatemala (en adelante, Guatemala) carece de legislación específica en materia de residuos electrónicos. Los residuos electrónicos se rigen por el marco normativo y legal general de manejo de desechos, que incluye principalmente los siguientes instrumentos:

- Decreto N.º 68 de 1986 "Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente" [88].
- Acuerdo Gubernativo N.º 341 "Política Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos" de 2013 [89].
- Acuerdo Gubernativo N.º 281 del 15 de diciembre de 2015 "Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos" [90].
- Acuerdo Gubernativo N.º 137 del 11 de julio de 2016 "Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental" [91].

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente incluye solo un artículo específico (Artículo 7) sobre residuos peligrosos (prohíbe la importación en el país). Por otro lado, residuos y productos químicos están regulados por los Acuerdos Gubernativos 281 y 341, respectivamente.

Los asuntos relativos a la gestión de los residuos están incluidos en la Evaluación de Impacto Ambiental que se realiza para cada actividad. El manejo y disposición de los desechos se regula generalmente de manera local, desde las municipalidades. Según el Código Municipal (Decreto 12-2002), cada municipalidad tiene a su cargo la formulación y coordinación de políticas, planes y programas con relación a la recolección, tratamiento y disposición de desechos. Algunos tipos específicos de desechos están sujetos a normativas especiales.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) establece 19 tipos diferentes de permisos ambientales relacionados con las siguientes categorías de actividades generales:

- Proyectos, trabajos, industrias o actividades (instrumentos ambientales aprobados).

- Importación o exportación de productos, sustancias y materias primas.
- Importación de aparatos de refrigeración y aire acondicionado.
- Disposición final controlada.
- Consultores ambientales (para individuos o empresas) [92].

El MARN tiene una Unidad de Coordinación establecida por el Acuerdo Ministerial 240-2007 para el manejo de productos químicos y desechos peligrosos.

En 2009, Guatemala adoptó un Plan Nacional de Implementación sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (PIN-COP).

El Plan Nacional de Implementación sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (PIN-COP) da los lineamientos de manejo de los COP para 9 sustancias: alfa hexaclorociclohexano, beta hexaclorociclohexano, clordecona, hexabromobifenilo, lindano, éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo, pentaclorobenceno, y ácido perfluorooctanosulfónico [93].

En los últimos años, varias municipalidades han empezado a aprobar normativas que prohíben el uso y distribución de plástico y poliestireno de un solo uso en sus circunscripciones territoriales. El gobierno central extendió esta prohibición a todo el país mediante el Acuerdo Gubernativo 189-2019, que fija un plazo de dos años para la sustitución de dichos productos por otros que estén elaborados con material compostable y cumplan con la norma de la Unión Europea UNE-EN 13432. Sin embargo, existen planes de derogación de esta normativa, así que no se sabe si la obligación se hará efectiva una vez pasado el plazo de dos años.

Guatemala no tiene un sistema de REP para los RAEE existentes.

No hay un sistema nacional de REP para los residuos electrónicos y el manejo de los residuos electrónicos se gestiona a nivel local de cada una de las 340 municipalidades de Guatemala.

No existen estándares específicos de manejo de RAEE en Guatemala.

Como parte de la respuesta a la pandemia, Guatemala también ha desarrollado los lineamientos y protocolos de la COVID-19 para el manejo de desechos y de residuos hospitalarios.

En 2013, Guatemala aprobó la Política Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos.

La Política Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos se aprobó por el Acuerdo Gubernativo N.º 341-2013⁽¹²⁵⁾. Regula el ciclo de vida de los residuos químicos peligrosos. En 2018, Guatemala publicó el Decreto N.º 194-2018, que se centra en la gestión de los PCB contenidos en el aceite dieléctrico, los transformadores, los capacitores y los recipientes, entre otros [94]. Como resultado, se desarrollaron nueve lineamientos sobre la gestión de los PCB.

Estadísticas nacionales sobre RAEE

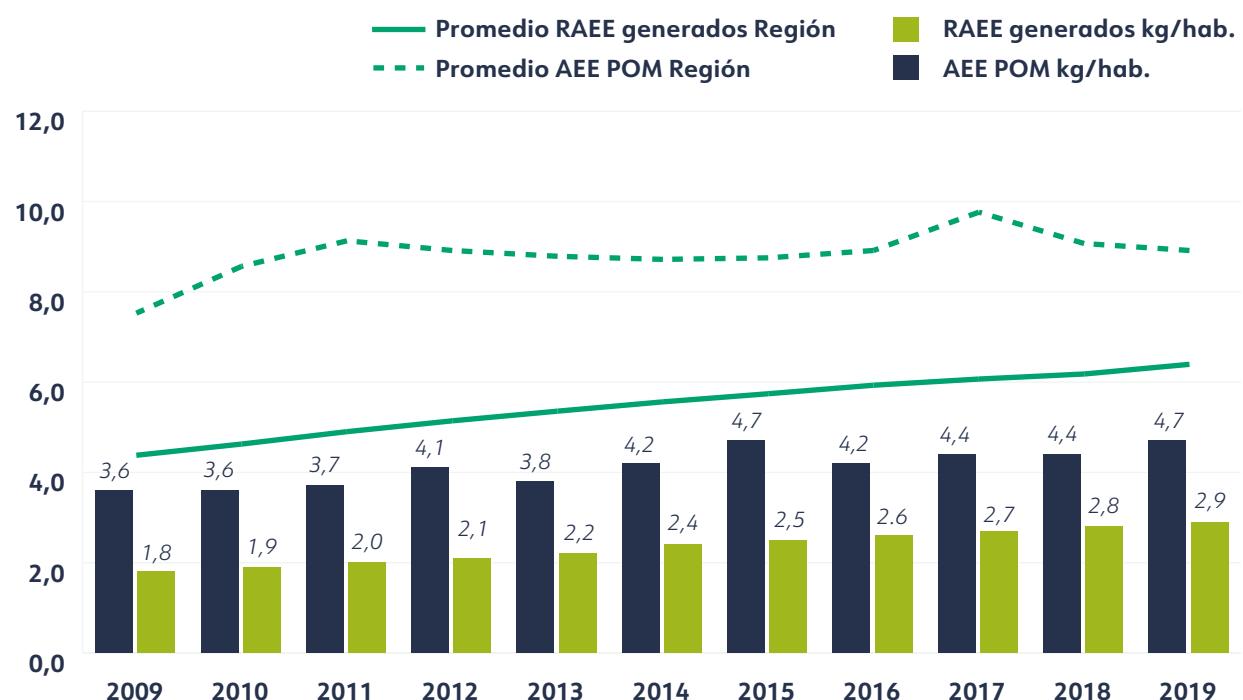
En la actualidad, no se elaboran estadísticas sobre residuos electrónicos en Guatemala.

En Guatemala no se recopilaba sistemáticamente

información sobre importaciones y exportaciones de AEE. No obstante, hay información oficial disponible a nivel nacional del Ministerio de Economía, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT). Las estadísticas de Guatemala no diferencian entre aparatos nuevos y usados que se importan y exportan. Guatemala tampoco tiene una industria manufacturera electrónica, pero sí tiene empresas que ensamblan y reparan aparatos. El análisis de información de 2000 a 2020 se realizó usando la información facilitada por el Ministerio de Economía, ilustrada en Figura 29-Figura 31.

Guatemala no cuenta con una legislación ni normas de gestión específica sobre residuos electrónicos. Los residuos electrónicos están regulados dentro del marco de la gestión de residuos de residuos. Asimismo, en 2009, Guatemala adoptó un Plan Nacional de Implementación sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Figura 29. AEE POM y RAEE generados en Guatemala

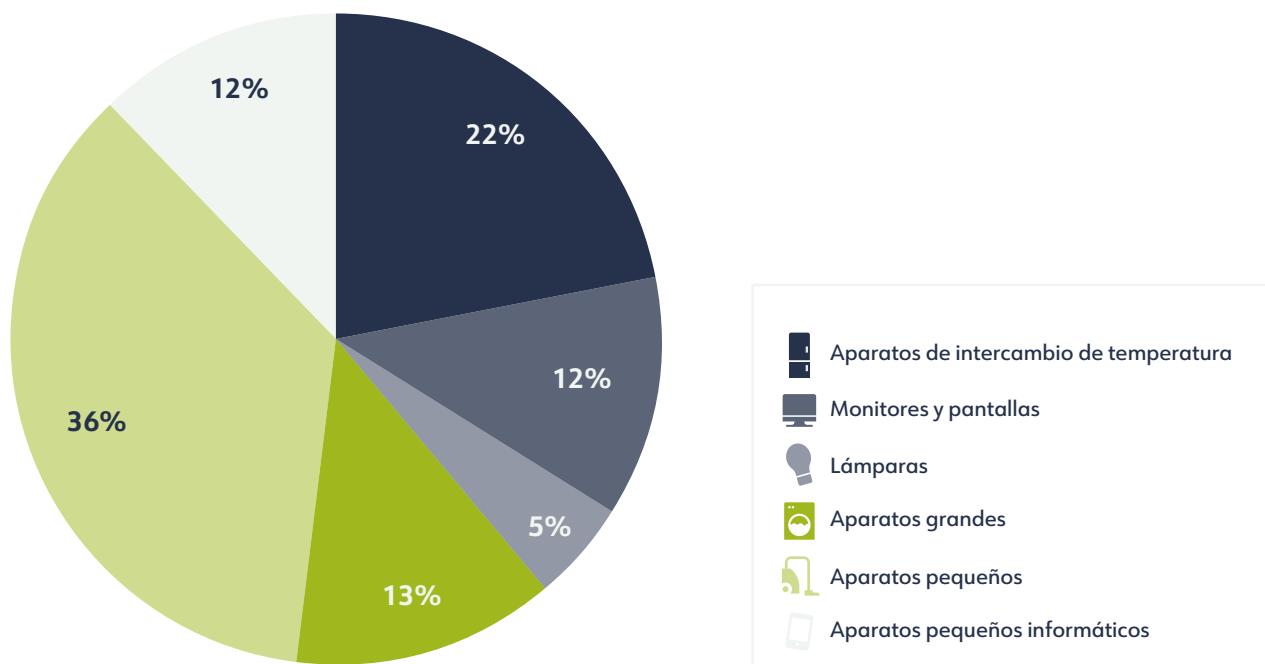


⁽¹²⁵⁾ <http://www.sia.marn.gob.gt/publicaciones/Politicas%20Marn/12%20Pol%C3%A9tica%20Nacional%20de%20Productos%20Qu%C3%A1dicos.pdf>.

Los AEE POM han fluctuado ligeramente en la última década, pero han aumentado de manera constante, de 3,6 kg/hab. (51 kt) en 2009 a 4,7 kg/hab. (83,3 kt) en 2019. Los residuos electrónicos generados también han aumentado de manera constante en los últimos años, de 1,8 a 2,9 kg/hab.

Al comparar los AEE POM y los residuos electrónicos generados en Guatemala con los de otros países de la región, Figura 29 se ve que Guatemala está por debajo de la media. La cantidad de AEE POM en Guatemala no ha fluctuado mucho con el paso de los años, pasando de un mínimo de 3,6 kg/hab. (51 kt) en 2009 a un máximo de 4,7 kg/hab. (83,3 kt) en 2015, con una ligera reducción en 2016, con 4,2 kg/hab., y un aumento en los años siguientes que llegó hasta los 4,7 kg/hab. en 2019.

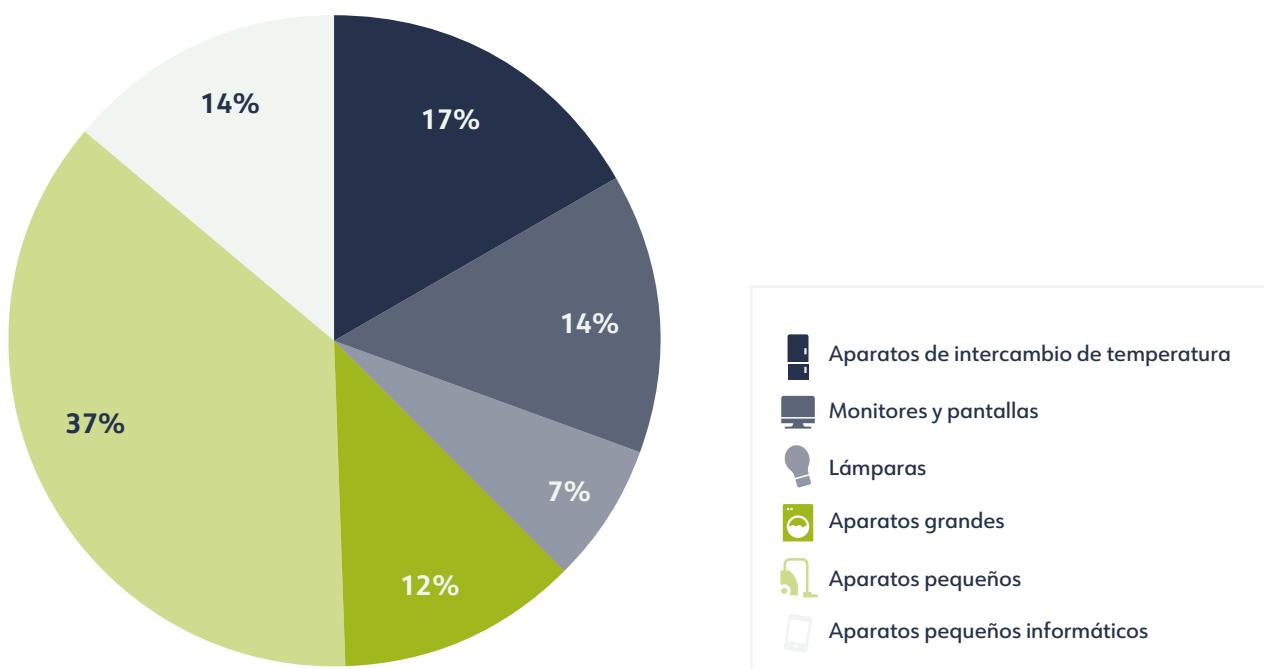
Figura 30. Porcentajes de las categorías en AEE POM (2019)



Los mayores porcentajes observados en 2019 son de aparatos pequeños (Cat. V), con 1,7 kg/hab. (30,1 kt) y aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I), con 1,0 kg/hab. (18,3 kt), equivalente al 36% y el 22% del AEE POM total. El porcentaje más pequeño corresponde a las lámparas (Cat. III) y pantallas (Cat. II), igual a 0,2 kg/hab. (4,0 kt), o al 5%, y a 0,6 kg/hab. (10,1 kt), o al 12%, respectivamente (Figura 30). El porcentaje de las categorías UE-6 se ha calculado a partir de la masa total.

Guatemala es importador de AEE. Según los datos proporcionados por el MARN, Guatemala exportó 9,7 kt (0,55 kg/hab.) de AEE e importó 87,9 kt (4,99 kg/hab.) de AEE en 2019. La mayoría de los aparatos exportados incluían hornos domésticos, congeladores y refrigeradores. La mayoría de los aparatos importados eran congeladores, lavadoras, televisores y pequeños aparatos domésticos.

Figura 31. Porcentaje de las categorías de residuos electrónicos generados (2019)



El análisis de la serie temporal de generación de residuos electrónicos en las categorías UE-6 para 2019 muestra que los porcentajes más altos correspondían a aparatos pequeños (Cat. V), con 1,7 kg/hab. (37%), y a aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I), con 1,0 kg/hab. (17%), mientras que los más bajos eran para lámparas (Cat. III), con 0,2 kg/hab., (7%) (Figura 31).

A la fecha de publicación de este informe, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala estaba evaluando y cuantificando la ESM de la recolección de residuos electrónicos.

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de los COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

Guatemala no cuenta con un sistema establecido para el manejo de residuos electrónicos, y la disposición final en vertederos es una práctica habitual.

El proceso de manejo y disposición residuos sólidos comunes lo organiza cada municipalidad, ya sea directa o indirectamente. Cuando se hace indirectamente, los gestores solicitan un permiso municipal para transportar los desechos, que se concede solo si cumplen determinados criterios, relacionados principalmente con el tipo y características de los vehículos que van a utilizar y la ubicación y procedimientos de transporte de los desechos a los vertederos, los cuales administra y opera la municipalidad.

Guatemala no tiene una clasificación oficial de RAEE.

Actualmente, Guatemala no tiene una clasificación oficial de residuos electrónicos en su legislación. Sin embargo, como resultado de las actividades del proyecto PREAL, el país está evaluando en la actualidad la implementación de una clasificación de los residuos electrónicos en línea con la que se utiliza a nivel nacional y está en conversaciones para su desarrollo y adaptación.

Guatemala tiene una destacada cultura de la reparación, de modo que hay varios talleres de reparación en el país, especialmente de aparatos domésticos.

Algunos gestores de residuos electrónicos de Guatemala proporcionan a los clientes soluciones de logística inversa y servicios de renovación y reparación, y también poniendo a la venta los aparatos de segunda mano.

Gran parte de los residuos electrónicos los maneja el sector informal o terminan en vertederos.

A la fecha de publicación de este informe, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala había identificado dos gestores de residuos electrónicos que recogen, desmontan, almacenan y exportan los residuos electrónicos para su tratamiento [95]. De encuestas realizadas por el MARN se conoce que la mayor parte de los residuos electrónicos se almacenan en casa o se entregan a chatarreros informales. Los residuos electrónicos que suelen ser manejados de manera informal pasan por tratamientos deficientes para la recuperación de materiales de valor sin que se manejen de manera adecuada las sustancias peligrosas.

El sector informal en Guatemala es muy activo en la recolección de aparatos eléctricos o electrónicos usados o residuales, tanto con fines de reventa como para extraer sus materiales de valor.

Los actores del sector informal están involucrados en la recolección de aparatos electrónicos funcionales usados con fines de reventa y en la recolección de aparatos que no funcionan para la extracción de metales ferrosos y no ferrosos. Los materiales de más valor (p. ej. metales preciosos, ferrosos y no ferrosos), así como los componentes y ensambles adecuados para ser reutilizados como piezas de recambio se extraen de residuos electrónicos de tamaños grande y medio, mientras que las partes restantes, incluidas las sustancias peligrosas, suelen acabar en los vertederos.

Hasta la fecha, se desconoce la información concerniente a la cantidad de residuos electrónicos recolectados y reciclados de manera informal.

Guatemala no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP. Parte del plástico resultante de los residuos electrónicos acaba en los vertederos. En la actualidad, los plásticos bromados y no bromados de los residuos electrónicos no se separan.

Los plásticos de residuos electrónicos que no se aprovechan, y que se sospecha que tienen capacitores o materiales peligrosos, se disponen habitualmente en vertederos; no se les da el tratamiento adecuado.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

El Acuerdo Ministerial 413-2006 establece los requisitos aplicables a la importación, comercialización, uso y exportación de sustancias agotadoras del ozono e importación de equipos y artículos que contengan clorofluorocarbonos [96].

Guatemala es Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo. Ha firmado el Convenio de Minamata, pero el proceso de ratificación aún no se ha completado.

Guatemala ratificó el Convenio de Basilea en 1995 y también es Parte de los convenios de Rotterdam y Estocolmo. Guatemala firmó el Convenio de Minamata en 2013, pero la ratificación aún no se ha completado.

El país prohíbe la importación de residuos peligrosos, incluidas mezclas químicas y asbestos.

Según el Decreto N.º 68 de 1986 "Ley de Protección y mejoramiento del Medio Ambiente" (Artículo 7), está prohibida la importación de los desechos del hogar o municipales y sus derivados, así como de desechos tóxicos de procesos industriales que contienen sustancias peligrosas (incluidas mezclas de componentes químicos, residuos de metales pesados y residuos de materiales radioactivos)⁽¹²⁶⁾. En 1997, Guatemala aprobó la Ley que prohíbe la importación y regula el uso de los clorofluorocarbonos (CFC) con el Decreto N.º 110-97 [97], que prohibió todas las importaciones de CFC en 2015.

Según el Reglamento 137-2016⁽¹²⁷⁾, el asbestos no puede importarse ni exportarse sin un permiso otorgado por el MARN. El MARN ha publicado los lineamientos para el manejo y disposición del asbestos a través del Departamento de Productos Químicos y Desechos Peligrosos; los lineamientos dan información general sobre el asbestos y sus efectos, así como recomendaciones para identificar los materiales que contienen asbestos en la construcción y otras áreas, y las reglas para su disposición final.

⁽¹²⁶⁾ <http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx>.

⁽¹²⁷⁾ http://ers.basel.int/Yvonne_KendoApp2/downloadFile.aspx?fileid=%203181.

Guatemala no impone ninguna restricción a las exportaciones de residuos peligrosos u otros desechos para su disposición final, ni impone restricciones a la recuperación de dichos desechos⁽¹²⁶⁾.

Sobre la base de los informes anuales del Convenio de Basilea, Guatemala exportó 17,6 t de baterías plomo ácido usadas para su reciclaje/reclamación de metales y componentes de metales a Japón en 2018⁽¹²⁷⁾.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Guatemala y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Sitio web	El MARN es la entidad del sector público especializada en productos y servicios medioambientales y naturales del sector público, y es responsable de la protección de los sistemas naturales en Guatemala y de la conservación y uso racional de los recursos naturales. El Ministerio es el responsable de la vigilancia del manejo y disposición adecuados de los residuos electrónicos.
E-waste de Guatemala (reciclador) Sitio web	Asociación de Guatemala sin ánimo de lucro dedicada al manejo de los residuos electrónicos. Uno de sus objetivos principales es administrar programas de divulgación y educación, así como implementar campañas de recolección y clasificación de residuos electrónicos.
RECELCA (recolector) Sitio web	Proveedor de servicios de logística inversa que trabaja en la recolección y suministro de seguridad de datos mediante el uso de estándares internacionales (5220,22M) para el borrado y la destrucción de información, y la renovación y recuperación de productos vendidos nacional e internacionalmente.
SCRAPEX (reciclaje) Sitio web	Empresa de exportación de residuos y proveedora de servicios que procesa, tritura y recicla aparatos electrónicos, PCB, plásticos (ABS/PS), baterías recargables, y materiales metálicos y de otro tipo. Además, suministra análisis de composición por fluorescencia de rayos X. Análisis de la composición de los polímeros del plástico por espectroscopía infrarroja cercana. Análisis de suelos, mapeo de minas.
REPELSA (reciclaje) Sitio web	La empresa presta servicios medioambientales y personalizables para el manejo operacional de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos. REPELSA también presta servicios completos para la exportación de desechos que se atienden al Convenio de Basilea, así como el tratamiento de lámparas fluorescentes mediante la trituración y el encapsulamiento del gas mercurio y el vapor de fósforo. También ofrece el tratamiento y la eliminación de residuos industriales, el desmontaje de estructuras que contienen asbestos, la evaluación de sitios contaminados y el muestreo de materiales peligrosos.
RECUPERA (recolector, reparador)	Empresa guatemalteca que, mediante la innovación medioambiental, genera valor para los programas medioambientales que promueven el desarrollo sostenible.
Ministerio de Educación (MINEDUC) Sitio web	El Ministerio de Educación está enfocado en la educación de los ciudadanos con el conocimiento necesario para lograr su desarrollo integral, con principios, valores y convicciones que sustentan su actuación.
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) Sitio web	El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de la República de Guatemala (MSPAS) es el responsable de la formulación de las políticas y la aplicación del régimen legal relativo a la salud preventiva y curativa, así como a la protección, promoción, recuperación y rehabilitación de la salud física y mental de los habitantes del país y la preservación del medio ambiente.

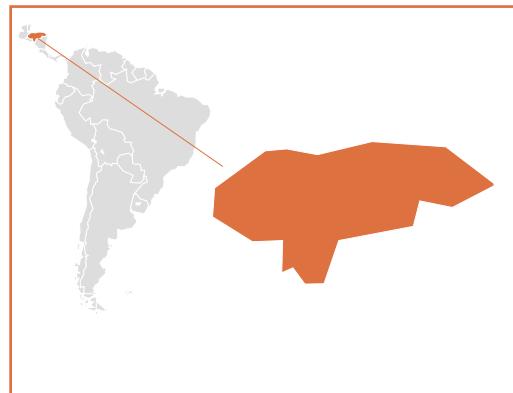
⁽¹²⁶⁾ <http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx>.

⁽¹²⁷⁾ http://ers.basel.int/Yvonne_KendoApp2/downloadFile.aspx?fileId=%203181.

País:

Honduras

- 9,7 millones de habitantes [28]
- 112.492 km²
- Fronteras: Mar Caribe, Nicaragua, El Salvador, Guatemala
- PIB per cápita PPA: \$5.981 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 3,9 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹²⁸⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ●
- Tasa de recolección: 1%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ● ● ●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

- Avanzado
 - En transición
 - Básico
- Cada indicador se corresponde con un círculo.



Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ● En desarrollo
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✗ Implementados voluntariamente
- Estándares nacionales para los COP
- Contenidos en los RAEE: ● En desarrollo
- Objetivo de recolección de RAEE: ✗
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹²⁹⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



0%



0%



0%



0%



0%

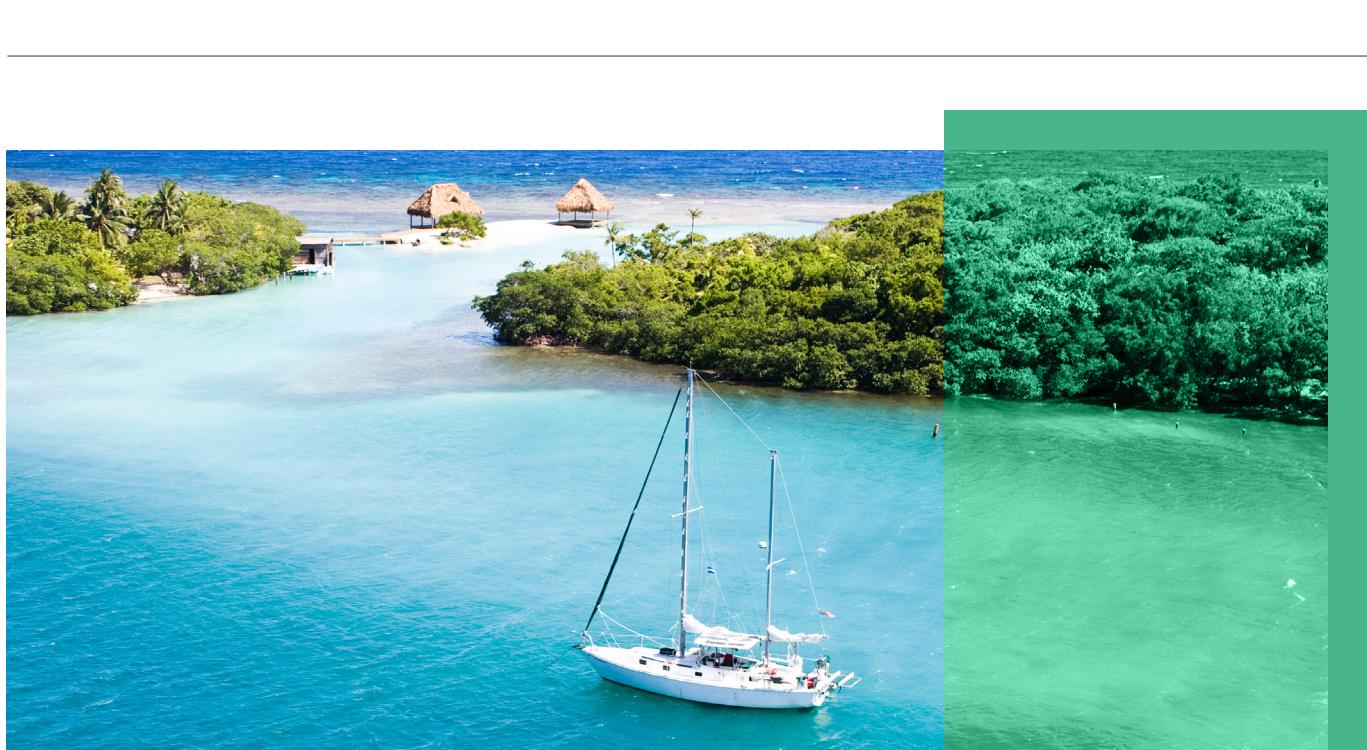


0%



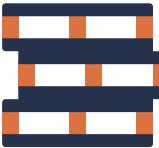
Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	-	27/12/1995 (a)	26/03/1996
Convenio De Rotterdam [32]	-	26/09/2011 (a)	25/12/2011
Convenio De Estocolmo [33]	17/05/2002	23/05/2005	21/08/2005
Convenio De Minamata [34]	24/09/2014	22/03/2017	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 28 kt. 2,9 kg/hab.	 25 kt. 2,6 kg/hab.	 0,1 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente / UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 7,7 kt. 0,8 kg/hab.	 1 kt. 0,6 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Siete operadores de RAEE autorizados para almacenar y tratar los residuos electrónicos, incluyendo luminarias con HG.
- ✗ Honduras no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos. Actualmente existen hornos cementeros que se están adecuando para eliminación de ciertos COP (PBDE, PCBs).

Marco legal nacional

La República de Honduras (en adelante, Honduras) no cuenta con una legislación nacional específica en materia de residuos electrónicos.

Los RAEE se inscriben en el marco legal y regulatorio general con respecto a la gestión de residuos peligrosos. El marco legal y regulatorio general que se aplica a las cuestiones de gestión de residuos también regula los RAEE. Los principales instrumentos jurídicos pertinentes son los siguientes:

- Decreto N.º 131 del 11 de enero de 1982 "Constitución de la República de Honduras"⁽¹³⁰⁾.
- Decreto N.º 65, 1991 "Compilación sobre reglamentos de sustancias químicas"⁽¹³¹⁾.
- Decreto N.º 104-93 del 8 de junio de 1993 "Ley General del Ambiente" [98].
- Decreto N.º 32/2009 Protección y Gestión Ambiental [99].
- Acuerdo Número 189-2009 "Tabla de Categorización Ambiental"⁽¹³²⁾.
- Acuerdo Ejecutivo N.º 1567-2010 "Reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos"⁽¹³³⁾.
- Reglamento Gubernamental Número 101-2014 para el Manejo de Residuos Peligrosos⁽¹³⁴⁾.
- Acuerdo Ministerial N.º 0740-2019 que aprueba la "Tabla de Categorización Ambiental"⁽¹³⁵⁾.
- Reglamento para la gestión ambientalmente racional del mercurio y de los productos que lo contienen, incluidas las luminarias, y otros residuos, publicado el 25 de junio de 2021 [100].

La protección del medio ambiente está contemplada en el Art. 145 de la Constitución de Honduras, donde se establece que "El Estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas". El Estado tiene la responsabilidad de implementar todos los lineamientos para asegurar la correcta conservación del medio ambiente [101].

En la Ley General del Ambiente (Decreto 104-93) se ordena la creación el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA) para la evaluación y el control ambiental de todas las nuevas actividades u operaciones humanas que puedan tener un impacto nocivo sobre el medio ambiente [102].

En 2009, el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental introdujo los siguientes principios: prevención, precaución, responsabilidad ambiental, proporcionalidad y certificaciones basadas en auditorías [103]. También introdujo cuatro categorías relacionadas con tres impactos ambientales: bajo impacto ambiental, impacto ambiental moderado y alto impacto ambiental.

En general, el marco legal existente parece tener algunas inconsistencias con los tratados y convenios internacionales ratificados por Honduras⁽¹³⁶⁾.

Honduras cuenta con una lista nacional de residuos, que aplica el Código del Sistema Armonizado internacional, con cuatro categorías de residuos peligrosos.

El Reglamento Gubernamental (RG) N.º 101/2014 (modificado en 2019) relativo al Manejo de Residuos Peligrosos, incluye la lista de residuos peligrosos en su Anexo I, como se muestra a continuación:

- Tabla 1: Lista de residuos peligrosos de origen no específico.
- Tabla 2: Lista de residuos peligrosos procedentes de productos químicos caducados, productos químicos derramados, productos de acción no específica y envases de productos químicos o materiales tóxicos usados.
- Tabla 3: Lista de residuos peligrosos procedentes de fuentes específicas concretas.
- Tabla 4: Lista de residuos peligrosos procedentes de fuentes específicas generales.

⁽¹³⁰⁾ https://www.oas.org/dil/esp/Constitucion_de_Honduras.pdf.

⁽¹³¹⁾ <http://www.basel.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-NAT-LEG-NOTIF-Honduras02-DECREE65.91.Spanish.pdf>.

⁽¹³²⁾ <https://www.libroscentroamericanos.com/pages/books/CA43555/statutes-honduras-laws-etc/reglamento-del-sistema-nacional-de-evaluacion-e-impacto-ambiental-acuerdo-no-189-2009-publicado>.

⁽¹³³⁾ <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/hon107527.pdf>.

⁽¹³⁵⁾ https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo_0740-2019.pdf.

⁽¹³⁶⁾ <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47248-plan-desarrollo-integral-salvador-guatemala-honduras-sur-sureste-mexico-sintesis>.

Honduras ha adoptado el Plan de Acción Nacional de Bifenilos Policlorados (PCB) y ha creado la Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos.

La "Política para la Gestión Ambientalmente Racional de los Productos Químicos en Honduras" fue adoptada con el Decreto Ejecutivo N.º 29/13/PCM [104].

Asimismo, el Reglamento para la Gestión Ambientalmente Racional de las Sustancias Químicas Peligrosas en Honduras regula la gestión integral de toda sustancia química peligrosa y residuo peligroso en el territorio nacional [107].

El Acuerdo Ministerial para la "Gestión Ambientalmente Racional de Equipos y residuos que contengan o estén contaminados con Bifenilos Policlorados" establece los procedimientos, medidas, términos y responsabilidades en la gestión ambientalmente racional de equipos y residuos que consistan, contengan o estén contaminados con PCB, a fin de prevenir la contaminación y proteger el medio ambiente.

Honduras ha creado la "Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos" como un mecanismo intersectorial de coordinación, consulta y socialización entre los sectores involucrados en la Gestión de los Productos Químicos, así como la instancia que recomienda a los tomadores de decisión al nivel político, las resoluciones, dictámenes, planes de acción entre otros, que han de aprobarse para asegurar el éxito en esta materia. La Comisión fue aprobada mediante el Decreto Ejecutivo PCM-035-2013 [104].

En Honduras no hay normas de salud y seguridad ambiental para la gestión de los residuos electrónicos o los COP.

Tampoco existen normas ambientales adecuadas para asegurar una adecuada protección y supervisión ambiental. Las normas ambientales actualmente en vigor contemplan solo unas pocas áreas ambientales (como los vertidos de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado, cuerpos receptores y las emisiones de gases), y son necesarias otras normas ambientales para la gestión de residuos peligrosos y los COP⁽¹³⁷⁾.

Honduras no cuenta con una legislación nacional específica en materia de residuos electrónicos.

Honduras ha adoptado el Plan de Acción Nacional de Bifenilos Policlorados (PCB) y ha creado la Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos.

Asimismo, no existen normas sobre medio ambiente, salud y seguridad para la gestión de residuos electrónicos o de COPs en Honduras.

⁽¹³⁷⁾ <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47248-plan-desarrollo-integral-salvador-guatemala-honduras-sur-sureste-mexico-sintesis>.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

Actualmente, en Honduras no se están recopilando estadísticas oficiales de los residuos electrónicos a nivel nacional.

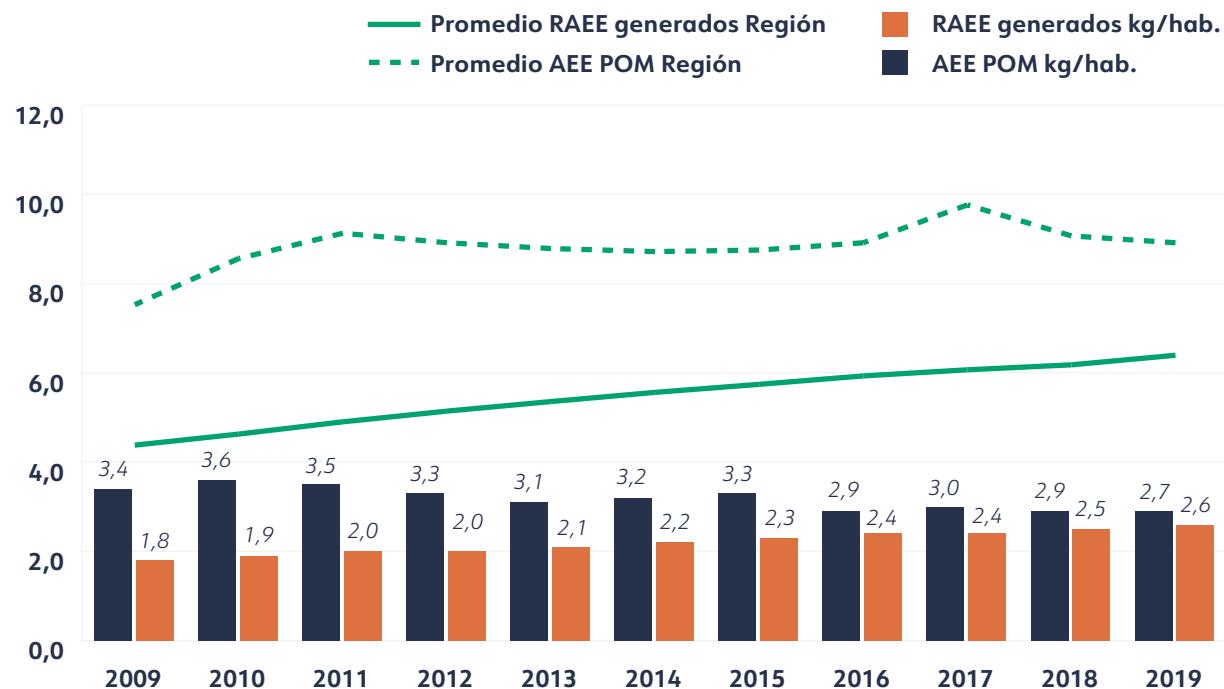
Honduras ha vuelto a elaborar dos publicaciones principales relacionadas con la gestión y las estadísticas de los residuos electrónicos. En 2014 se publicó el estudio "Estimación de la Generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Honduras", y en 2019 se elaboró el informe "Gestión ambientalmente racional de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Honduras". Ambos informes fueron elaborados por el Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO), que depende de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+) y el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Ambas publicaciones utilizaron la metodología del marco armonizado de estadísticas de residuos electrónicos definida en las Directrices de Estadísticas de Residuos Electrónicos de la UNU, donde se estimaron

los AEE POM y los RAEE generados para las categorías de recolección 5 y 6 de la UE6 para 2012. Los datos de importación y exportación utilizados para la estimación fueron proporcionados por la Dirección Ejecutiva de Ingresos (DEI).

Aunque estos estudios se desarrollaron y proporcionan una visión general de la gestión y las estadísticas de los residuos electrónicos, Honduras se encuentra actualmente en las etapas iniciales de desarrollo de una infraestructura de residuos electrónicos y un sistema de REP. Por lo tanto, las autoridades todavía tienen que implementar un proceso regular de contabilización de datos. En el marco del proyecto PREAL, el CESCCO está empezando a armonizar y registrar los productos y productores de AEE como paso inicial en el proceso de implementación de un sistema de REP. Dado que para la elaboración de este informe no se disponía de información sobre importaciones y exportaciones, se han utilizado datos internos de la UNU/UNITAR para estimar los principales indicadores de Honduras. La Figura 32 muestra que tanto los POM como los residuos electrónicos generados están por debajo de la media de la región.

Figura 32. AEE POM y RAEE generados en Honduras



La cantidad de AEE comercializados en Honduras disminuyó de 3,4 kg/hab. en 2009 a 2,9 kg/hab. en 2019.

Como se muestra en la Figura 32, los AEE comercializados disminuyeron ligeramente, de 3,4 kg/hab. (27 kt) en 2009 a 3,3 kg/hab. en 2015, y posteriormente disminuyeron aún más, hasta 2,9 kg/hab. (28 kt) en 2019.

En Honduras, no se producen ni se fabrican AEE.

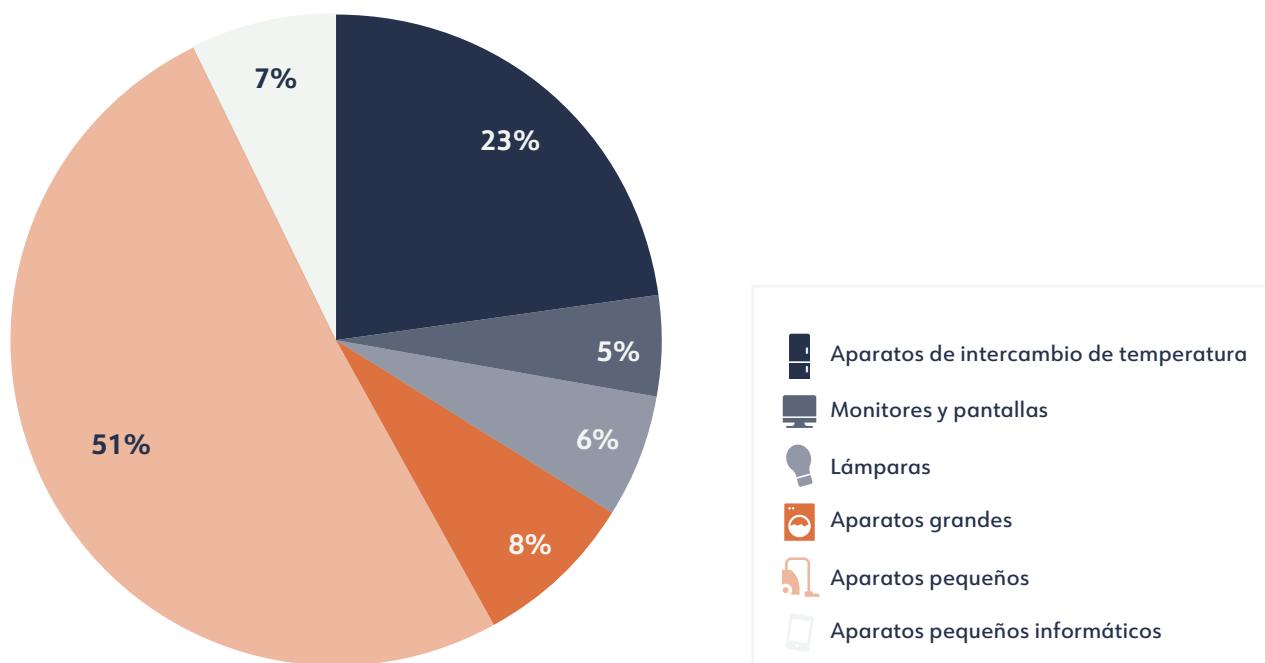
Todos los productos electrónicos se importan de varios mayoristas o minoristas (p. ej., Diunsa, La Curacao, Corporación LADY LEE, EL Gallo más Gallo, ELecktry y Jetstereo, entre otros). Las empresas suelen ofrecer a los clientes servicios técnicos posventa, ya sea proporcionando opciones de reparación directa o

indirectamente para sus aparatos electrónicos rotos o que no funcionan bien.

El número de compras de AEE por Internet ha aumentado considerablemente en los últimos años.

En Honduras, existen más de diez empresas a través de las cuales se pueden realizar compras de los Estados Unidos en tiendas. Empresas como G-Box Mall y TransExpress tienen el modelo de negocio de recibir, transportar y entregar los equipos comprados en eBay, Amazon y Apple Store, entre otros. En el momento de la redacción de este informe, no se había cuantificado el flujo específico, pero la cuantificación se incluyó en los totales globales de AEE POM y residuos electrónicos generados.

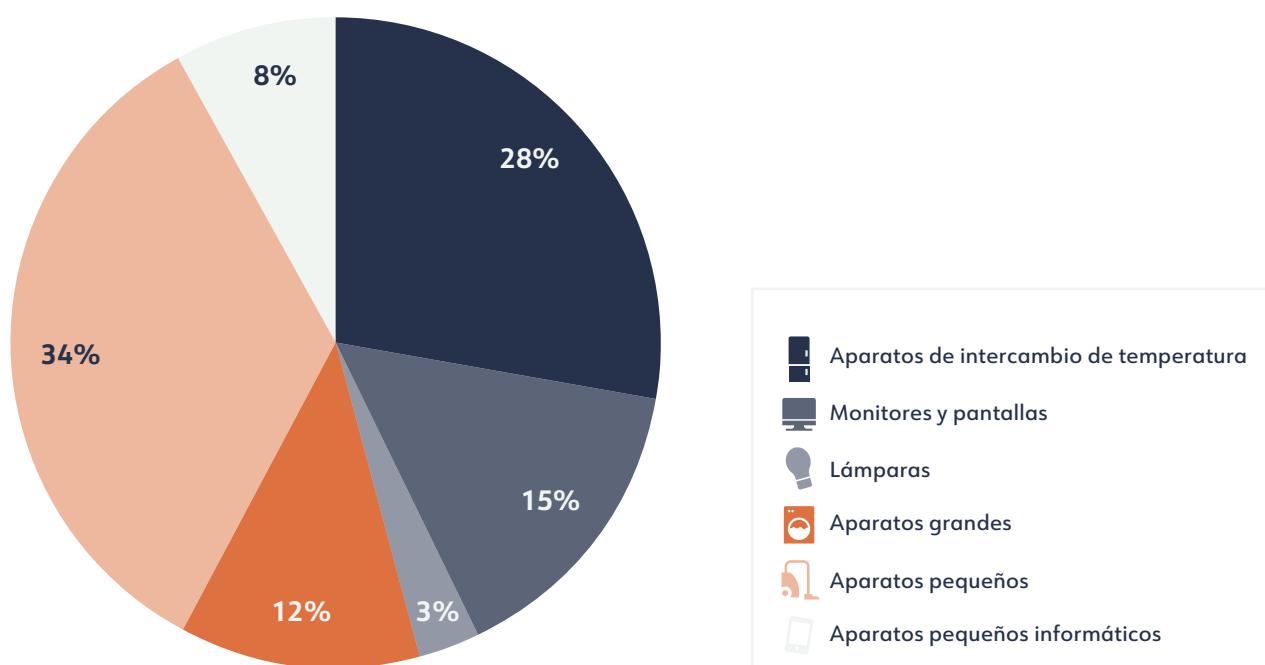
Figura 33. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



De las categorías de POM UE-6, los equipos pequeños (Cat. V con 1,5 kg/hab.), los equipos de intercambio de temperatura (0,7 kg/hab., Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV con 0,2 kg/hab.), cuentan con el mayor porcentaje, equivalente al 82% del total (Figura 33). En cambio, los porcentajes menores corresponden a pantallas y monitores (Cat. II) y lámparas (Cat. III), que equivalen a 0,1 kg/hab. (5%) y 0,2 kg/hab. (6%) respectivamente. El porcentaje de las categorías UE-6 se ha calculado sobre la masa total. Esta tendencia se hizo evidente entre 2009 y 2020.

Los residuos electrónicos generados en Honduras aumentaron uniformemente, pasando de 1,8 kg/hab. (14,5 kt) en 2009 a 2,6 kg/hab. (24,8 kt) en 2019.

Figura 34. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



Los mayores porcentajes de residuos electrónicos generados en 2019 en Honduras corresponden a los equipos pequeños (Cat. V) con 0,9 kg/hab. (34%) y los equipos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 0,7 kg/hab. (28%), y el menor porcentaje corresponde a las lámparas (Cat. III) con 0,1 kg/hab. (3%) (Figura 34).

Según las autoridades del país, la cantidad de residuos electrónicos recolectados y reciclados de forma ambientalmente racional en Honduras en 2019 fue equivalente a 0,12 kt (0,01 kg/hab.).

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

A nivel nacional, existen dos instituciones con funciones rectoras y reguladoras relacionadas con la gestión de residuos sólidos en Honduras: la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA - MIAMBIENTE+) y la Secretaría de Salud (SESAL).

MIAMBIENTE+ es responsable de garantizar la correcta gestión y seguimiento de los residuos electrónicos en Honduras. La Secretaría de Salud (SESAL) es responsable de vigilar que la gestión de los residuos electrónicos no afecte a la salud de las personas a lo largo de su gestión. A nivel local, tienen la responsabilidad de la gestión de los residuos sólidos recae sobre los gobiernos municipales, que tienen escasa coordinación con las instituciones del gobierno centrales.

En febrero de 2018, se propuso un borrador de estrategia nacional para la gestión posconsumo de productos que contienen mercurio.

Honduras propuso un programa piloto para el flujo de luminarias (p. ej., lámparas fluorescentes compactas (CFL), bombillas de sodio y vapor de mercurio, etc.), que se diseñó para cumplir con el convenio de Minamata. El programa de posconsumo se desarrollará en el municipio del Distrito Central (es decir, Tegucigalpa y Comayagüela), basado en el principio de responsabilidad extendida del productor/importador, quien está obligado a formular, presentar e implementar (a su costo) los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de los residuos de bombillas.

El programa piloto se desarrolla a partir de una estimación del número de lámparas a nivel nacional (basada en las importaciones) y de la capacidad de procesamiento de los operadores. En el desarrollo de la propuesta se estimó que Honduras importa 1400 toneladas/año (5,5 millones de unidades al año). Se identificaron tres operadores de RAEE que pueden procesar luminarias (cat. de recolección 3 de la UE) con tecnología de "trituradora de bombillas". Estos operadores están ubicados en la ciudad de San Pedro Sula (la segunda ciudad más grande de Honduras) y tienen la capacidad de procesar el 10% de todas las luminarias importadas en Honduras. Los residuos se recolectan y transportan desde distintas partes del país hasta sus instalaciones centrales.

Con el programa piloto, se establecerán puntos de recolección de equipos de iluminación en diferentes partes del municipio del Distrito Central para facilitar que los consumidores depositen sus equipos, así como la recolección semanal por los operadores. Una vez que los operadores recojan los equipos de iluminación, se trasladarán a instalaciones de almacenamiento para su posterior tratamiento. Los costos de gestión se determinaron a partir de la información de los operadores nacionales e internacionales, estableciéndose una horquilla de entre 3,00 y 3,50 USD/kg. El programa establecerá objetivos progresivos de recolección que van desde las 50 toneladas en 2019 hasta las 150 toneladas en 2021, estimándose unos costos que oscilan entre los 240.000 USD y los 590.000 USD para ese periodo, incluidas las campañas de sensibilización. El programa piloto sentará las bases de un sistema de REP en el país que puede ampliarse a otras categorías de recolección de RAEE. Actualmente, el CESCCO está recogiendo unos cinco millones de luminarias del alumbrado público y de los hogares de todo el país a través de uno de los proyectos del Ministerio de Energía, en el que la eliminación de todos los residuos relacionados será objeto de una licitación internacional.

Para mejorar la gestión de los residuos electrónicos en Honduras, el CESCCO, que depende de MiAmbiente+, lleva varios años realizando actividades de información y sensibilización sobre los residuos electrónicos, así como campañas de recolección (denominadas "ECOLECTA RAEE") en distintos puntos del país. Cuentan con el apoyo de 75 instituciones público-privadas (p. ej., municipalidades, ONG, instituciones académicas y el sector privado), con la organización de 42 eventos en los que se formó a 6000 personas sobre la gestión de los residuos electrónicos y se recogieron aproximadamente 97 toneladas de estos, que se facilitaron a las instalaciones de tratamiento. Además, el CESCCO ha llegado a un acuerdo con el Departamento de Bienes Nacionales y MiAmbiente+, donde 15 recolecciones se han realizado recolectando aproximadamente 300 toneladas de RAEE proveniente del estado y proveyéndolos a empresas autorizadas.

En entrevistas, el CESCCO informó de que, a principios de 2021, establecieron puntos de recolección (puntos limpios) para todas las categorías de recolección UE6 en las principales ciudades (es decir, Tegucigalpa y San Pedro Sula), de forma que los consumidores pueden deshacerse de sus aparatos electrónicos y los operadores de RAEE, recolectarlos. Sin embargo, debido a las restricciones provocadas por la COVID-19, estas medidas se pospusieron hasta finales de 2021.

Mediante campañas de sensibilización, los operadores de RAEE en Honduras suelen recolectar los residuos electrónicos a través de alianzas con el sector privado o con minoristas, universidades, ONG y el CESCCO.

Normalmente, las empresas de reciclaje de residuos electrónicos se dedican al acondicionamiento de residuos electrónicos para su posterior exportación y al desmantelamiento de equipos para obtener sus partes valiosas. El desmantelamiento de los equipos para obtener partes valiosas, como metales ferrosos y no ferrosos, placas de circuitos y posiblemente plástico, se realiza en sus instalaciones. A nivel nacional, solo se procesan los metales mediante fundición, aunque la mayoría de ellos se exportan (es decir, principalmente metales no ferrosos). Los procesos de desmantelamiento y recuperación de materiales se realizan de forma manual.

Actualmente, Honduras cuenta con siete operadores de RAEE autorizados para almacenar y gestionar los residuos electrónicos. Los operadores se encargan de gestionar la exportación para el tratamiento de los residuos electrónicos.

Honduras cuenta con siete operadores de RAEE que gestionan los residuos electrónicos. Los operadores de RAEE en Honduras suelen desmontar/desmantelar los residuos electrónicos y separar las partes valiosas (p. ej., placas de circuitos impresos) de las partes no valiosas. Las partes valiosas se venden en el mercado interno (p. ej., aluminio, hierro, etc.) o se almacenan en contenedores, y una vez que se acumula suficiente material (p. ej., placas de circuitos impresos, baterías, etc.), se exporta a otros países (p. ej., Panamá) para su tratamiento. En cuanto a las partes no valiosas, lo más probable es que se eliminen mezcladas con los residuos domiciliarios. Los operadores de RAEE de Honduras son los siguientes:

1. INVEMA

Empresa de reciclaje con instalaciones que cuentan

con tecnología para el reciclaje de plástico, cartón, metales ferrosos y no ferrosos, baterías y, en menor medida, residuos electrónicos.

2. RECACEL

Esta empresa se dedica a la gestión de residuos sólidos especiales y no especiales, en particular, al reciclaje de teléfonos celulares y residuos electrónicos. Tiene una capacidad de procesamiento de residuos electrónicos de dos toneladas/día y recolecta el 50% de los residuos electrónicos de Honduras. Los materiales recuperados (placas de circuitos) se exportan a Corea (Rep. de), Panamá y México (Sims Recycling Solutions). Los metales se venden a nivel local (INVEMA) y, en última instancia, en Guatemala. Además, presta servicios de destrucción de discos duros y cuenta con un taller de electrónica donde se realizan reparaciones y recuperación de componentes, que ofrece a sus empleados o se donan.

3. SERVICIOS AMBIENTALES DE HONDURAS

La empresa se dedica a la gestión de residuos y al control ambiental del sector industrial. Desmontan residuos electrónicos. Las actividades de reciclaje se administran a través de alianzas con recicladores dentro y fuera del país.

4. RECYCLE

Empresa dedicada a la gestión de residuos industriales peligrosos y no peligrosos en toda Honduras. Recolecta equipos electrónicos y los exporta a Canadá y Estados Unidos para su procesamiento, cobrando a las industrias por el servicio de gestión de residuos.

Esta empresa ha colaborado con las campañas de recolección de residuos electrónicos organizadas por el CESCCO. MiAmbiente+.

5. RECICLAJE DIAMANTE

Empresa que se dedica a la compra, el acopio y la exportación de chatarra ferrosa y de PET. La empresa posee la mayor cuota de mercado de PET y está considerada como la mayor empresa de reciclaje de Honduras.

6. RECICLATECC

Empresa dedicada a la gestión de residuos electrónicos, que ofrece servicios como la recolección de residuos electrónicos en hogares u oficinas y el reciclaje de residuos electrónicos. Colabora con fundaciones y organizaciones, formando alianzas para llevar a cabo campañas de recolección de

residuos electrónicos. También impartió formación en el pasado, y organiza talleres en varias escuelas y universidades de Honduras. Como parte de sus servicios, proporciona certificados de reciclaje a las empresas.

7. RECYPORCO

Empresa dedicada a la gestión de residuos electrónicos que recibe todo tipo de materiales, incluidos los residuos electrónicos de diversos orígenes.

El sector informal se encarga de la recolección y el desmantelamiento informal de los residuos electrónicos, pero no hay estimaciones que cuantifiquen la cantidad de residuos electrónicos tratados por este.

En Honduras, la gran mayoría de los materiales reciclables son residuos electrónicos recolectados/acopiados/comprados por recolectores que operan de manera informal (conocidos en la región como pepenadores). Solo algunas microempresas, cooperativas, empresas y unos pocos recolectores más organizados que operan principalmente con residuos posindustriales tienen algún grado de oficialidad. El sector informal en Honduras se agrupa en las siguientes categorías:

- **Recolectores que operan en vertederos**

Se calcula que entre 600 y 1000 personas trabajan en los vertederos de Tegucigalpa y San Pedro Sula (respectivamente), cifras que aumentan durante la estación seca y disminuyen durante la estación lluviosa. Según los testimonios de los recolectores de basura, algunas personas llevan muchos años trabajando en los vertederos. Sin embargo, algunos lo han dejado porque el negocio ha ido empeorando con el tiempo y cada vez ganan menos dinero. En San Pedro Sula, las pandillas (maras) mantienen cierto control sobre los recolectores o pepenadores que trabajan en el vertedero.

- **Recolectores de basura que trabajan en las calles**

Algunos recolectores informales adquieren los materiales reciclables directamente en las calles, mercados y basureros clandestinos, así como en los lugares donde se sitúan los contenedores de recolección de residuos. Este tipo de recolección ha aumentado en los últimos años, y se estima que miles de personas se dedican a ella. Tras una separación muy básica, suelen vender los materiales a pequeños recolectores, distribuidores u operadores

de RAEE en diferentes partes de las ciudades. Los operadores de RAEE son quienes fijan los precios y dan instrucciones a los recolectores informales sobre el tipo de materiales que deben recolectar.

- **Recolectores que operan en hogares, lugares de trabajo o condominios**

Estos recolectores han surgido recientemente y se suelen dividir en dos grupos de personas, los primeros no recolectan materiales reciclables para su sustento, sino que recolectan pequeñas cantidades de materiales reciclables en casa, de vecinos o lugares de trabajo, etc. Estos recolectores almacenan los materiales durante más o menos tiempo y los venden cuando alcanzan ciertos volúmenes.

El segundo grupo de recolectores informales incluye a aquellas personas que tienen permiso de las empresas en las que trabajan para recolectar los residuos. Normalmente, ambos grupos de recolectores clasifican los materiales inicialmente y tienen acuerdos con operadores de RAEE u otros recolectores formales que los visitan periódicamente y a los que venden los materiales recopilados. En otros casos, estos recolectores informales operan como microempresas familiares y venden directamente a empresas exportadoras o de reciclaje.

- **Trabajadores de los camiones de recolección municipales**

En Tegucigalpa y en algunas partes de San Pedro Sula, el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos se ha subcontratado a empresas privadas. Durante la recolección de residuos, los trabajadores de los camiones separan los materiales, que luego venden por su cuenta. La situación ha provocado grandes tensiones con los recolectores de basura. En San Pedro Sula, las maras que operan en los vertederos están tratando de impedir que se practique esta modalidad.

- **Recolectores que recolectan los materiales reciclables utilizando vehículos**

En general, se trata de recolectores informales, principalmente pequeñas empresas que, con camionetas o pequeños camiones, recolectan de las calles, centros comerciales, talleres mecánicos y negocios. Se distinguen de otros recolectores informales ya que cuentan con una red organizada de proveedores fijos porque manejan menores volúmenes de materiales, su actividad es principalmente la recolección y no tienen capacidad de almacenamiento.

- **Recicladores organizados en cooperativas o microempresas**

Las microempresas existentes han sido impulsadas especialmente por los grandes recicladores, y se encargan principalmente de la recolección de materiales posindustriales. También existen algunas cooperativas informales que se encargan en parte de la recolección de materiales posconsumo y no han podido ser cuantificadas a la fecha de publicación de este informe. Suelen tener un lugar donde recolectan, separan y clasifican volúmenes mayores de residuos sólidos. Esto les permite añadir valor a los materiales y venderlos a un mejor precio a los recolectores que están más arriba en la cadena de valor.

En Tegucigalpa, se desarrolló en 2011 la "Cooperativa de pepenadores del relleno municipal", que está formada por unas 800 personas: 500 hombres y 300 mujeres.

- **Empresas informales de recolección**

Para disponer de un suministro regular de materias primas reciclables, algunos exportadores y recicladores han promovido la creación de microempresas de recolección. Algunas microempresas han crecido con el tiempo y la microrcolección ha pasado de ser una actividad informal a una economía formal. Se trata de empresas que manejan grandes cantidades de materiales reciclables y operan principalmente como recolectores y revendedores. Disponen de centros de acopio y vehículos (a menudo pequeños camiones) con los que recolectan en diversas zonas.

El sector informal suele desmontar los equipos y extraer las partes valiosas para venderlas a las instalaciones locales de tratamiento, y las partes menos valiosas se eliminan en vertederos oficiales o informales. Los entrevistados mencionaron que se tiene conocimiento de asociaciones o alianzas informales entre operadores formales (p. ej., INVEMA) y el sector informal, pero no se pudo confirmar que existieran dichas asociaciones. Se estima que en Honduras hay aproximadamente 16 empresas informales distribuidas en sus principales ciudades (Puerto Cortés, San Pedro Sula y Tegucigalpa).

Actualmente no existen estadísticas sobre cuántos aparatos electrónicos se reparan, importan y exportan como aparatos de segunda mano, ni de cuántos se eliminan mezclados con los residuos.

Se estima que las importaciones de AEE de segunda mano representan un porcentaje menor del total de AEE comercializados. En Honduras existen diferentes tipos de talleres de reparación: talleres de garantía, talleres de reciclaje y talleres de reparación general. Estos talleres suelen colaborar entre sí; p. ej., los productos desecharados por los talleres de garantía pueden ser entregados a empresas de reciclaje cuyos talleres trabajan para intentar recuperar los equipos menos dañados.

En general, los contactos se establecen a través de las redes sociales, lo que permite encontrar con relativa facilidad piezas específicas para la reparación de AEE. En 2019, se estimó que existían aproximadamente 50 talleres de reparación que compran y venden piezas de teléfonos celulares y artículos electrónicos en general. Los residuos electrónicos valiosos generados como resultado de la reparación de los equipos se venden a los operadores de RAEE, y el material no valioso se elimina generalmente mezclado con los residuos residuales y/o se deposita en los vertederos municipales.

En Honduras, existe una separación informal por tipo de plástico.

El plástico recopilado se separa y clasifica en seis categorías: PET (tereftalato de polietileno), LDPE (polietileno de baja densidad), HDPE (polietileno de alta densidad), PP (polipropileno), PVC (policloruro de vinilo) y PS (poliestireno). De las entrevistas con el CESCCO se desprende que, en general, los demás tipos de plástico no se reciclan y que lo más probable es que se eliminan en los vertederos. Principalmente, se recolectan y procesan el PET, el PE y el PP. Se muelen y granulan para su uso en el país o para su exportación. Se producen copos de plástico PET y generalmente se exportan. El ABS se compacta y se vende, pero algunas empresas, como RECACEL, almacenan una gran cantidad de material desmontado.

INVEMA, una empresa de reciclaje de San Pedro Sula, cuenta con la tecnología para el reciclaje de plástico en sus instalaciones. También trabaja con cartón, metales ferrosos y no ferrosos, baterías y residuos electrónicos. RECIPLAST, también ubicada en San Pedro Sula, Tritura el

plástico para exportarlo a otros países de América Latina y Asia. Ubicada en Tegucigalpa, RECICLAJE DIAMANTE acapara la mayor parte del mercado de PET.

Honduras no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP. El plástico resultante de los residuos electrónicos que no se consideran valiosos se deposita en vertederos.

Las entrevistas con el CESCCO revelaron que los sectores formal e informal clasifican el plástico contenido en los residuos electrónicos como plástico que puede ser vendido pero que no es valioso. Como ya se ha expuesto anteriormente, el plástico que se puede vender se vende en el mercado interno o se exporta a otros países.

Actualmente se están desarrollando protocolos de eliminación de PBDE y PCBs por parte de CENOSA Y ARGOS empresas cementeras. Se estima que el próximo año se realicen pruebas pilotos de eliminación con la medición de gases correspondientes y los lineamientos emitidos por la convención de BASILEA.

El destino final de los plásticos de los residuos electrónicos que no se ha aprovechado (partes no valiosas) es el vertedero. Actualmente, RECACEL vende y exporta a Panamá placas de circuitos impresos y condensadores. Se están desarrollando capacidades para la eliminación de PCB y plásticos bromados a través del proyecto COPS 4 en Cementos del Norte, una planta de cemento situada en la ciudad de Choloma.

El CESCCO tiene la capacidad de analizar diversos materiales (p. ej., metales pesados, Hg, PCB, pesticidas, plásticos bromados), ya que cuentan con cromatografía de masas y un laboratorio de detección de contaminantes en suelos y toxicología. Prestan servicios de laboratorio tanto a instituciones privadas como públicas. Este año, el CESCCO tiene previsto inspeccionar las instalaciones de los distintos operadores de RAEE e identificar el contenido peligroso (p. ej., Hg y PCB) para cuantificar y garantizar la correcta eliminación del material.

En cuanto a los plásticos que contienen BFR, el CESCCO está realizando un inventario nacional de plásticos bromados con equipos de análisis de fluorescencia con rayos X (XRF), etiquetando, pesando y almacenando las cajas para su posterior eliminación; hasta ahora, se han analizado más de dos toneladas, y una tonelada ha sido etiquetada como contaminada (es decir, que contiene más de 600 ppm).

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Honduras ha ratificado los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, y también ha implementado la Enmienda sobre la Prohibición y los Convenios de Minamata sobre el Mercurio.

Honduras ha aplicado las disposiciones del Convenio de Basilea. En consecuencia, el país restringe la importación de todos los residuos peligrosos y otros residuos, procedentes de todos los países, para su eliminación final y para su recuperación.

Honduras no restringe la exportación de residuos peligrosos y otros residuos para su recuperación o eliminación final⁽¹³⁸⁾.

Honduras no restringe el tránsito de residuos peligrosos y otros residuos, basándose en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) de Basilea.

Los operadores de RAEE de Honduras exportan piezas valiosas, como placas de circuitos impresos, a Corea (Rep. de), Panamá, México (Sims Recycling Solutions), Canadá y Estados Unidos.

A través de MiAmbiente+, en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y con la financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), en 2018 el Gobierno de Honduras puso en marcha el Proyecto POPs4. El proyecto tiene una duración de cinco años y permite implementar la Política Nacional de Sustancias Químicas, aprobada en Honduras en 2013, específicamente para cumplir con el Plan Nacional del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos (SAICM), el Convenio de Estocolmo sobre COP y el Convenio de Basilea sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos. Se calcula que, a través de este proyecto, se exportaron a Suiza 110 toneladas de pesticidas que contienen PCB para su tratamiento.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Honduras y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+)	Institución gubernamental responsable de impulsar el desarrollo sostenible de Honduras mediante la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de políticas públicas orientadas a lograr la preservación de los recursos naturales y la conservación del ambiente, la institución contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. La Secretaría se encarga de garantizar la correcta gestión y seguimiento de los residuos electrónicos en el país.
Sitio web	

Partes interesadas	Responsabilidad
Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) Sitio web	Es una Dirección de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (MiAmbiente+), cuya misión es proporcionar apoyo científico y servicios para proteger a los ciudadanos de los efectos de la contaminación ambiental. En 2006, el CESCCO fue designado como punto de contacto oficial para el Convenio de Estocolmo sobre la gestión de los contaminantes orgánicos persistentes (COP) y el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. También en 2006, fue designado como punto de referencia para el Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM). El CESCCO lideró la actualización del Plan Nacional de Aplicación (PNA) del Convenio de Estocolmo sobre la gestión de los COP, que incluye, entre otras cuestiones, la gestión de los residuos electrónicos en los que los plásticos con retardantes de llama bromados están clasificados como COP. El CESCCO integra y acoge la sede de la Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos (CNG) en Honduras. Además, actualmente es la Dirección encargada de liderar los proyectos de gestión de residuos electrónicos en Honduras.
Dirección General de Evaluación y Control Ambiental (DECA) Sitio web	La Dirección General de Evaluación y Control Ambiental (DECA) es la dependencia de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, que vela por la obligatoria aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para todos los proyectos o empresas con el potencial de contaminar el medio ambiente y degradar los recursos naturales. A través de la DECA, la SERNAMIAMBIENTE es la autoridad competente encargada de emitir los permisos ambientales para todas las actividades que puedan tener un efecto contaminante. El Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en vigor desde 1994, exige que todos los proyectos, incluidos los de eliminación de residuos, cuenten con una evaluación de impacto ambiental (EIA). Todos los centros de acopio de residuos sólidos deben contar con un permiso expedido por la SERNAMIAMBIENTE.
Dirección Ambiental de Gestión Ambiental (DGA) Sitio web	La Dirección Ambiental de Gestión Ambiental contribuye al desarrollo sostenible del país a través de la implementación de políticas, estrategias, proyectos, herramientas que incentiven, promuevan y orienten el accionar en la gestión ambiental de los sectores, públicos, privados, académicos y sociedad en general. Una de sus principales funciones es promover la implementación del consumo y producción sostenible en aras de un uso eficiente de los recursos naturales, que contribuya al desarrollo sostenible en Honduras. Además, promueve la gestión integral de los residuos sólidos y producción más limpia en todos los niveles y sectores. Cuenta con tres departamentos principales: Residuos Sólidos, Promoción y Prevención Ambiental y Educación Ambiental, que trabajan en forma integrada. A través del Departamento de Residuos Sólidos, creado en enero de 2012, SERNAMIAMBIENTE se ha convertido en la institución de referencia y coordinación en materia de gestión de residuos sólidos. El Departamento de Residuos Sólidos promueve e implementa la "Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos" con la participación de diversos actores. Además, desarrollan normas legales y técnicas, así como instrumentos administrativos, financieros y metodológicos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos a nivel de los gobiernos locales y de las instituciones públicas y privadas. También elaboran y aplican "Planes Directores Municipales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos".

Partes interesadas	Responsabilidad
Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos (CNG) Sitio web	La Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos (CNG) es un mecanismo intersectorial de coordinación, consulta y socialización entre los sectores involucrados en la Gestión de los Productos Químicos, así como la instancia que recomienda a los tomadores de decisión al nivel político, las resoluciones, dictámenes, planes de acción entre otros, que han de aprobarse para asegurar el éxito en esta materia. La CNG engloba diferentes sectores involucrados en la gestión de productos químicos a lo largo de su ciclo de vida. Su actuación se basa en velar la ejecución de las acciones estratégicas del Plan de Implementación del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a nivel internacional (SAICM). La Comisión tiene su sede en el CESCCO de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (MiAmbiente+).
Secretaría de Salud (SESL) Sitio web	La Secretaría de Salud tiene las funciones estratégicas de gestión de la salud ambiental y de integración del componente ambiental en las acciones de regulación, vigilancia y promoción de la salud. Con el apoyo de las municipalidades y de la SERNA, es el órgano responsable de coordinar las inspecciones y otras actividades de vigilancia en materia de protección de la salud de las personas en relación con los residuos sólidos.
Municipalidades	El Decreto de Salud N.º 65-91, la Ley General del Ambiente y el Reglamento General de Salud Ambiental (Acuerdo N.º 94-97) delegan en las municipalidades la recolección, el reciclaje, el tratamiento y la eliminación final de los residuos no peligrosos. El Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos expone que las municipalidades son responsables del manejo de los residuos sólidos generados en sus jurisdicciones. Esto se gestiona a través de ordenanzas municipales que regulan el servicio de saneamiento municipal y establecen la forma de llevar a cabo el servicio. Los Planes Tributarios Municipales son los instrumentos que establecen los impuestos, normas y procedimientos relacionados con el sistema tributario municipal. En algunos casos, como en Tegucigalpa y San Pedro Sula, el servicio de recolección de residuos sólidos se ha subcontratado.
Aduanas Sitio web	La autoridad aduanera juega un papel relevante en el control de los movimientos transfronterizos (TBM) al impedir la importación o exportación ilegal de residuos.
INVEMA Sitio web	Empresa que se dedica a la compra, el proceso de reciclaje y la comercialización de material reciclabl que pretende contribuir a la gestión sostenible de los residuos.
RECACEL	RECACEL es una empresa dedicada a la gestión de residuos sólidos especiales y no especiales, en particular, al reciclaje de teléfonos celulares y residuos electrónicos. Tiene una capacidad de procesamiento de residuos electrónicos de dos toneladas/día y recolecta el 50% de los residuos electrónicos de Honduras. Los materiales recuperados (placas de circuitos) se exportan a Corea (Rep. de), Panamá y México (Sims Recycling Solutions). Los metales se venden primero a nivel local (INVEMA) y, en última instancia, en Guatemala. Además, presta servicios de destrucción de discos duros y cuenta con un taller de electrónica donde se realizan reparaciones y recuperación de componentes, que ofrecen a sus empleados o se donan. La empresa está en proceso de instalar equipos para la recuperación de gases refrigerantes, según lo establecido por la Unidad Técnica del Ozono (UTOH). También disponen de equipos para procesar lámparas y tubos fluorescentes. Los CRT se rompen al vacío y se eliminan en un vertedero municipal.
RECYCLE	Una empresa dedicada a la gestión de residuos industriales peligrosos y no peligrosos en toda Honduras. RECYCLE recolecta equipos electrónicos y los exporta a Canadá y Estados Unidos para su procesamiento, cobrando a las industrias por el servicio de gestión de residuos. RECYCLE ha colaborado con las campañas de recolección de residuos electrónicos organizadas por el CESCCO.

Partes interesadas	Responsabilidad
RECICLATECC Sitio web	RECICLATECC es una empresa dedicada a la gestión de residuos electrónicos, que ofrece servicios como la recolección de residuos electrónicos en hogares u oficinas y el reciclaje de residuos electrónicos. Colabora con fundaciones y organizaciones formando alianzas para llevar a cabo campañas de recolección de residuos electrónicos. Además, imparte formación y organiza talleres en varias escuelas y universidades de Honduras. Como parte de sus servicios, proporciona certificados de reciclaje a las empresas.
RECYPORCO Sitio web	Empresa dedicada a la gestión de residuos electrónicos que recibe todo tipo de materiales, incluidos los residuos electrónicos de diversos orígenes.
RECICLADOS DE HONDURAS	Empresa de reciclaje que recibe todo tipo de materiales, entre ellos, residuos electrónicos, de diversos orígenes, que cuenta con servicios de garantía de diversas marcas y subastas públicas. Los residuos electrónicos representan el 50% de su negocio. Disponen de un taller de electrónica y, si es posible, reparan los equipos para su posterior venta en las mismas instalaciones. Este taller también recupera tarjetas de equipos electrónicos que se venden a empresas de reparación especializadas. Si no es posible reparar el equipo, se procede al desmontaje y a la separación manual por tipo de material. El desmontaje manual no es especialmente especializado; p. ej., no se procesan las tarjetas de circuitos. En algunos casos, las piezas específicas de los equipos se venden antes de su desmontaje. Los materiales recuperables se venden a nivel local a los exportadores, mientras que los no recuperables, entre ellos, los plásticos ABS, se eliminan en vertederos. Las piezas de materiales mixtos se venden a microclasificadores (familias) que las dividen y venden. Las placas de circuitos que se encuentran se venden a INVEMA o RECACEL.
CORUMO INTERNACIONAL	Empresa que se dedica al reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos, cartón, residuos electrónicos, pilas y catalizadores.
INVEMA	Empresa de reciclaje con instalaciones que cuentan con tecnología para el reciclaje de plásticos. INVEMA también trabaja con cartón, metales ferrosos y no ferrosos, baterías y, en menor medida, residuos electrónicos. La empresa tiene un registro de particulares y organizaciones proveedoras que recolectan y suministran productos. Ha establecido un precio de compra único que sitúa a estos dos actores en igualdad de condiciones competitivas. INVEMA establece una línea de crédito para los proveedores habituales y ofrece formación en educación ambiental y responsabilidad financiera. También cuenta con un sistema de anticipos para los proveedores habituales.
SERVICIOS AMBIENTALES DE HONDURAS	La empresa está ubicada en Choloma, Cortés, y se dedica a la gestión de residuos y al control ambiental del sector industrial. Desmontan residuos electrónicos. Las actividades de reciclaje se realizan a través de alianzas con recicladores dentro y fuera del país.
RECICLAJE DIAMANTE	La empresa está ubicada en Tegucigalpa y se dedica a la compra, el acopio y la exportación de chatarra ferrosa y de PET. La empresa posee la mayor cuota de mercado de PET y está considerada como la mayor empresa de reciclaje de Honduras.
GRUPO DE RECICLADORES DE HONDURAS	La empresa está ubicada en San Pedro Sula. Tiene un acuerdo con RECIMETAL y alinea su actividad de trabajo con ellos, que compran todo tipo de chatarra y la exporta al mercado asiático, así como con RECIPLAST, que trabaja con la molienda de plástico para su exportación a países en las regiones de América Latina y Asia.
RECICLA DE HONDURAS	Ubicada en el municipio de Comayagua, esta empresa se dedica a la comprarecolección, clasificación, limpieza, compactación, almacenamiento y comercialización de residuos sólidos reciclables.

País:

Nicaragua

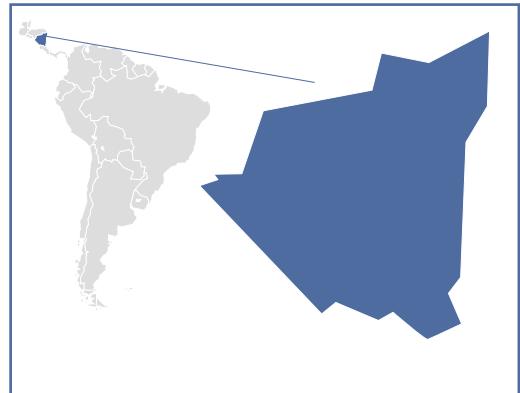
6,5 millones de habitantes [28]

129.494 km²

Fronteras: República de Honduras (norte), Océano del Caribe o Atlántico (este), República de Costa Rica (sur) y el Océano Pacífico (oeste)

PIB per cápita PPA: \$1.905,26 USD (2020) [29]

Tamaño medio de los hogares: 5 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹³⁹⁾

Gestión de RAEE:

Legislación: ● ● ● ● ●

Infraestructura: ● ●

Tasa de recolección: 0.4%

Gestión de COP de RAEE:

Legislación: ● ● ● ●

Infraestructura: ● ● ● ●

Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico

Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

Responsabilidad extendida del productor: ✗

Estándares nacionales sobre RAEE: ⚙ En desarrollo

Estándares nacionales para los COP

contenidos en los RAEE: ⚙ En desarrollo

Objetivo de recolección de RAEE: ✗

Cobertura de productos de la legislación en

las UNU-KEYs: 0 de 54

Cobertura de productos de la legislación en

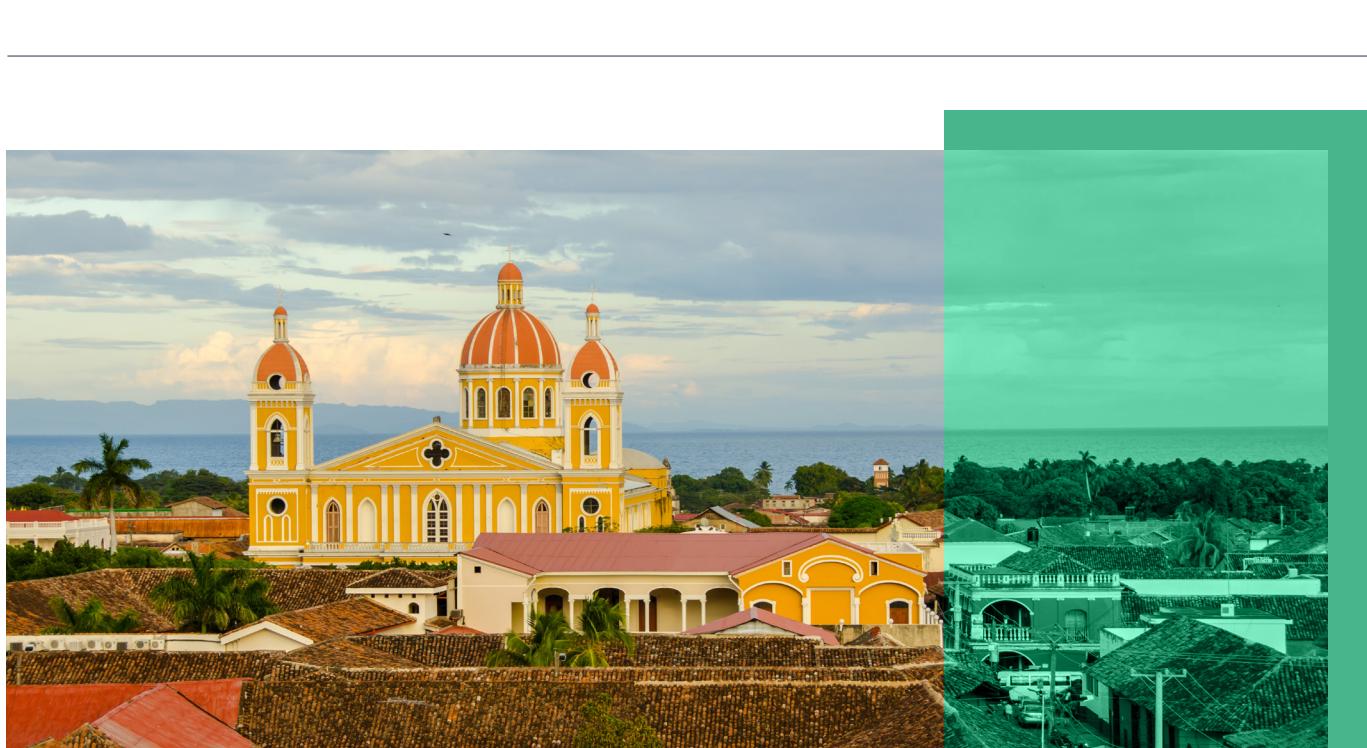
peso (%) en total y por categoría⁽¹⁴⁰⁾:

Total: 0% de los RAEE generados en 2019



Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	-	03/06/1997 (a)	01/09/1997
Convenio De Rotterdam [32]	-	19/09/2008 (a)	18/12/2008
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	01/12/2005	01/03/2006
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	29/10/2014	



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 20 kt. 3,2 kg/hab.	 16 kt. 2,5 kg/hab.	 0,1 kt. 0,01 kg/hab.

(Fuente: UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 5 kt. 0,8 kg/hab.	 0,4 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Nicaragua cuenta con 11 operadores de RAEE autorizados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) para la recolección y el manejo de residuos electrónicos, de los cuales 8 exportan RAEE para su tratamiento según los procedimientos del Convenio de Basilea y se dedican a la trituración de lámparas fluorescentes.
- ✗ Nicaragua no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos. Solamente existe una empresa cementera que podría realizar coprocesamiento, previo algunas mejoras en sus instalaciones/ infraestructuras y cumplir con los procedimientos ambientales.

Marco legal nacional

La República de Nicaragua (en adelante, Nicaragua) regula los residuos electrónicos como parte del marco legal y normativo general sobre la gestión de residuos y residuos peligrosos.

Nicaragua no cuenta con un instrumento legislativo nacional específico que se ocupe de los residuos electrónicos que se gestionan como parte de los residuos peligrosos. Los principales instrumentos legales y políticos relevantes adoptados en el país son los siguientes:

- Ley N.º 217, "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" con sus reformas incorporadas. Asamblea Nacional, 31 de enero de 2014 [106].
- Ley N.º 168 del 1 de diciembre de 1993 que prohíbe el tráfico ilegal de desechos peligrosos y sustancias tóxicas.
- Ley N.º 274, Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y otras Similares. Aprobada el 5 de noviembre de 1997, publicada en la Gaceta N.º 30 del 13 de febrero de 1998. Asamblea Nacional, 1998 [107].
- Ley N°839, Ley de Reformas y Adiciones a la Ley N° 272, "Ley de la Industria Eléctrica", a la Ley N.º. 554, "Ley de Estabilidad Energética", de Reformas a la Ley N.º.661, "Ley para la Distribución y el Uso Responsable del Servicio Público de Energía Eléctrica" y a la Ley N° 641, "Código Penal". Aprobada el 12 de junio de 2013. Publicada en la Gaceta, Diario Oficial N°113 del 19 de junio de 2013.
- Política Nacional sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Decreto Ejecutivo N.º 47-2005. 21 de julio de 2005. La Gaceta, Diario Oficial N.º 163 del 23 de agosto de 2005⁽¹⁴¹⁾.
- Nicaragua cuenta con un Borrador de Propuesta de Ley Especial, aprobada en lo general por la Asamblea Nacional, la cual está pendiente de consensuar el contenido de sus artículos, de manera específica, denominada "Ley Especial de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, conteniendo propuestas para la regulación de residuos peligrosos y residuos electrónicos, en las Pág. 25, en los Art. 61 al 65.
- Decreto Presidencial N° 26-2020, de Adhesión a la Enmienda de Prohibición del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y Su Eliminación, aprobado el 19 de noviembre de 2020. Publicado en

la Gaceta, Diario Oficial N° 219, del 25 de noviembre de 2020. La Enmienda hace referencia específica a establecer regulaciones a los Residuos de Montajes Eléctricos y Electrónicos, para el movimiento transfronterizo.

- Decreto N° 20-201, Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales [109]. Aprobado el 29 de noviembre de 2017. Publicado en la Gaceta, Diario Oficial N°228.
- Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018-2021, 12 de diciembre de 2017 [110], que incluye un eje estratégico de gestión de residuos electrónicos.
- Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016- (del 08 de nov. 2012): contempla diferentes políticas asociadas a cada uno de los sectores nacionales. En la III.12 se refiere a la Política de la "Protección de la Madre Tierra, Adaptación ante el Cambio Climático y Gestión Integral de Riesgos ante Desastres", en donde se especifica "Regular y Controlar la Contaminación Ambiental para la Conservación de los Ecosistemas y la Salud Humana". En su desarrollo establece la Gestión Integral de Residuos Sólidos; el Fomento de la Inversión para el Reciclaje; el Desarrollo de Alternativas Sociales y Económicas y la Regulación de sustancias y Residuos Peligrosos. Pág. 156, numeral 693, 694, 695, 696 y 697.
- Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018-2021, Contempla 18 Políticas Nacionales, la N°12 corresponde a las Políticas Ambientales y de Protección de los Recursos Naturales, siendo la N°4 referida a la Política "Regular y controlar la contaminación ambiental para la conservación de los ecosistemas y la salud humana" (asociada al plan 2012- 2016), de manera implícita están los residuos electrónicos.
- Plan Nacional de Acción y Planes de Acción actualizados 2016-2026.

La gestión y exportación de RAEE está regulada y controlada con las disposiciones de la Ley del Ambiente N.º 217. Para la gestión, recolección nacional y exportación, también se ha implementado el procedimiento del Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, Decreto N.º 20-2017.

Nicaragua no tiene un sistema de REP para los residuos electrónicos.

En Nicaragua no se ha introducido ningún sistema de REP relacionado con los residuos electrónicos. Sin embargo, la legislación ambiental incluye los principios de prevención y precaución ambiental, aplicables a las actividades y personas que deterioran el medio ambiente.

Nicaragua cuenta con normas de salud y seguridad ambiental relativas a la gestión de residuos y a los residuos peligrosos en general. No existen normas específicas de gestión de residuos electrónicos en el país.

Nicaragua tiene tres normas técnicas relativas a la gestión de residuos:

- Norma Técnica N.º NTON 05 013-01 para el Control Ambiental de Rellenos Sanitarios para Desechos Sólidos No Peligrosos.
- Norma Técnica Obligatoria Ambiental N.º NTON 05 014-02 para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No Peligrosos (05 014-01).
- Norma Técnica N.º NTON 05 015-02 para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos.

Estas normas se centran en establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, la

recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales, así como en la creación de establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios [111].

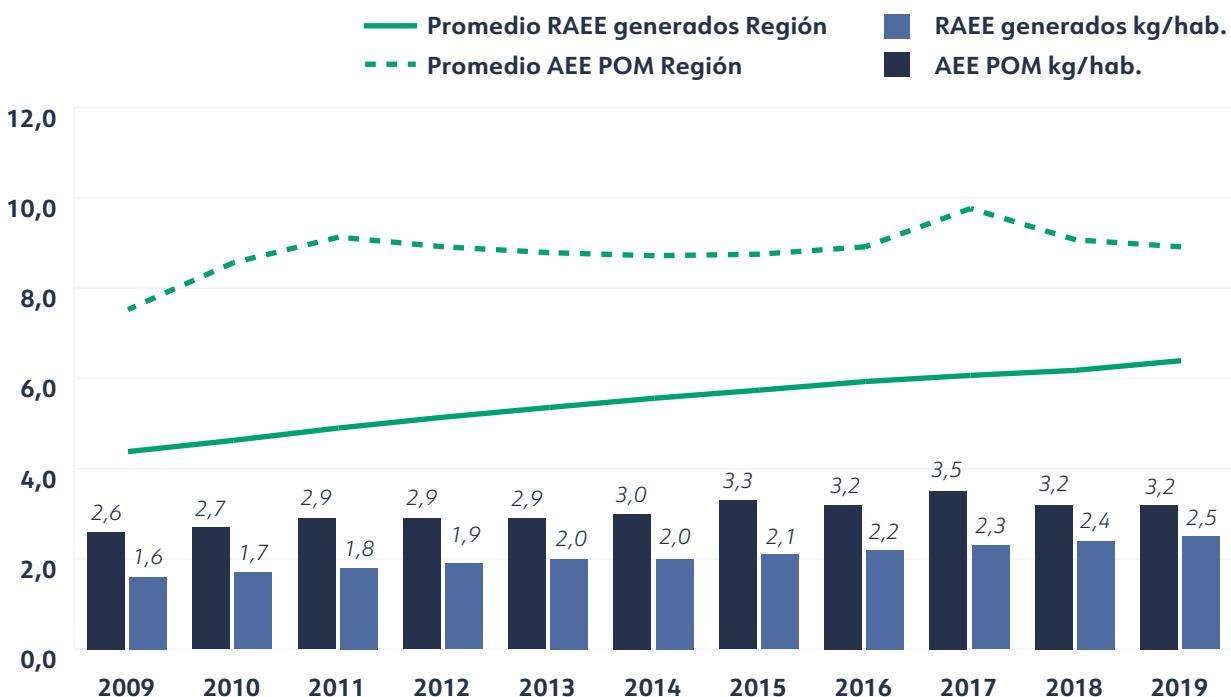
Nicaragua no tiene una normativa nacional específica sobre su gestión integral con respecto a los COP de residuos electrónicos.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

En Nicaragua no se recopilan estadísticas de RAEE y estos no se cuantifican por separado de otros flujos de residuos.

Teniendo en cuenta que ningún dato oficial podría ayudar a la cuantificación de los residuos electrónicos en el país, durante la recopilación de la información, se han utilizado datos internos de la UNU/UNITAR para estimar los principales indicadores de las estadísticas de residuos electrónicos (es decir, AEE POM y RAEE generados) para el país. Se llevó a cabo el análisis de la información de 2009 a 2019, que se muestra en las Figura 35-Figura 37.

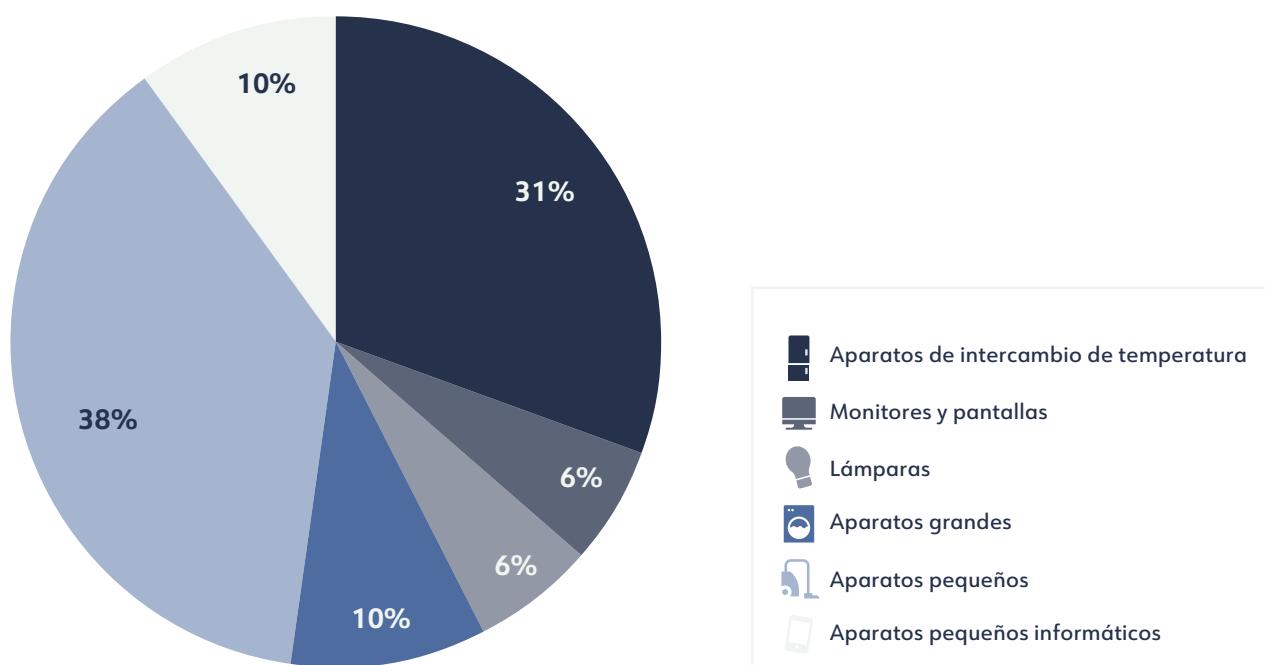
Figura 35. AEE POM y RAEE generados en Nicaragua



Los AEE POM han fluctuado ligeramente durante la última década, pero han aumentado de forma constante, pasando de 2,6 kg/hab. (14 kt) en 2009 a 3,2 kg/hab. (20 kt) en 2019. Los RAEE generados también han aumentado, de 1,6 a 2,5 kg/hab.

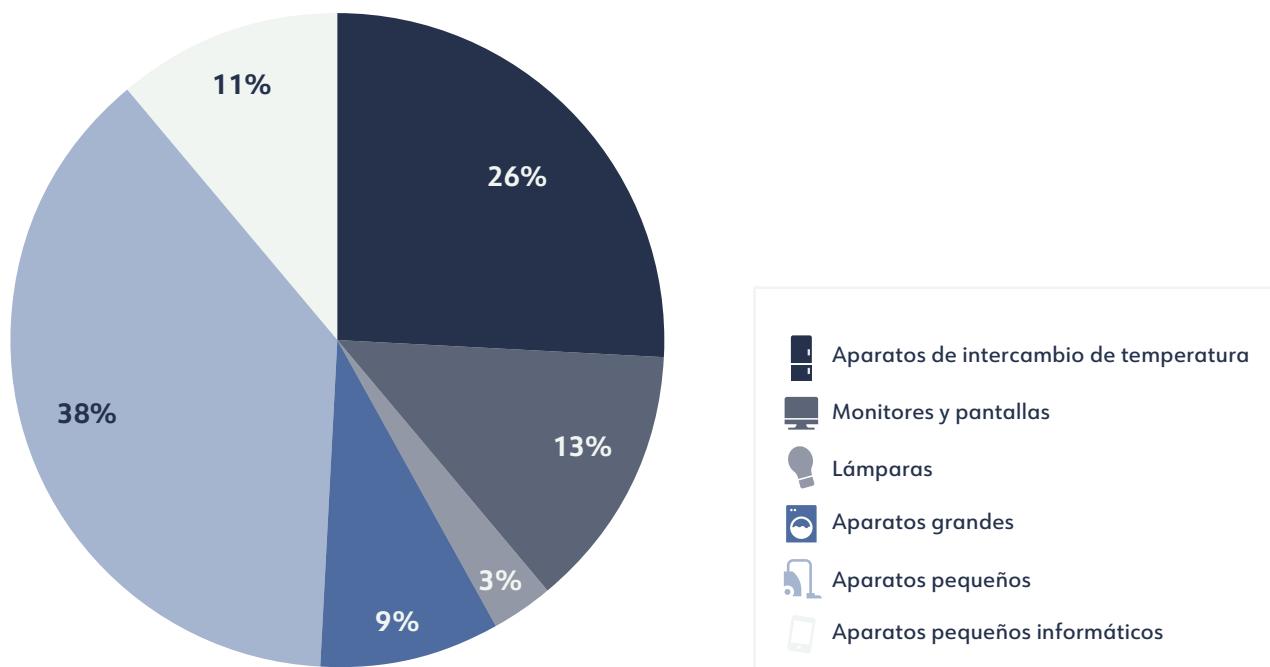
Al comparar los AEE POM y los RAEE generados de Nicaragua con otros países de América Latina, se hace evidente, como se muestra en la Figura 35, que Nicaragua está por debajo del promedio. La cantidad de AEE POM en Nicaragua no ha variado mucho a lo largo de los años, oscilando entre un mínimo de 2,6 kg/hab. (14 kt) en 2009 y un máximo de 3,5 kg/hab. (22 kt) en 2017. A partir de ahí, disminuyó ligeramente hasta los 3,2 kg/hab. (20 kt) en 2019. A partir de la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), el Banco Central de Nicaragua informó que de enero a diciembre de 2019 y en el mismo período de 2020, las compras externas de electrodomésticos aumentaron alrededor de un 3%, al pasar de 90,4 millones de dólares a 92,7 millones. Este incremento se presenta en el contexto de la crisis económica provocada por la COVID-19⁽¹⁴²⁾.

Figura 36. Porcentajes de las categorías en los AEE POM (2019)



Los mayores porcentajes observados para 2019 (Figura 36) fueron los pequeños aparatos (Cat. V) con 1,2 kg/hab. (8 kt) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 1,0 kg/hab. (6 kt), que equivale al 68% del porcentaje total de AEE POM. Los porcentajes más pequeños son las de las lámparas (Cat. III) y pantallas y monitores (Cat. II), que equivalen a 0,2 kg/hab. (1 kt, que representa el 6%) y 0,2 kg/hab. (1 kt, que representa el 6%), respectivamente.

Figura 37. Porcentaje de las categorías en los residuos electrónicos generados (2019)



En cuanto a las categorías de residuos electrónicos, los mayores porcentajes de residuos electrónicos generados en 2019 en Nicaragua corresponden a los de aparatos pequeños (Cat. V) con 0,9 kg/hab. (5,9 kt, que representan el 38%) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 0,6 kg/hab. (4,1 kt, que representan el 26%), mientras que el porcentaje menor es el de las lámparas (Cat. III) con 0,1 kg/hab. (0,5 kt), que representan el 3% del total (Figura 37).

En 2019, Nicaragua exportó aproximadamente 60 toneladas de residuos electrónicos procedentes de hogares y empresas para su gestión ambientalmente racional.

Estos residuos corresponden principalmente a placas de circuitos impresos y televisores CRT.

En 2019, Nicaragua gestionó 5199 toneladas de residuos peligrosos a través de empresas exportadoras autorizadas; los residuos gestionados estaban compuestos principalmente por baterías de plomo-ácido usadas y placas de circuitos impresos electrónicos.

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

En Nicaragua, las municipalidades son responsables de la gestión de los residuos no peligrosos y de la construcción. En el país, no existen políticas públicas de separación y recolección diferenciada de residuos.

Cada municipalidad, ya sea de manera directa o indirecta, se encarga del proceso de gestión de los residuos no peligrosos y de la construcción y su eliminación final. Cuando se realiza de manera indirecta, los operadores necesitan disponer de un permiso municipal para el transporte de residuos, el cual se otorga únicamente si la municipalidad cumple con ciertos criterios, principalmente relacionados con el tipo y las características de los vehículos a utilizar, así como la ubicación y los procedimientos para transportar los residuos al vertedero que la municipalidad administra y maneja. La recolección de los residuos peligrosos y residuos electrónicos se rige por las disposiciones establecidas por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA), con el apoyo de la municipalidad, para la recolección, almacenamiento, traslado y/o exportación.

Nicaragua aún no dispone de un sistema oficial de recolección y tratamiento de residuos electrónicos, pero se están realizando actividades para comenzar a mejorar la gestión de los residuos.

En el marco del proyecto PREAL, se ha creado un grupo de trabajo liderado por el MARENA para coordinar las actividades a nivel nacional.

Nicaragua no cuenta con una clasificación oficial de residuos electrónicos.

Nicaragua no cuenta actualmente con una clasificación oficial de residuos electrónicos en su legislación. Sin embargo, como resultado de las actividades del proyecto PREAL, actualmente están estudiando la implementación de una clasificación regional de residuos electrónicos, y también valoran su desarrollo y alineación. Actualmente, el grupo de trabajo está haciendo un mapeo de las principales partes interesadas y está desarrollando planes para mejorar la recolección, clasificación y eliminación de los residuos electrónicos.

Nicaragua no cuenta con instalaciones de tratamiento de residuos electrónicos. El país tiene 11 operadores de RAEE para la recolección y gestión de los mismos, de los cuales ocho realizan exportaciones según los procedimientos del Convenio de Basilea y se dedican a la trituración de lámparas fluorescentes.

Nicaragua tiene 11 empresas operadoras de RAEE que recolectan, acopian, almacenan y separan las piezas grandes y también extraen las placas de circuitos impresos y los materiales de aluminio, cobre y bronce antes de exportarlos por separado; ocho de estas 11 empresas exportan los materiales para su reutilización o recuperación/tratamiento. Los otros tres operadores de RAEE se dedican a la trituración de lámparas fluorescentes.

El sector informal participa en la recolección y el desmantelamiento informal de residuos electrónicos, pero no existen estimaciones que cuantifiquen la cantidad de residuos electrónicos tratados por ellos. Sin embargo, se están realizando esfuerzos para cuantificar el volumen de residuos electrónicos recogidos de manera informal.

En Nicaragua, la gran mayoría de los materiales reciclables son residuos electrónicos recolectados/rebuscados/comprados por recolectores que operan de manera informal (conocidos como pepenadores). El sector informal normalmente adquiere los residuos electrónicos ya sea de puerta en puerta, a través de los recolectores de basura en los vertederos, mediante los trabajadores de los camiones de recolección municipales, etc. Como parte de los esfuerzos del MARENA para mapear los distintos flujos de residuos electrónicos en Nicaragua, en 2020 se realizó un análisis del volumen de residuos electrónicos recogidos en dos empresas. Una de las empresas declaró que el 54,79% de los residuos electrónicos fueron adquiridos de recolectores informales de RAEE y que el 45,21% correspondió a recolectores formales. La segunda empresa declaró que el 80% de los residuos electrónicos recolectados correspondían al sector informal y que solo el 20% provenía de recolectores formales.

Nicaragua cuenta con más de 13.500 recicladores informales a través de 50 cooperativas, la mayoría de las cuales son miembros de la Red de Emprendedores Nicaragüenses del Reciclaje (REDNICA)⁽¹⁴³⁾.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales está implementando una estrategia nacional para la gestión racional de los residuos sólidos en la que se han identificado varias cooperativas (p. ej., la Red de Emprendedores Nicaragüenses del Reciclaje [REDNICA]) del sector informal (conocido a nivel local como recicladores de base). No todos los miembros de la cooperativa recolectan y desmontan los residuos electrónicos. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales ofrece formación sobre la gestión adecuada de los residuos electrónicos, la salud, la seguridad, etc. de los miembros de estas cooperativas. Además, actualmente se está realizando un mapeo de todas las partes implicadas en la gestión de los residuos electrónicos. Teniendo en cuenta que el país no cuenta con un sistema de ESM, es probable que los consumidores mezclen todos los residuos electrónicos generados con otros residuos y acaben en el vertedero o incinerados, o puede que se recojan de manera informal y se reciclen con tratamientos deficientes para la recuperación de materiales valiosos.

Nicaragua tiene una fuerte cultura de la reparación, de modo que hay varios talleres de reparación en el país, especialmente de electrodomésticos. Sin embargo, no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se reparan.

Los aparatos electrónicos usados que se desechan y aún son aptos para su reutilización se venden principalmente como aparatos de segunda mano. No hay estadísticas de la cantidad de AEE reparados formalmente. Los residuos electrónicos generados como resultado de la reparación de los aparatos se eliminan generalmente mezclados con el resto de desechos.

En Nicaragua, el sector informal es muy activo en la recolección de aparatos eléctricos y electrónicos usados y de desecho, tanto para su reventa como para la extracción de materiales valiosos.

Los actores del sector informal participan en la recolección de aparatos electrónicos usados que funcionan para su reventa, pero también en la recolección de aparatos que no funcionan para la extracción de metales ferrosos y no ferrosos. La mayoría de los materiales valiosos (p. ej., metales preciosos, ferrosos y no ferrosos), así como los componentes y elementos aptos para ser reutilizados como piezas de repuesto, se extraen de los residuos electrónicos de tamaño medio y grande, mientras que las piezas restantes, incluidas las sustancias peligrosas, suelen acabar en los vertederos.

Nicaragua no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP. En el país, el plástico de los residuos electrónicos suele depositarse en vertederos, lo que se considera una mala práctica no autorizada. Los plásticos bromados y no bromados de los residuos electrónicos no se separan.

El destino final de los plásticos de los residuos electrónicos que no han sido aprovechados y que se sospecha que contienen materiales peligrosos suele ser el vertedero, sin que se les dé un tratamiento adecuado. Estas prácticas se consideran inadecuadas y no están autorizadas en Nicaragua.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Nicaragua ha ratificado los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, así como el Convenio de Minamata sobre el mercurio.

En Nicaragua está prohibida la importación de residuos electrónicos, pero se permite el tránsito de residuos electrónicos por su territorio.

Actualmente hay ocho operadores de RAEE que exportan residuos electrónicos a Panamá para su reexportación.

Nicaragua cuenta con ocho operadores de RAEE que están autorizados para exportar residuos electrónicos según los procedimientos del Convenio de Basilea; las empresas que exportan a Panamá solo manejan placas de circuitos impresos y partes enteras de RAEE; las otras siete empresas exportan baterías de plomo.

Según los informes anuales del Convenio de Basilea, Nicaragua exportó a Panamá 40 t y 60 t de residuos electrónicos en 2018 y 2019, respectivamente, con fines de reexportación, sin que Panamá se opusiera a ello (D14 y 15 de los códigos de Basilea).

Nicaragua ha ratificado los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, así como el Convenio de Minamata sobre el mercurio.

Mapeo de las partes interesadas

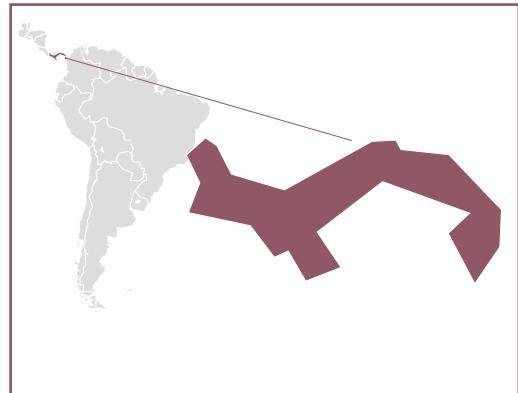
Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Nicaragua y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) Sitio web	Ministerio encargado de promover el desarrollo sostenible de Nicaragua mediante la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de políticas públicas enfocadas a la preservación de los recursos naturales y la conservación del ambiente; el Ministerio trabaja para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. El Ministerio también es responsable de garantizar la correcta gestión y seguimiento de los residuos electrónicos en el país.
Ministerio de Salud (MINSA) Sitio web	El Ministerio de Salud tiene las funciones estratégicas de gestión de la salud ambiental y de integrar el componente ambiental en las acciones de regulación, vigilancia y promoción de la salud.
Dirección General de Servicios Aduaneros (DGA) Sitio web	La Dirección General de Servicios Aduaneros se encarga de la administración de los servicios aduaneros para el control y facilitación del comercio exterior a través del desarrollo y mejoramiento constante de las técnicas aduaneras. También tiene está a cargo de la administración de los tributos establecidos a favor del Estado que gravan el tráfico internacional de mercancías y las relaciones jurídicas derivadas del mismo.
Ministerio de Hacienda y Crédito Público Sitio web	A través de la Dirección General de Bienes Estatales (DGBE), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público se encarga de administrar y gestionar los bienes que se retiran de las instituciones estatales (p. ej., los residuos electrónicos).
Ministerio de Energía y Minas (MEM) Sitio web	El Ministerio de Energía y Minas (MEM) se encarga de la administración y distribución de la energía eléctrica y sus componentes.
Municipalidades	El Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos expone que las municipalidades son responsables del manejo de los residuos sólidos generados en sus jurisdicciones. Las municipalidades regulan esta gestión a través de ordenanzas municipales que controlan el servicio de saneamiento municipal y establecen la forma de prestar dicho servicio. Los Planes Tributarios Municipales son los instrumentos que establecen los impuestos, normas y procedimientos relacionados con el sistema tributario municipal.
Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR) Sitio web	El Instituto de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR) es el "ente regulador" de los servicios de telecomunicaciones y postales (institución estatal), que se ocupa de la regulación, planificación técnica, supervisión, aplicación y control del cumplimiento de las leyes y normas que rigen la instalación, interconexión, funcionamiento y prestación de los servicios de telecomunicaciones y postales. TELCOR es responsable de la administración y regulación del espectro de radiofrecuencias, así como del otorgamiento de una concesión, licencia, permiso o certificado de registro (de conformidad con la ley y demás disposiciones legales aplicables) a las empresas interesadas en prestar servicios de telecomunicaciones y postales o en hacer uso de las frecuencias del espectro radioeléctrico.

País:

Panamá

- 4,2 millones de habitantes [28]
- 74.177 km²
- Fronteras: Costa Rica, Mar Caribe, Colombia, Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$32.850 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 3,7 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹⁴⁴⁾

Gestión de RAEE:⁽¹⁴⁵⁾

- Legislación: ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ●
- Tasa de recolección: 0.2%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ● ● ●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico

Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ● En desarrollo
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✗ Implementados voluntariamente
- Estándares nacionales para los COP contenidos en los RAEE: ● En desarrollo
- Objetivo de recolección de RAEE: ✗
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹⁴⁶⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1989	22/02/1991	05/05/1992
Convenio De Rotterdam [32]	11/09/1998	18/08/2000	24/02/2004
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	05/03/2003	17/05/2004
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	29/09/2015	16/08/2017



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 64 kt. 15,2 kg/hab.	 36 kt. 8,6 kg/hab.	 0,08 kt. ⁽¹⁴⁷⁾ 0,02 kg/hab.

(Fuente: Ministerio de Salud y UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 10 kt. 2,5 kg/hab.	 1 kt. 0,2 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Desde julio de 2021, el equipo técnico nacional del proyecto de residuos electrónicos en América Latina, PREAL ONUDI GEF, ha realizado varias visitas a las instalaciones de las siete (7) empresas de gestión de residuos electrónicos ubicadas en las provincias de Panamá y Panamá Oeste. De estas empresas, cinco realizan actividades de recolección, cinco realizan actividades de transporte, cinco reciben residuos en sus instalaciones, cuatro realizan actividades de desmontaje, tres realizan actividades de venta y dos exportan materiales. Asimismo, seis de ellas son empresas formales de gestión de residuos y una presta el servicio de manera informal. Además, solo una cuenta con el permiso sanitario de operación obligatorio, otorgado por el Ministerio de Salud (MINSA) para la gestión de residuos electrónicos en el país.
- ✗ Panamá no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos.

⁽¹⁴⁷⁾ La cantidad de residuos electrónicos recolectados formalmente en Panamá es una aproximación realizada como resultado de la información proporcionada por los operadores de RAEE al equipo técnico nacional del proyecto de residuos electrónicos en América Latina, PREAL ONUDI.

Marco legal nacional

La República de Panamá (en adelante, Panamá) regula los residuos electrónicos y los COP como parte de su amplio marco legal y normativo relativo a los desechos peligrosos. Todavía no se han aprobado algunos reglamentos necesarios para su plena aplicación.

Panamá aún no cuenta con una herramienta legislativa específica relativa a los residuos electrónicos y los COP, que están regulados como desechos peligrosos. A continuación, se detallan los principales instrumentos legales y políticos relevantes vigentes en el país:

- Decreto N.º 176 de 27 de mayo de 2019, "Actividades relacionadas con situaciones de alto riesgo público por sus implicaciones a la salud o al medio ambiente, los tipos de establecimientos que por su actividad son de interés sanitario y dicta otras disposiciones".
- Ley 33 de 30 de marzo de 2018 que establece la "Política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos y dicta otras disposiciones [112]".
- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027 [113].
- Constitución Política de la República de Panamá del 5 de abril de 2016 [114].
- Resolución 169 de 2011 del Ministerio de Salud "Medidas de restricción y prohibición en el uso y disposición final de los bifenilos policlorados (PCB)"
- Decreto Ejecutivo N.º 34 del 26 de febrero de 2007 por el cual se aprueba la "Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus Principios, Objetivos y Líneas de Acción" [115].
- Resolución N.º 1029 de 2011 que establece los requisitos y procedimientos para la obtención del permiso sanitario de operación, para todo actor económico que se dedique o deseé dedicarse a realizar actividades relacionadas con la clasificación, envasado, embalaje, recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento, trituración, neutralización, reciclado, encapsulado, recuperación, reutilización y disposición final de desechos peligrosos [116].
- Ley 51 de 29 de septiembre de 2010 que crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario y adopta Disposiciones para la Eficacia de su Gestión [117].
- Decreto Ejecutivo N.º 34 del 26 de febrero de 2007 por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus

Principios, Objetivos y Líneas de Acción [115].

- Ley N.º 41 del 1 de julio de 1998 "Ley General del Medio Ambiente" (modificada)⁽¹⁴⁸⁾.
- Constitución Política de la República de Panamá del 5 de abril de 2016⁽¹⁴⁹⁾.

Según la Constitución, es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación (art. 118). El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas (art. 119)⁽¹⁴⁹⁾.

La Ley N.º 51 de 2010 creó la Autoridad Nacional de Residuos (Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, AAUD), que es responsable de la administración, planificación, operación e inspección de la gestión de residuos municipales, comerciales e industriales, así como de los vertederos. La AAUD también es responsable de la recolección de residuos en la ciudad de Panamá [118].

La Ley N.º 33 de 2018 introdujo la Política Basura Cero como parte del marco de gestión integral de residuos, basada en el concepto de economía circular. La Política Basura Cero también está modelada en un sistema de residuos de ciclo cerrado, donde, al final de su vida útil, los productos y residuos se tratan como recursos. La Política sigue los siguientes principios fundamentales:

- Responsabilidad compartida (responsabilidad social de la gestión de residuos).
- Responsabilidad extendida del productor para los importadores, productores, fabricantes, distribuidores, comerciantes y prestadores de servicios que en su actividad ocasionen la generación de residuos.
- Jerarquización de la gestión de residuos en el siguiente orden: prevención, minimización o reducción de su volumen inicial, reutilización o reciclaje.
- Valorización energética mediante el tratamiento más respetuoso con el ambiente.
- Proximidad (eliminar los residuos cerca de su origen).
- Precautorio (precaución en la gestión de los residuos).
- Quien contamina paga (quien produce la contaminación asume los costos de su gestión para

-
- evitar daños a la salud humana o al ambiente).
 - Internalización de los residuos en función de los costos de eliminación [119].

La ley también crea un Programa Nacional de Educación para Promover la Cultura Basura Cero (3R).

La Política Basura Cero también ordena la adopción de reglamentos para el establecimiento del sistema de REP y para las metas de recolección y reciclaje que actualmente están en discusión pero aún no han sido adoptadas.

La Política Cero Residuos de 2018 exigía a los generadores de residuos especiales (es decir, sustancias que representan un riesgo significativo para la salud y el ecosistema) que establecieran un programa de reciclaje eficaz y utilizaran envases para minimizar la generación de residuos. Ordena el establecimiento de objetivos de recolecta y reciclaje para las instituciones pertinentes. Aún no existen los reglamentos necesarios para la implementación real de la Política.

Finalmente, la Resolución 169 de 2011 establece medidas de restricción y prohibición en el uso y disposición final de los bifenilos policlorados (PCB) y establece el marco institucional encargado de la gestión de los PCB, mientras que la gestión de los COP se rige por el Decreto N.º 176 del 27 de mayo de 2019, que introduce un sistema de clasificación para las actividades relacionadas con situaciones de alto riesgo público por sus implicaciones a la salud o el medio ambiente.

Actualmente se está estudiando un proyecto de ley que incluye disposiciones sobre los residuos electrónicos, incluido un sistema de REP para los residuos electrónicos.

El proyecto de ley N.º 17 pretende introducir el sistema de jerarquía de residuos y un sistema de clasificación de residuos que incluya, entre otras cosas, residuos sujetos a una gestión especial para los siguientes flujos de residuos:

- Chatarra.
- Aparatos electrónicos y sistemas de iluminación.
- Aparatos y enseres domésticos.

Este proyecto de ley también se centra en el establecimiento de un sistema de REP con responsabilidades especiales para los productores, fabricantes, importadores,

distribuidores, comerciantes y prestatarios de servicios.

En Panamá existen normas de salud y seguridad ambiental para los COP y los desechos peligrosos, pero no específicamente para los residuos electrónicos.

La Resolución N.º 1029 de 2011 que establece los Requisitos y Procedimientos para la Obtención del Permiso Sanitario de Operación prevé normas específicas para los desechos peligrosos, mientras que la Resolución N.º 169 de 2011 contempla medidas en el uso y la disposición final de los PCB, y el Decreto N.º 176 de 2019 incluye los COP.

Panamá regula los residuos electrónicos y los COP como parte de su amplio marco legal y normativo relativo a los desechos peligrosos. Todavía no se han aprobado algunos reglamentos necesarios para su plena aplicación.

En Panamá existen normas de salud y seguridad ambiental para los COP y los desechos peligrosos, pero no específicamente para los residuos electrónicos.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

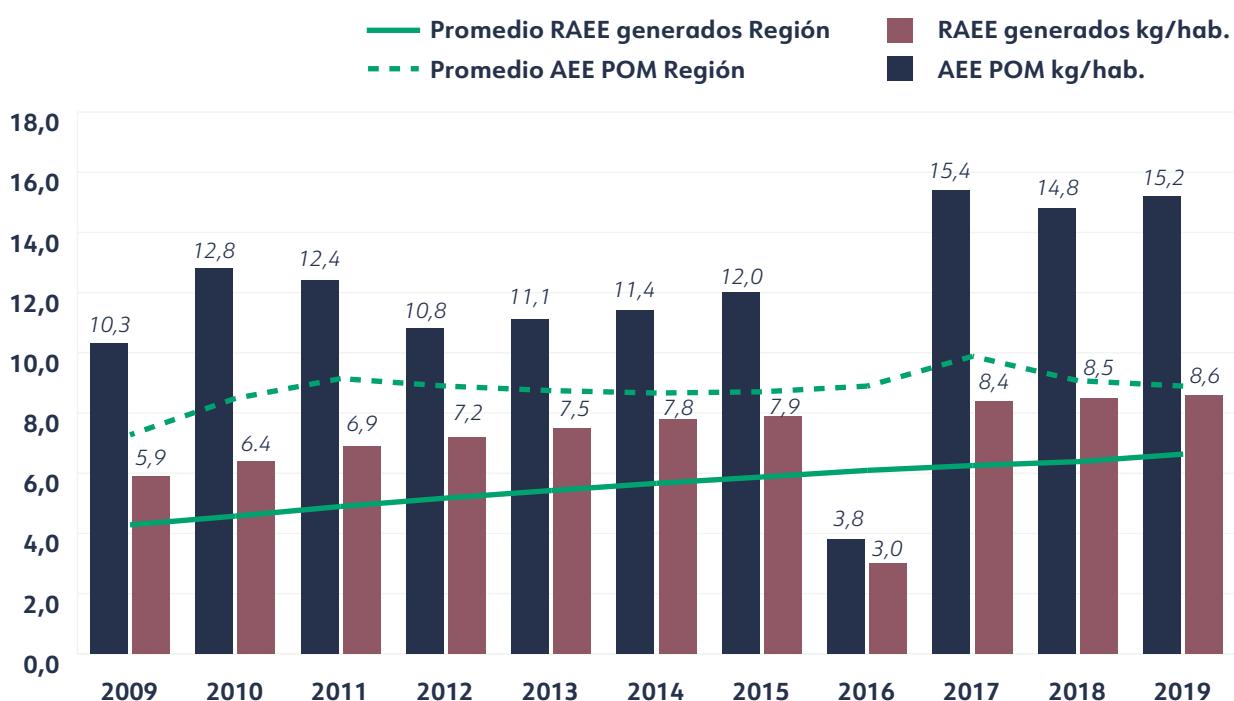
En la actualidad, no se elaboran estadísticas sobre residuos electrónicos en Panamá.

Antes de 2019, la información sobre importaciones y exportaciones de AEE no se realizaba de forma sistemática en el país. Sin embargo, existe información oficial a nivel nacional en el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y la Autoridad Nacional de Aduanas. El arancel de importación de Panamá se basa en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA). Las estadísticas panameñas no diferencian entre aparatos nuevos o usados que se importan y exportan.

Panamá no cuenta con una industria de fabricación de electrónica, pero tiene empresas que ensamblan y reparan aparatos. El análisis de la información de 2009 a 2018 se realizó con información proporcionada por los Ministerios de Salud y Ambiente, y para 2019 se han utilizado datos internos de la UNU/UNITAR para estimar los principales indicadores estadísticos de residuos electrónicos (es decir, AEE POM y RAEE generados) para el país, como se muestra en las Figura 38-Figura 40.

La Figura 38 muestra que los AEE POM han fluctuado durante la última década, aumentando de 10,3 kg/hab. (37 kt) en 2009 a 15,2 kg/hab. (64 kt) en 2019. Al comparar los AEE POM de Panamá con otros países de la región, se observa que Panamá está por encima del promedio regional, como se muestra en la Figura 38. Esto se debe principalmente al hecho de que Panamá tiene una zona de libre comercio, donde los aparatos electrónicos se pueden comprar a precios razonables, ya sea a través de la venta al por menor o al por mayor. Como resultado, los principales servicios de muchas tiendas son de importación y venta de productos.

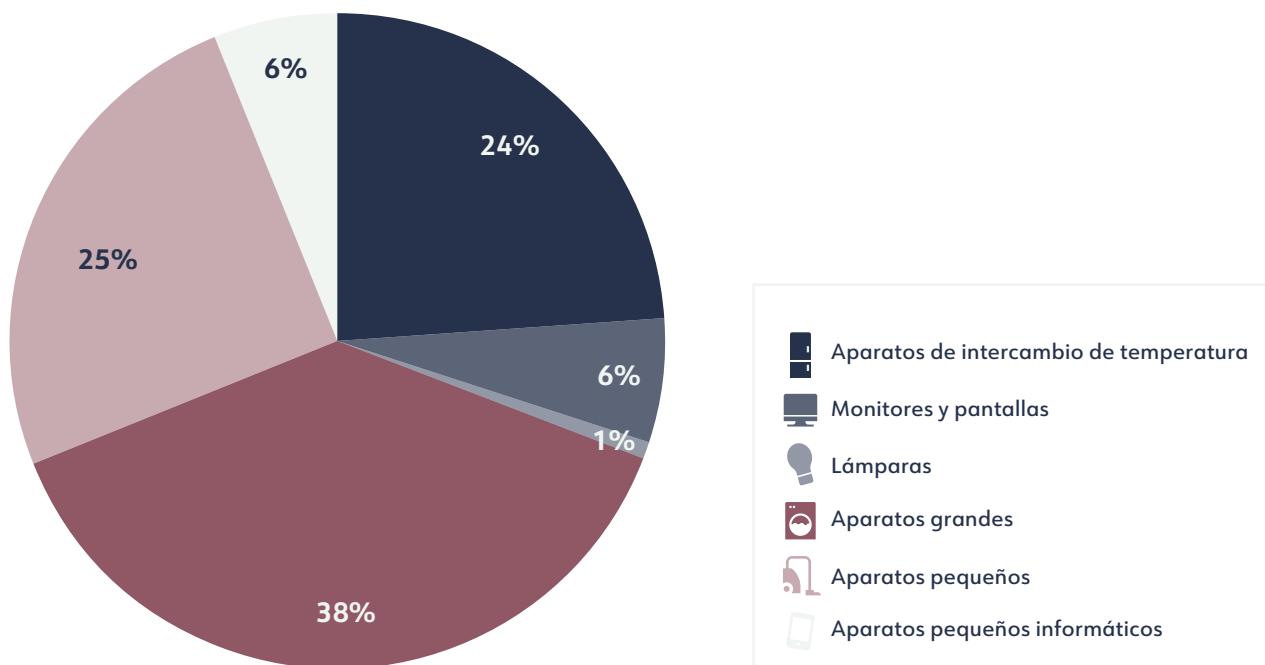
Figura 38. AEE POM y RAEE generados en Panamá



Al observar las categorías de POM UE-6, los aparatos grandes (Cat. IV con 5,8 kg/hab.), los aparatos pequeños (Cat. V con 3,9 kg/hab.) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I con 3,6 kg/hab., cuentan con el mayor porcentaje combinado (91% del total). El porcentaje de las categorías UE-6 se ha calculado sobre la masa total.

Esta tendencia se puede observar en la mayoría de los años (de 1995 a 2019). En 2016, se pudo observar un aumento de los aparatos de intercambio de temperatura, que representan el 38% (Cat. I con 5,6 kg/hab.), seguidos por los aparatos pequeños (Cat. V con 3,8 kg/hab.) con un 26% y los aparatos grandes, con una cuota del 19% (Cat. IV con 2,8 kg/hab.), que equivalen al 83% de POM para este año (Figura 39).

Figura 39. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



Según los datos proporcionados por los Ministerios de Salud y Ambiente, los POM de Panamá en 2018 sumaron 61 kt (14,8 kg/hab.) de AEE que, al utilizar la base de datos de UNU/UNITAR para 2019, correspondió a 64 kt (15,2 kg/hab.). La mayor parte de los aparatos POM en 2019 fueron grandes aparatos (lavadoras, lavaplatos, equipos informáticos profesionales, etc.), aparatos de intercambio de temperatura (congeladores, refrigeradores, aparatos de aire acondicionado, etc.) y pequeños aparatos (planchas, etc.). Esta tendencia se pudo apreciar también para 2018.

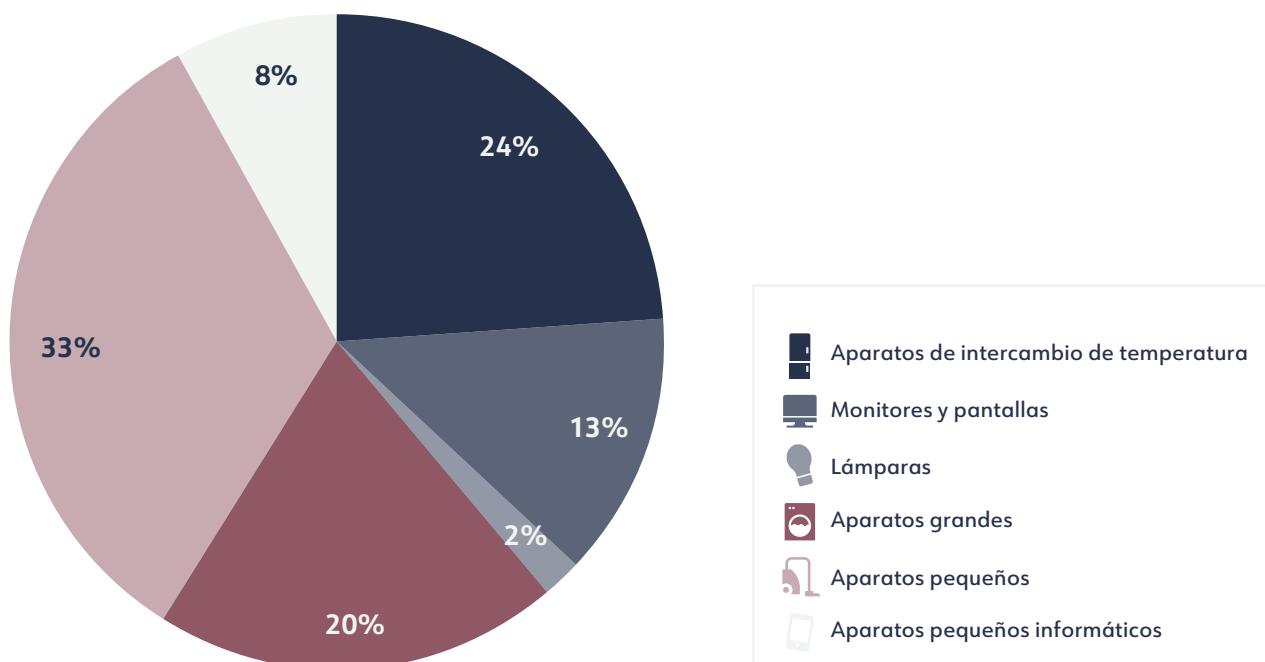
Panamá importa todos sus AEE.

Según los datos proporcionados por los Ministerios de Salud y Ambiente, Panamá exportó 1,05 kt (0,25 kg/hab.) de AEE en 2018, pero importó 48,10 kt (11,57 kg/hab.). La mayor parte de los aparatos exportados fueron lavadoras, aparatos de telecomunicación e instrumentos musicales, aparatos de radio, alta fidelidad. La mayoría de los aparatos importados fueron aparatos de aire acondicionado, lavadoras, televisores de pantalla plana y juguetes electrónicos.

Los residuos electrónicos generados aumentaron de 5,9 kg/hab. (21,16 kt) en 2009 a 8,0 kg/hab. (33,38 kt) en 2018.

El análisis de la serie temporal de generación de residuos electrónicos en las categorías UE-6 muestra que las categorías aumentan linealmente a lo largo de los años. Para 2019, los aparatos pequeños (Cat. V) representaron el mayor porcentaje con 11,8 kt (equivalente a 2,8 kg/hab.), seguidos por los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 8,7 kt (equivalente a 2,1 kg/hab.) y los aparatos grandes (Cat. IV) con 7,2 kt (equivalente a 1,7 kg/hab.) (Figura 40). Esta tendencia también se pudo observar para 2018, utilizando la información proporcionada por el Ministerio de Salud.

Figura 40. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



Según el informe de gestión de residuos de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), en 2019 y 2020 se recolectaron aproximadamente 700 kt de residuos generales en los distritos de Panamá y San Miguelito. Ambos distritos pertenecen a la provincia de Panamá. De las aproximadamente 700 kt de residuos generales, los residuos electrónicos representaron entre el 1% y el 5% de los residuos recolectados (es decir, entre 7 kt y 35 kt). Por el momento, no existe información sobre los datos de residuos recolectados formalmente por el resto de municipios de Panamá.

Dado que no existe una regulación específica sobre la gestión de los residuos electrónicos a nivel nacional, no se separa previamente cada tipo de residuo, que acaban en los vertederos donde algunos actores del sector informal los separan buscando las partes valiosas.

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

El Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente, con el asesoramiento técnico de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, son responsables de la dirección, planificación, regulación, control, supervisión y gestión de los residuos del país (peligrosos y no peligrosos).

Mediante la Ley N.º 51 del 29 de septiembre de 2010, la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) es un organismo autónomo especializado que presta el servicio de recolección de residuos de manera centralizada en el distrito de Panamá y en la región metropolitana de la provincia de Panamá. Para el resto de los municipios del territorio panameño, la gestión de los residuos se desarrolla a nivel municipal por sus órganos de gobierno. En Panamá, el servicio de recolecta y transporte de residuos puede ser:

- **Organismo público:** municipal (para el resto del país), AAUD (servicio ofrecido solo en la capital).
- **Concesión:** para aquellos casos en que el municipio haya subcontratado este servicio a una empresa privada para su ejecución.
- **Empresas privadas:** empresas que, sin concesión del municipio, realizan este servicio contratadas directamente por los ciudadanos o son los propios ciudadanos los que se encargan de la recolecta de forma particular

De acuerdo con los datos del último censo (2010), se estima que el 66% de los hogares de Panamá tienen acceso a un sistema de recolecta de residuos, el 56,8% público y el 43,2% privado. El país cuenta con 63 vertederos, de los cuales 61 recolectan residuos electrónicos, lo que equivale al 97%; para el resto (3%), no hay información sobre la recolecta de residuos electrónicos. Muchos de estos residuos no son aceptados en los vertederos de algunas regiones del país. Algunos residentes optan por deshacerse de ellos en lugares inapropiados o los entregan a recicladores informales.

El MINSA supervisa la regulación de la gestión de los residuos electrónicos porque estos residuos están clasificados como "**desechos peligrosos**", según la definición del Convenio de Basilea. Para gestionar los residuos electrónicos, las empresas gestoras deben obtener una serie de permisos del Ministerio de Salud. Para los distritos de Panamá y San Miguelito (Región Metropolitana), el canon de saneamiento se cobra a través de la facturación del agua. El **Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)** es la entidad pública encargada de recaudar el canon de saneamiento para los dos distritos de la región metropolitana de la provincia de Panamá y de remitir el pago a las dos empresas recolectoras de residuos. De acuerdo con la Ley N.º 51 del 29 de septiembre de 2010, la AAUD fijará las tarifas del servicio prestado basándose en el nivel socioeconómico de las comunidades de cada región y cobrará por los servicios ordinarios y especiales prestados directamente o a través de terceros. La tarifa mínima aproximada para los residentes de la región metropolitana es de aproximadamente 6 USD al mes. Para el resto del país, según la Ley N.º 106 del 8 de octubre de 1973, sobre el Régimen Municipal, modificada por la Ley N.º 52 del 12 de diciembre de 1984, artículo 76, inciso 9, los municipios fijarán tarifas por los servicios de recolección y limpieza de fosas sépticas. Las tarifas varían en función de los acuerdos celebrados entre los municipios y las empresas de recolecta subcontratadas.

En Panamá, no existen políticas públicas efectivas de separación de residuos y la recolección diferenciada de los mismos.

Según el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos de 2017 (INECO, 2017), el 86% de los panameños no separa sus residuos, y ninguno de los municipios cuenta con rutas de recolección diferenciada de residuos reciclables. En el marco del proyecto PREAL, el Ministerio de Salud coordinará actividades a nivel nacional para promover la separación de los residuos electrónicos de otros tipos de residuos.

El Proyecto de Residuos Electrónicos (PREAL, ONUDI, GEF) se centra (en su segundo componente) en el fortalecimiento de las capacidades nacionales en instalaciones/infraestructuras para una gestión adecuada y sólida de los residuos electrónicos. Para este trabajo, se requiere la identificación de los procesos, prácticas y operaciones actuales que realizan los operadores seleccionados para la gestión de los plásticos de los residuos electrónicos. Para ello, el Ministerio de Salud desarrolló una línea base de operadores y empresas de residuos electrónicos en la ciudad de Panamá en el año 2019. Este análisis se realizó a través de encuestas enviadas a las empresas y mediante inspecciones de campo. Los operadores de RAEE identificados por el Ministerio de Salud son los siguientes [120]:

RENUENO Panamá: En julio de 2021, RENUENO Panamá no contaba con el permiso sanitario de operación conveniente para la gestión de residuos electrónicos. Un estudio realizado por el Ministerio de Salud mostró que RENUENO Panamá lleva operando unos siete años aproximadamente. Su área de influencia se concentra en la región metropolitana de la provincia de Panamá. Normalmente recolecta, transporta, almacena temporalmente y exporta aparatos electrónicos a través de una empresa llamada BG Metal. Suele especializarse en la prestación de los servicios mencionados para todos los aparatos electrónicos, a excepción de los aparatos de refrigeración y congelación y los tóneres/cartuchos de las impresoras. La espuma que se encuentra en los aparatos electrónicos se elimina en los vertederos nacionales [120].

Recicla Panamá: Desde 2019, esta empresa cuenta con todos los permisos de operación y tiene un certificado ISO 9001. La empresa ha estado operando desde 2008 y proporciona servicios de gestión de residuos electrónicos a la ciudad de Panamá (Panamá), La Chorrera (Panamá Oeste) y el distrito de Colón (Colón). Suelen recibir aparatos de Chiriquí al establecer alianzas con empresas de aparatos electrónicos (p. ej., Multimax). Sus servicios consisten en recolectar, transportar, almacenar temporalmente, exportar y vender aparatos electrónicos. El plástico contenido en los residuos electrónicos suele exportarse. Se desconoce si se exporta para su tratamiento o como material para obtener ingresos económicos. Su actividad principal es la prestación de servicios en relación con todos los aparatos electrónicos, excepto a los aparatos de refrigeración y congelación, y cobran por la exportación de las impresoras (no reciben tóneres ni cartuchos de impresora). En 2019, tenía algunas alianzas con Multimax a través de campañas de recolecta mediante Ecobalboas. Ecobalboas es una moneda virtual lanzada en 2019 utilizada para motivar el reciclaje en el país. A través de esta alianza, se hace posible el desarrollo de capacidades en escuelas de la ciudad de Panamá [120].

BG METAL TRADE: A fecha de julio de 2021, BG Metal Trade no contaba con el permiso sanitario de operación apropiado para la gestión de residuos electrónicos. Se encarga de la prestación de servicios de recepción final, importación y exportación, en concreto, de placas de circuitos impresos. A nivel nacional, la empresa recibe residuos electrónicos del distrito de Colón y de la ciudad de Panamá. BG Metal Trade exporta a Japón, Corea (Rep. de) y países de la Unión Europea [120].

Bliss Panamá: En julio de 2021, Bliss Panamá no contaba con el correspondiente permiso sanitario de operación para la gestión de residuos electrónicos. La empresa funciona desde el año 2006 y realiza la gestión de residuos electrónicos en la ciudad de Panamá, y esporádicamente en Colón. La empresa solo recolecta y transporta los residuos electrónicos a sus clientes (es decir, Servicios Ecológicos S.A.). Suele recolectar todo tipo de residuos y los tóneres/cartuchos de impresora se envían a HP para su disposición final. Tiene una cartera de clientes cuyos residuos electrónicos se gestionan en general (a través de una aplicación web). Lleva estadísticas y asigna un valor medioambiental (p. ej., número de árboles salvados), de manera que obtiene un informe mensual de gestión que indica la cantidad de residuos por tipo, incluidos los residuos electrónicos [120].

ECOLOGICS.A.: Antes del cierre de las actividades debido a la pandemia de la COVID-19, el permiso de ECOLOGIC S.A. estaba en regla, y el Ministerio de Sanidad concedió una prórroga para que la empresa lo renovara. Sin embargo, en julio de 2021, no había renovado su permiso sanitario de operación para la gestión de residuos electrónicos. ECOLOGIC S.A. está en funcionamiento desde 2017. Se estima que recibe aproximadamente el 90% de los residuos electrónicos de la ciudad de Panamá. Presta los siguientes servicios: recolección, transporte, recepción y almacenamiento de residuos electrónicos, venta al por mayor y tratamiento de lámparas. Los residuos electrónicos y los componentes que no se pueden recuperar se eliminan en vertederos, a excepción de las lámparas, que se encapsulan en hormigón. Los servicios que presta abarcan todo tipo de aparatos electrónicos, excepto los aparatos de refrigeración y congelación, las lámparas fluorescentes, los cables eléctricos y las baterías de todo tipo. Se calcula que cada año encapsulan en hormigón unas 22.000 lámparas fluorescentes, 3 toneladas de pilas y 6 toneladas de metales extraídos de los residuos electrónicos [120].

ATLANTIC RECYCLING: En julio de 2021, Atlantic Recycling no contaba con el correspondiente permiso sanitario de operación para la gestión de residuos electrónicos. La empresa funciona desde el año 2018 y realiza la gestión de residuos electrónicos a la ciudad de Panamá y en Chiriquí. Recibe piezas de residuos electrónicos de recicladores informales del vertedero de la región metropolitana de la provincia de Panamá, conocido como Cerro Patacón. Presta los siguientes servicios que abarcan todos los aparatos electrónicos: recolecta, transporte, recepción y almacenamiento de residuos electrónicos, venta al por mayor y desmantelamiento de componentes de aparatos electrónicos. Los plásticos suelen depositarse en vertederos. Se calcula que procesa 1 t de residuos electrónicos al mes, lo que equivale a 12 t/año [120].

EcoServices (Servicios Ecológicos S.A.): A fecha de julio de 2021, EcoServices (Servicios Ecológicos S.A.) no contaba con el permiso sanitario de operación apropiado para la gestión de residuos electrónicos. EcoServices presta servicios logísticos (transporte, recolección y almacenamiento) para el reciclaje de AEE, cables, metales y otros materiales. También ofrece servicios de desmagnetización y destrucción de soportes electrónicos como discos duros, tarjetas flash, memorias USB y cintas magnéticas [120].

RECICLADORA BETSY: Presta sus servicios a la provincia de Panamá Oeste para la recolección de todo tipo de residuos electrónicos (p. ej., monitores y computadoras) [120].

El Ministerio de Salud encuestó a los operadores de RAEE mencionados anteriormente y determinó lo siguiente:

- Dos empresas gestionan pantallas, monitores y lámparas; una gestiona aparatos grandes y todas ellas prestan servicios para aparatos pequeños y pequeños aparatos informáticos.
- De los operadores de RAEE encuestados, el 67% recibe el aparato electrónico completo, y el 33% recibe bien el artículo en su totalidad (es decir, el producto completo) o bien partes del mismo.
- Acerca de si se recolectan aparatos de refrigeración y congelación, el 33% declaró que no contenían ningún gas refrigerante, y el 67% afirmó que sí lo contenían.
- Los residuos electrónicos exportados suelen enviarse a Europa, Canadá, Costa Rica, Corea (Rep. de) y Estados Unidos.

A fecha de junio de 2021, las actividades y prácticas de los siguientes operadores de RAEE no han sido evaluadas por el Ministerio de Salud, aunque lo serán a finales de año:

ALDIVA PANAMÁ: ALDIVA Panamá recibe, recolecta y recicla aparatos electrónicos como computadoras portátiles, computadoras de escritorio, monitores, pequeños aparatos informáticos (es decir, impresoras, teclados y ratones). En su página oficial de Facebook se da a entender que apoyan a las universidades con campañas de recolecta, pero no se proporciona información sobre los métodos que utilizan para reciclar los residuos electrónicos ni sobre si los artículos recogidos se exportan o reacondicionan. Como se pudo saber por las conversaciones con la persona de contacto del Convenio de Basilea en el Ministerio de Salud, Aldiva Panamá no cuenta con el permiso sanitario de operación adecuado para la gestión de residuos electrónicos.

E.waste.Panama: La página oficial de la organización en Facebook indica que prestan servicios de recolección de residuos electrónicos (contactándolos por teléfono y/o mediante campañas de recolección) en la provincia de Panamá Oeste. No se proporciona información sobre los métodos que utilizan para reciclar los residuos electrónicos ni si los artículos recogidos se exportan o se reacondicionan. Como se pudo saber por las conversaciones con la persona de contacto del Convenio de Basilea en el Ministerio de Salud, E.Waste.Panama no cuenta con el permiso sanitario de operación adecuado para la gestión de residuos electrónicos.

Leafsinc: LEAFSINC se fundó en 2016 como una empresa social juvenil dedicada a la creación de proyectos de reciclaje y a la promoción de la educación y la cultura del reciclaje entre los jóvenes en centros educativos, residenciales, barrios, restaurantes, empresas e instituciones. Prestan servicios de recolecta, transporte y reciclaje de latas, envases de Tetra Pak, plástico, vidrio, papel y cartón, palés, aceites y AEE. También emiten certificados de reciclaje y gestión de residuos orgánicos. No se proporciona información sobre los métodos que utilizan para reciclar los residuos electrónicos ni si los artículos recogidos se exportan o se reacondicionan. Como se pudo saber por las conversaciones con la persona de contacto del Convenio de Basilea en el Ministerio de Salud, Leafsin no cuenta con el permiso sanitario de operación adecuado para la gestión de residuos electrónicos.

El sector informal participa en la recolección y el desmantelamiento informal de residuos electrónicos, pero no existen estimaciones que cuantifiquen la cantidad de residuos electrónicos tratados por ellos.

En Panamá, la gran mayoría de los materiales reciclables son residuos electrónicos recolectados/rebuscados/comprados por recolectores que operan de manera informal. El sector informal suele

adquirir los residuos electrónicos de la recolección en las aceras, de los recicladores que operan en los vertederos, de los trabajadores de los camiones de recolección municipal y de la compra de residuos electrónicos en las calles, entre otros métodos [118].

En la actualidad no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se reparan, importan y exportan como artículos de segunda mano o que se desechan mezclados con el resto de residuos.

Panamá no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP.

Normalmente, el plástico de los residuos electrónicos que no contiene COP se recicla, se vende o se envía a los vertederos. Es probable que los plásticos de los residuos electrónicos que contienen COP y los componentes con condensadores sospechosos de contener material peligroso se eliminen en vertederos, sin que se les dé un tratamiento adecuado.

En julio de 2021, el equipo técnico nacional del Proyecto de Residuos Electrónicos en América Latina, PREAL ONUDI GEF, se dirigió a empresas cementeras para evaluar la posibilidad de coprocesar en sus instalaciones; de estas empresas, solo una (Cemex Panamá) cuenta con hornos para los procesos que realizan. Se han mantenido conversaciones con CEMEX, y es probable que se obtenga una mejor información técnica sobre los volúmenes de plástico generados en Panamá, así como los tipos de plástico y la forma en que los plásticos se entregan a la empresa para su coprocesamiento.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Panamá es Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata.

El Convenio de Basilea fue aprobado por la Ley N.º 21 del 6 de diciembre de 1990, mientras que el Convenio de Estocolmo fue incorporado por la Ley N.º 3 del 20 de enero de 2003. La Ley N.º 13 del 21 de abril de 1995 aprueba el acuerdo regional centroamericano sobre movimiento transfronterizo de desechos peligrosos [121] con el fin de prohibir la importación de desechos peligrosos de los países que no son parte del acuerdo (a saber: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá).

Está prohibida la importación de desechos peligrosos y tóxicos, mientras que las exportaciones requieren la autorización del Ministerio de Salud.

Panamá prohíbe todas las importaciones de desechos peligrosos y tóxicos para su eliminación final y recuperación. La exportación de desechos peligrosos y otros residuos para su eliminación final también está restringida⁽¹⁵⁰⁾. Después de la ratificación del Convenio de Basilea, se estableció que todas las exportaciones de desechos peligrosos requieren la autorización del Ministerio de Salud para cumplir con los requisitos establecidos en el Convenio y su enmienda.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Panamá y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Salud de Panamá (MINSA) Sitio web	El Ministerio de Salud da acceso a la atención integral a la población panameña a través de servicios públicos de salud basados en la estrategia de atención primaria, y el desarrollo de las funciones de rectoría, gestión y transformación, privilegiando la equidad, la eficiencia y la calidad asegurando los procesos de transparencia en el uso de los recursos y el desarrollo de actuaciones en salud con la participación ciudadana, en la construcción de las condiciones necesarias para la producción social de la salud.
El Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET) Sitio web	Es el ministerio responsable del control, la vigilancia y la gestión adecuada de los residuos electrónicos.
Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente) Sitio web	El Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET) actúa como Centro Regional del Convenio de Estocolmo para Centroamérica y República Dominicana, y en 2019 fue aprobado para actuar como Centro Regional del Convenio de Basilea para Centroamérica y México. El trabajo del CIIMET se centra en la capacitación y la transferencia de conocimientos y tecnologías para apoyar a los países en el proceso de implementación de los convenios de químicos.
Autoridad Nacional de Aduanas (ANA) Sitio web	Dentro de su marco normativo y de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Ambiente debe sensibilizar y educar a la población mediante la difusión de buenas prácticas de gestión y la creación de oportunidades de empleo. Asimismo, debe velar por el cumplimiento de las disposiciones establecidas por el Estado en materia de residuos.
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) Sitio web	La Autoridad Nacional de Aduanas (ANA), adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), es la institución encargada de supervisar y controlar los aspectos relacionados con la entrada y salida de mercancías a través de las fronteras de Panamá.
Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC) Sitio web	La Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario es la encargada de la administración, planificación, operación, uso y control de los servicios relacionados con el aseo urbano y domiciliario y los rellenos sanitarios en la región metropolitana de la provincia de Panamá.
Municipalidades	El Instituto recopila, procesa, elabora, analiza, publica y difunde las estadísticas que contribuyen a la mejor información y a la solución de los distintos problemas de orden económico, social, demográfico y ambiental que afrontan el Estado y los particulares. En lo que respecta a los residuos electrónicos, el instituto ayuda al Ministerio de Salud con información estadística.
Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA) Sitio web	El Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos expone que los municipios son responsables del manejo de los residuos sólidos generados en sus jurisdicciones. Los municipios regularizan esta gestión a través de ordenanzas municipales que regulan el servicio de saneamiento municipal y establecen la forma de realizar el servicio. Los Planes Tributarios Municipales son los instrumentos que establecen los impuestos, normas y procedimientos relacionados con el sistema tributario municipal.
	La Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA) es una organización que representa los intereses de los municipios de la República, aglutinando a todas las autoridades municipales. El principal papel de la AMUPA es el de la incidencia política en todos los niveles del Estado, definiendo el interés de los agremiados y sus instituciones, dentro de los marcos legales y democráticos que existen para los municipios y sus comunidades. Para el Proyecto PREAL, AMUPA nos ha apoyado en los acercamientos con diversas autoridades municipales.

Partes interesadas	Responsabilidad
Samsung Electronics Panama Sitio web	Samsung Electronics es una empresa multinacional de aparatos electrónicos y tecnologías de la información cuyos productos más conocidos y distribuidos en el país son los televisores LED, los teléfonos inteligentes y las tabletas electrónicas. Samsung Electronics Panamá estuvo entre los invitados que asistieron al lanzamiento del Proyecto de Residuos Electrónicos en América Latina, PREAL UNIDO GEF, organizado por el equipo técnico nacional del proyecto.
Rodelag, S.A. Sitio web	Rodelag, S.A. es uno de los distribuidores nacionales de productos de jardinería, domésticos, de ferretería, camping, aparatos eléctricos y electrónicos, etc. El Proyecto PREAL viene participando con Rodelag, S.A. en actividades de sensibilización y difusión como las campañas de reciclaje E-WASTE.
Recicla Panamá Sitio web	En 2019, esta empresa contaba con todos los permisos de operación y tenía el certificado ISO 9001. La empresa ha estado operando desde 2008 y proporciona servicios de gestión de residuos electrónicos a la ciudad de Panamá (Panamá), La Chorrera (Panamá Oeste) y el distrito de Colón (Colón). Suele recibir aparatos de Chiriquí mediante alianzas con empresas de electrónica (por ejemplo, Multimax). Sus servicios consisten en recolectar, transportar, almacenar temporalmente, exportar y vender aparatos electrónicos. El plástico contenido en los residuos electrónicos suele exportarse. Se desconoce si se exporta para su tratamiento o como material para obtener ingresos económicos. Su actividad principal es la prestación de servicios en relación con todos los aparatos electrónicos, excepto a los aparatos de refrigeración y congelación, y cobran por la exportación de las impresoras (no reciben tóneres ni cartuchos de impresora). En 2019, tenía algunas alianzas con Multimax a través de campañas de recolecta mediante Ecobalboas. Ecobalboas es una moneda virtual lanzada en 2019 utilizada para motivar el reciclaje en el país. A través de esta alianza, se hace posible el desarrollo de capacidades en escuelas de la ciudad de Panamá.
Renuevo Panamá Sitio web	Renuevo Panamá es una empresa especializada en la gestión de residuos electrónicos con siete años de experiencia. Su objetivo es proporcionar una solución sostenible para el reciclaje de residuos electrónicos en Panamá.
BG Metal TRADE Sitio web	BG Metal TRADE gestiona la chatarra electrónica y ofrece servicios relacionados con el reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos, para lo cual ofrece facilidades logísticas y comerciales.
Servicios Ecológicos S.A, (Eco Services) Sitio web	Servicios Ecológicos es una empresa dedicada a la gestión de todo tipo de materiales férricos y no férricos, aparatos electrónicos, cables eléctricos y baterías de repuesto, entre otros materiales.
ATLANTIC RECYCLING Sitio web	ATLANTIC RECYCLING es una empresa dedicada a la gestión de todo tipo de materiales férricos y no férricos, incluidos aparatos electrónicos.
EcoServices (Servicios Ecológicos S.A) Sitio web	Servicios Ecológicos S.A (Eco Services) es una empresa dedicada a la gestión de todo tipo de materiales férricos y no férricos, aparatos electrónicos, cables eléctricos, baterías de repuesto y otros materiales.
Leafsinc Sitio web	LEAFSINC se fundó en 2016 como una empresa social juvenil dedicada a la creación de proyectos de reciclaje con éxito y a la promoción de la educación y la cultura del reciclaje de los jóvenes en centros educativos y residenciales, barrios, restaurantes, empresas e instituciones. En 2019, ganó la convocatoria de Innovación Social en Gestión de Residuos otorgada por la SENACYT como premio al beneficio que el emprendimiento significa para muchos jóvenes y para el medio ambiente en todo Panamá. La empresa recicla latas, plástico, vidrio, papel y cartón, palés, aceites y AEE.

País:

Perú

- 32,5 millones de habitantes [28]
- 1.285.220 km²
- Fronteras: Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Océano Pacífico
- PIB per cápita PPA: \$13.416 USD [29]
- Tamaño medio de los hogares: 3,8 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹⁵¹⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●
- Tasa de recolección: 1.5%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ●●●●●
- Infraestructura: ●●●●●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

- Avanzado
 - En transición
 - Básico
- Cada indicador se corresponde con un círculo.



Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ✓ Aprobada en 2017
- Estándares nacionales sobre RAEE: ✓ Aprobadas en 2012, sobre generación, recolección, clasificación, almacenamiento y tratamiento de pantallas
- Estándares nacionales para los COP contenidos en los RAEE: ⚡ En desarrollo
- Objetivo de recolección de RAEE: ✓ Para algunas categorías de recolección
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 17 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹⁵²⁾: Total: 6% de los RAEE generados en 2019
 - TV: 0%
 - Computadoras: 2%
 - Lámparas: 0%
 - Reloj: 1%
 - Televisor: 1%
 - Móvil: 1%



Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	-	23/11/1993 (a)	21/02/1994
Convenio De Rotterdam [32]	11/09/1998	14/09/2005	13/12/2005
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	14/09/2005	13/12/2005
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	21/01/2016	17/08/2017

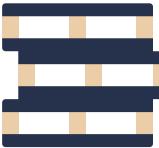
⁽¹⁵¹⁾<https://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>.

⁽¹⁵²⁾Porcentaje en peso de los aparatos generados por los residuos electrónicos contemplados en la legislación nacional, representado por categoría de recolección UE-6 para 2019. Objetivos de recolección para 2020: Electrodomésticos grandes 4 por ciento, pequeños aparatos domésticos 4 por ciento, aparatos de TI y telecomunicación 16 por ciento, aparatos de consumo 16 por ciento. Otras categorías de recolección tienen un objetivo de recolección voluntario.



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 244 kt. 7,5 kg/hab.	 195 kt. 6,0 kg/hab.	 3 kt. 0,1 kg/hab.

(Fuente: Ministerio del Ambiente UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 56 kt. 1,7 kg/hab.	 5 kt. 0,2 kg/hab.

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ A 18 de mayo de 2021, el Perú cuenta con seis operadores oficiales de RAEE que se encargan del transporte, la recolección y la valorización de los mismos en la ciudad de Lima y en Callao.
- ✗ El Perú no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos.

Marco legal nacional

La gestión de los residuos electrónicos en la República del Perú (en adelante, el Perú) se enmarca en el cumplimiento de las políticas nacionales ambientales y de residuos sólidos.

La gestión de los residuos electrónicos en el Perú se contempla en las políticas nacionales ambientales y de gestión de residuos; las políticas también abordan la normativa que regula su funcionamiento, la cual es de obligado cumplimiento para todos los actores de la cadena de valor.

1. POLÍTICAS NACIONALES AMBIENTALES Y DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

a. Ley General del Ambiente N.º 28611.

Promulgada el 15 de octubre de 2005, esta ley dicta una serie de principios a tener en cuenta por la administración pública en materia de gestión ambiental, incluidos los residuos sólidos. De particular relevancia para la gestión de residuos son los lineamientos relacionados con el principio de valorización y responsabilidad ambiental⁽¹⁵³⁾.

b. Política Nacional del Ambiente y Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 (PLANAA).

La Política Nacional del Ambiente menciona e incorpora la gestión de los residuos electrónicos. Como parte de la Política Nacional del Ambiente, el Ministerio del Ambiente elaboró en 2011 el Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 (PLANAA). Este plan identificó el aumento de la reutilización y la eliminación adecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como una acción estratégica con objetivos prioritarios: para 2012, contar con una línea de base actualizada e instrumentos para la gestión ambiental multisectorial e integrada de los residuos electrónicos; para 2017, contar con el 50% de los residuos electrónicos eliminados adecuadamente y, para 2021, promover la reutilización, aumentando el porcentaje de reutilización al 100%. En la Política Nacional del Ambiente y en el Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 no se proporcionó una hoja de ruta detallada ni un presupuesto público para la consecución de estos objetivos. Se dio prioridad a la aprobación de un reglamento para la gestión de los residuos electrónicos y a que el sector privado contribuya a la consecución de los objetivos a través de la implementación de esquemas de REP [122].

c. Ejes estratégicos de la gestión ambiental.

Los ejes estratégicos desarrollados en 2012 por la Comisión Multisectorial del Gobierno peruano se centraron en mejorar las condiciones ambientales y sociales del país, así como en organizar la intervención de las entidades públicas en la gestión ambiental. Aunque la gestión de los residuos electrónicos no estaba incluida en estos ejes estratégicos, sí que proponen la modificación de la Ley General de Residuos, asegurando una gestión y un manejo adecuados de los mismos, centrada en la minimización, reutilización, prevención y protección del medio ambiente y la salud, entre otros objetivos. Además, estos ejes estratégicos diferencian las normas legales para los residuos que son de responsabilidad municipal, para los residuos generados por empresas y otros actores [123].

d. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 (PLANRES).

El Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 (PLANRES) fue elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y es uno de los principales instrumentos para integrar las políticas de gestión ambiental y armonizar los planes de residuos urbanos e industriales. Su principal objetivo es la reducción de la producción nacional de residuos sólidos y el control de los riesgos sanitarios y ambientales asociados, incorporando lineamientos políticos, así como prioridades y criterios técnico-políticos (SINIA). El PLANRES menciona tres objetivos en materia de políticas relevantes para la gestión de los residuos sólidos. El primero está relacionado con el logro de la calidad y la cobertura nacional de los servicios de gestión de residuos sólidos; el segundo se centra en promover la adopción de patrones de consumo sostenible y la minimización de la generación de residuos, así como el aumento de la reutilización y el reciclaje; y el tercero está orientado al fortalecimiento de la gestión integral que articula las instituciones correspondientes, la responsabilidad empresarial, la participación ciudadana y el libre acceso a la información. El PLANRES también estableció lineamientos políticos específicos que se refieren a la definición de programas intersectoriales para la gestión de residuos sólidos [123, 124].

Con respecto a la gestión de los residuos electrónicos, el PLANRES expone su intención de "Fortalecer el

proceso actual de implementación del Principio REP en la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a nivel nacional", indicando que el fortalecimiento incluirá la realización de un estudio de línea base y la implementación de metas de recolección de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en las distintas categorías mediante instrumentos técnicos y legales⁽¹⁵⁴⁾.

2. MARCO NORMATIVO:

- a. Legislación relativa a los residuos sólidos.
 - i. Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (2012) [125].

En cumplimiento de la meta establecida en el PLANAA de contar con instrumentos para la gestión ambiental de los residuos electrónicos, se aprobó un Reglamento de residuos electrónicos mediante el Decreto Supremo N.º 001-2012-MINAM, publicado en el diario El Peruano el 27 de junio de 2012 [126]. El Reglamento Nacional establecía que los productores debían garantizar la adecuada gestión ambiental de sus residuos a través de su entrega a operadores de RAEE registrados y con todos los permisos de manejo [127]. Esta norma ha sido derogada y sustituida por el Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM.

ii. Decreto Legislativo N.º 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGIRS) N.º 014-2017-MINAM.

En el año 2017, el Gobierno peruano aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - LGIRS (D.S. N.º 1278) y su reglamento (D.S. N.º 014-2017-MINAM). La LGIRS define al MINAM como el ente rector a nivel nacional de los residuos sólidos, siendo responsable de regular y promover su adecuada gestión. La ley introduce varios cambios con respecto a la ley anterior en cuanto a la visión de los residuos, estableciendo la necesidad de reducirlos como una prioridad absoluta, generando eficiencia en el uso de los materiales y considerándolos como recursos en lugar de amenazas para la salud y el medio ambiente[127, 128].

Se propone el principio de economía circular que incluye a todos los actores en la gestión y tratamiento de los residuos sólidos.

Introduce la posibilidad de utilizar tecnologías de tratamiento para aumentar el valor de los residuos como nueva materia prima y fortalece a las empresas vinculadas al sector de los residuos, involucrando a los principales actores públicos y privados y a los ciudadanos en la gestión y el tratamiento de los residuos sólidos. La Ley propone un principio, el de economía circular (entendida como la reincorporación de los residuos como insumos para otros productos), y que la eliminación adecuada de esos residuos no puede recuperarse.

La LGIRS establece que las empresas que realicen operaciones relacionadas con el manejo de residuos sólidos deben estar inscritas en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (incluidos los operadores de RAEE).

Esta ley establece que las empresas que realicen operaciones relacionadas con el manejo de residuos sólidos deben estar inscritas en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EPS-RS), administrado por el MINAM. En consecuencia, estas normas sobre residuos promueven el desarrollo de las empresas y la generación de empleo, ya que las empresas formales están obligadas a cumplir con la normativa laboral, cuyo cumplimiento está regulado, supervisado y fiscalizado por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) [129].

La inscripción en el registro mencionado tendrá una vigencia indefinida, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 41 del Texto Único Ordenado de la Ley N.º 27444, "Ley del Procedimiento Administrativo General (artículo 87 del Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM)" [129].

El informe debe indicar que las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS) han de inscribirse en la DIGESA y mantener su registro en las mismas condiciones que les fue otorgado hasta la finalización del plazo de su inscripción. Luego podrán inscribirse en el MINAM (Tercera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM) [129].

⁽¹⁵⁴⁾ <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>.

La LGIRS establece que la REP se aplica a los bienes de consumo masivo.

Además, la LGIRS establece que la REP se aplica a los bienes de consumo masivo que inciden directa o indirectamente en la generación de residuos o que requieren de una gestión especial por su peligrosidad, definiéndolos como bienes priorizados. La norma señala que estos deben someterse a un régimen especial de gestión de residuos, cuyos objetivos, metas y plazos de implementación de los sistemas de gestión de los productores son establecidos por el MINAM [129].

Los productores deben presentar un Plan de Manejo de RAEE (individual o colectivo) para la gestión de sus residuos.

Entre las responsabilidades, la LGIRS también establece que los productores deben presentar un Plan de Manejo de RAEE (individual o colectivo) a las autoridades competentes para su aprobación, el cual debe incluir las metas anuales de recolección y las acciones a desarrollar para su adecuada gestión [129]. Asimismo, los productores son responsables de la aplicación del Plan de Manejo de RAEE aprobado y de informar a sus clientes en el momento de la venta de AEE sobre la gestión ambiental de los residuos electrónicos una vez generados, señalando la necesidad de separarlos de los residuos sólidos municipales y de que sean manipulados por operadores especializados. En consecuencia, deben indicar en qué lugar de la web pueden encontrar más información sobre este tema [129].

b. Normas relacionadas con la gestión de los residuos electrónicos.

i. El Reglamento Nacional para la Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RNGMRAEE) (D.S. N.º 001-2012-MINAM).

Cabe señalar que esta norma ha sido derogada y sustituida por el Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM. Sin embargo, estableció las condiciones para la adecuada gestión de los residuos electrónicos, así como los derechos y obligaciones de las partes involucradas durante sus diversas etapas [130]. En su momento, el Reglamento estableció 10 categorías de residuos electrónicos, a saber:

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequeños electrodomésticos
3. Equipos de informática y telecomunicaciones
4. Aparatos eléctricos de consumo
5. Aparatos de alumbrado
6. Herramientas eléctricas y electrónicas
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre
8. Aparatos médicos
9. Instrumentos de vigilancia y control
10. Máquinas expendedoras

c. Normas técnicas peruanas (NTP) relacionadas con la gestión de los residuos electrónicos.

El incremento en la generación de residuos electrónicos, los elementos peligrosos y los materiales valiosos que contienen, y la aprobación del Reglamento Nacional de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RNGMRAEE) contribuyeron al desarrollo de normas técnicas para la adecuada gestión de los residuos electrónicos. Entre 2012 y 2016, se elaboraron y aprobaron tres normas que establecen especificaciones técnicas o requisitos de calidad para la normalización de productos, procesos y servicios aplicables a la gestión de los residuos electrónicos. Según el RNGMRAEE, los requisitos técnicos señalados en ellas son obligatorios. Las NTP son aplicadas por los productores constituidos en sistemas individuales y colectivos y los operadores de RAEE que manejan plantas de valorización.

i. Gestión Ambiental.

Información general NTP 900.064;2012.

Esta norma se aplica a los RAEE que han cumplido su ciclo de vida útil y que no pueden ser utilizados para el fin para el cual fueron fabricados o han sido desechados por sus propietarios. Los residuos electrónicos cuya gestión se normaliza corresponden a los residuos de las categorías representadas en la Tabla 11. En ella, se establecen medidas para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos (recolección, clasificación, almacenamiento, transporte, reutilización, reacondicionamiento, reciclaje y eliminación final). Excluye los AEE que contengan sustancias radiactivas y los utilizados en sistemas de transmisión eléctrica porque contienen COP [131].

ii. Gestión Ambiental.

Generación, recolección interna, clasificación y almacenamiento. NTP 900.065;2012.

Esta norma contempla las etapas de gestión comunes a todas las categorías de residuos electrónicos: generación, recolección interna, clasificación, almacenamiento en las instalaciones del generador, así como en los centros de acopio. En ella, se establecen medidas para la gestión de los residuos electrónicos en las instalaciones del generador y las características de los centros de acopio, para todas las categorías de residuos electrónicos incluidas en la NTP 900.064;2012 [131].

iii. Gestión Ambiental.

Tratamiento de RAEE con monitores, pantallas y otros AEE. NTP 900.066;2016.

Establece las medidas para el manejo de los residuos electrónicos durante el tratamiento realizado en las instalaciones del operador, aplicables a los residuos electrónicos de clase 1 (equipos de informática, telecomunicación, entretenimiento como aparatos de telefonía fija y móvil, equipos de sonido y vídeo) [132].

d. Propuestas de modificación de la normativa de gestión de residuos electrónicos.

En abril de 2019, el MINAM prepublicó y sometió a consulta pública un proyecto normativo para la aprobación del Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que, una vez aprobado, sustituirá al RNGMRAEE [133]. La propuesta se desarrolló en el marco de las disposiciones y los reglamentos de la LGIRS y se centra en la promoción de la valorización de los residuos electrónicos y el fortalecimiento del principio de la REP, lo que se realizará a través de la participación responsable de los fabricantes, importadores y ensambladores en la gestión de los residuos electrónicos desde que su comercialización (POM) hasta la fase de posconsumo [133].

La propuesta destaca que el desmontaje debe realizarse en infraestructuras autorizadas y que los operadores de RAEE no solo deben recogerlos y transportarlos, sino también trasladarlos a plantas de valorización para garantizar un tratamiento adecuado y responsable con el medio ambiente. De este modo, aquellos que deseen valorizar residuos

electrónicos estarán obligados a disponer de una infraestructura de valorización con un instrumento de gestión ambiental aprobado que deberá cumplir con los requisitos técnicos y legales; el instrumento también deberá garantizar una gestión, seguridad y salud adecuadas en los establecimientos y cumplir con la normativa laboral vigente [133].

e. Propuesta de modificación y adaptación de las NTP 900.064;2012 y NTP 900.065;2012 a la normativa nacional vigente en materia de residuos sólidos.

Cada 5 años, las NTP se actualizan o ratifican, dependiendo de si hay actualizaciones técnicas u otros cambios en las normas o en la legislación. Actualmente, las NTP 900.064;2012 y NTP 900.065;2012 están siendo actualizadas porque la norma de línea de base ha sido derogada.

f. Decreto Legislativo N.º 1501 que modifica el Decreto Legislativo N.º 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos⁽¹⁵⁵⁾.

Este decreto legislativo establece la modificación de los artículos 9, 13, 16, 19, 23, 24, 28, 32, 34, 37, 52, 60, 65 y 70 del Decreto Legislativo N.º 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de incluir disposiciones relativas a la gestión de residuos sólidos en situaciones de emergencia y la correspondiente prestación del servicio de gestión integral de residuos sólidos⁽¹⁶¹⁾.

g. Decreto Supremo N.º 009-2019. Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

El objetivo del Decreto Legislativo es establecer un régimen especial de gestión y manejo de residuos electrónicos como residuos de bienes priorizados, mediante la determinación de un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las distintas etapas de la gestión y manejo, lo cual comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, desmantelamiento, transporte, valorización y disposición final de los residuos electrónicos, teniendo en cuenta las condiciones para la protección del ambiente y la salud humana [134].

⁽¹⁵⁵⁾ https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Fe_de_Erratas/Decretos_Legislativos/1501-FEDL.pdf.

El artículo 4 define los lineamientos a tener en cuenta en la gestión y el manejo de los residuos electrónicos:

- Priorizar la recuperación y valorización frente a la disposición final (eliminación) de RAEE.
- Establecer la responsabilidad extendida del productor y la responsabilidad compartida del generador, operador de RAEE y municipalidades.
- Involucrar a los comercializadores y distribuidores para que, en colaboración con los sistemas de manejo, faciliten la recolección de los RAEE.
- Realizar acciones de sensibilización dirigidas hacia la población en general para una gestión y manejo eficiente, eficaz y sostenible de los residuos sólidos, enfocada en la minimización y valorización de los RAEE.
- Promover la minimización de la generación de los RAEE [134].

Además, el artículo 5 define las responsabilidades del Ministerio del Ambiente:

- Regular y establecer estrategias de gestión y manejo de RAEE a nivel nacional.
- Incorporar la gestión y manejo de RAEE en la planificación de la gestión nacional de los residuos sólidos.
- Aprobar las metas de manejo de RAEE y la gradualidad de su cumplimiento por parte de los sistemas de manejo de los mismos.
- Evaluar y aprobar los Planes de Manejo de RAEE y sus actualizaciones.
- Coordinar con la autoridad competente el desarrollo de lineamientos y directivas para la adquisición de AEE en el sector público y para la adecuada gestión y manejo de RAEE.
- Inscribir a las empresas en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS), autorizando las operaciones para el manejo de RAEE, de corresponder.
- Incluir en el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) información sistematizada acerca de RAEE como campañas de sensibilización, cumplimiento de metas, estadísticas, entre otros.
- Promover el fortalecimiento de capacidades de las autoridades involucradas en la gestión y manejo de RAEE.
- Elaborar material orientativo sobre gestión y manejo de RAEE, dirigido a los actores involucrados, para el adecuado cumplimiento de la normatividad [134].

El artículo 6 aborda las funciones del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para Inversiones Sostenibles (SENACE):

- Conducir, en el marco de sus competencias, el proceso de evaluación de impacto ambiental de los proyectos de inversión de las plantas de valorización de RAEE que sean de titularidad de una EO-RS.
- Administrar y mantener actualizado el Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales (RCA) con las certificaciones concedidas o denegadas para las plantas de valorización de RAEE [134].

En el artículo 7, se establecen las responsabilidades del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA):

- Supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones de los productores a través de los sistemas de manejo de RAEE, atendiendo a su competencia.
- Supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones de los generadores de RAEE con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), atendiendo a su competencia.
- Supervisar y fiscalizar el manejo de RAEE en las plantas de valorización a cargo de las EO-RS y sancionar su incumplimiento [134].

En el artículo 8, se definen las municipalidades, destacando que deben apoyar la implementación de los Planes de Manejo de RAEE generados por la población de su jurisdicción [134].

- En su capítulo 1, se presentan los productores (artículo 9), sus obligaciones (artículo 10), y un lineamiento sobre la Declaración Anual del productor (artículo 11) [134]. En este sentido, se considera productor a toda persona natural o entidad privada que realice actividades vinculadas a los AEE con fines comerciales, sea como fabricante, ensamblador o importador, y que pone el AEE por primera vez en el mercado; con independencia de la técnica de venta empleada, inclusive la venta a distancia y la venta electrónica. El productor queda exento de responsabilidad por los daños que ocasiona el inadecuado manejo de dichos residuos, entregando estos a un operador RAEE, salvo que se demuestre

que su negligencia, dolo, omisión u ocultamiento de información sobre el manejo, origen, cantidad y/o características de peligrosidad de dichos residuos contribuyó a la generación del daño [134].

Sus responsabilidades incluyen:

- Diseñar, implementar y administrar sistemas de manejo de RAEE, de manera individual o colectiva, que garanticen la adecuada gestión y manejo.
- Presentar un Plan de Manejo de RAEE al MINAM.
- Cumplir con los compromisos asumidos en el Plan de Manejo aprobado respecto a la gestión y manejo de los RAEE, incluidas las metas de recolecciones individuales y colectivas.
- Recibir sin costo, dentro del territorio nacional, los RAEE de sus clientes o los que hayan sido recolectados por los distribuidores y comercializadores que participen en la cadena de valor de los AEE que coloca en el mercado; sin perjuicio de que voluntariamente reciban, sin costo, los RAEE de otros generadores.
- Informar directamente a sus clientes, distribuidores y comercializadores sobre la forma adecuada de gestión y manejo de RAEE.
- Difundir en su portal electrónico el manejo y gestión de RAEE.
- Entregar los RAEE, a través de un sistema individual o colectivo, a un operador de RAEE autorizado, así como informar al operador de RAEE sobre las partes o componentes que contienen sustancias o materiales peligrosos.
- Cumplir el procedimiento establecido por el MINAM para la exportación de RAEE o sus componentes.
- Reportar la declaración anual del productor, de acuerdo a lo establecido en el artículo 11. En el caso de los sistemas colectivos, la declaración anual del productor es presentada por el representante del referido sistema.
- Presentar la actualización del Plan de Manejo de RAEE para su evaluación [134].

Perú regula los residuos electrónicos y los COP como parte de su amplio marco reglamentario legal y normativo. Perú cuenta con normas sobre medio ambiente, salud y seguridad para COPs y residuos electrónicos.

También se dan pautas sobre cómo pueden migrar de un sistema de recolección individual a uno colectivo y viceversa (artículo 13), los procedimientos a seguir en caso de cese de actividades de un productor (artículo 14), y una pauta clara sobre el contenido (artículos 16

y 17) del Plan de Manejo de RAEE que deben presentar los productores o asociaciones de productores de AEE al MINAM cada año, entre otros puntos. El aspecto más significativo es que en el artículo 18 se definen los plazos y metas, como se puede ver en la Tabla 11:

Tabla 10. Meta de recolección por año [134]

Cat. de rec. EU10 + Paneles fotovoltaicos	Meta de recolección/año								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Grandes electrodomésticos	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	4%	7%	10%	13%	16%
Pequeños electrodomésticos	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	4%	7%	10%	13%	16%
Equipos de informática y telecomunicaciones	4%	7%	10%	13%	16%	19%	22%	25%	28%
Aparatos eléctricos de consumo	4%	7%	10%	13%	16%	19%	22%	25%	28%
Aparatos de alumbrado	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾ +PMR ⁽¹⁵⁷⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾
Herramientas eléctricas y electrónicas	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾
Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾
Aparatos médicos	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾ +PMR ⁽¹⁵⁷⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾
Instrumentos de vigilancia y control	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾
Máquinas expendedoras	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾
Paneles fotovoltaicos	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾	V ⁽¹⁵⁶⁾

Además, su Título IV (*DEL GENERADOR Y OPERADOR DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS*) define qué son los generadores de RAEE (artículo 24) y señala sus obligaciones (artículo 25) y responsabilidades (artículo 26) [134].

El artículo 27 define a los operadores de RAEE como una persona jurídica o entidad que posee una planta de valorización/valorización de RAEE. Deben estar inscritos

en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos administrado por el MINAM, y están debidamente autorizados para realizar la operación de valorización de residuos electrónicos. El artículo 28 establece sus obligaciones y lineamientos para la presentación de la Declaración Anual del operador de RAEE (artículo 29). El artículo 33 define lo que es un punto de acopio y una planta de valorización/recuperación de RAEE (artículo 34). Además, se establecen las

infracciones, sanciones y definiciones sobre la gestión y manejo de los residuos electrónicos [134].

En cuanto a los COP, el Perú adoptó el Plan Nacional de Implementación (PNI) del Convenio de Estocolmo en 2007.

El PNI identificó a los PCB como una de las principales prioridades en la gestión de los COP. En concreto, identificó la necesidad de realizar un inventario exhaustivo de PCB y la eliminación gradual de los aparatos que contienen PCB. La gestión de los PCB, desde su generación, almacenamiento, recolección, transporte y tratamiento hasta su disposición final o eliminación, se basa en las siguientes normas relacionadas:

1. Resolución Legislativa N.º 26234 Aprueban Convenio de Basilea sobre los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos. (19/10/93).

Adopta medidas para el adecuado intercambio de información sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y el adecuado control de dichos movimientos. Artículos 11, 41, 61 y 131; Anexos: I, II, IV [135].

2. Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente (15/10/2005).

Establece que las instalaciones de fabricación, procesamiento o almacenamiento de sustancias químicas peligrosas o explosivas deben ubicarse en zonas industriales, de acuerdo a los criterios de zonificación aprobados por los gobiernos locales. Artículos 23 (23.3). También se incluyen disposiciones para el control de las sustancias químicas. En el artículo 83 (83.1, 83.2) se establece la responsabilidad del generador en la gestión de los residuos peligrosos [136].

3. Ley N.º 28256, Ley que regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos (19/06/2004).

Promulga las disposiciones generales para el transporte de residuos peligrosos y, como tal, es aplicable a los residuos de PCB [137].

4. D.S.N.º 067-2005-RE (10/08/05), Ratificación del Convenio de Estocolmo por parte del Perú.

Este documento establece el compromiso del Perú de cumplir con las disposiciones del Convenio de Estocolmo, el cual se convierte en un instrumento jurídico vinculante de carácter supranacional.⁽¹⁵⁸⁾

- 5. El 15 de julio de 2020 se publicó el proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la ‘Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB) y la Guía Metodológica para el Inventario de Existencias y Residuos para la identificación de Bifenilos Policlorados (PCB)’.**

Estas guías han sido aprobadas por la Resolución Ministerial N.º 002-2021-MINEM/DM. Se refieren a los planes de manejo que deben realizar las empresas eléctricas respecto a sus aparatos (transformadores y condensadores que contienen PCB). Este tipo de residuos no se consideran residuos electrónicos en el Perú [138].

⁽¹⁵⁸⁾ <https://www.scribd.com/document/123221527/Inventario-Nacional-de-PCBs-1>.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

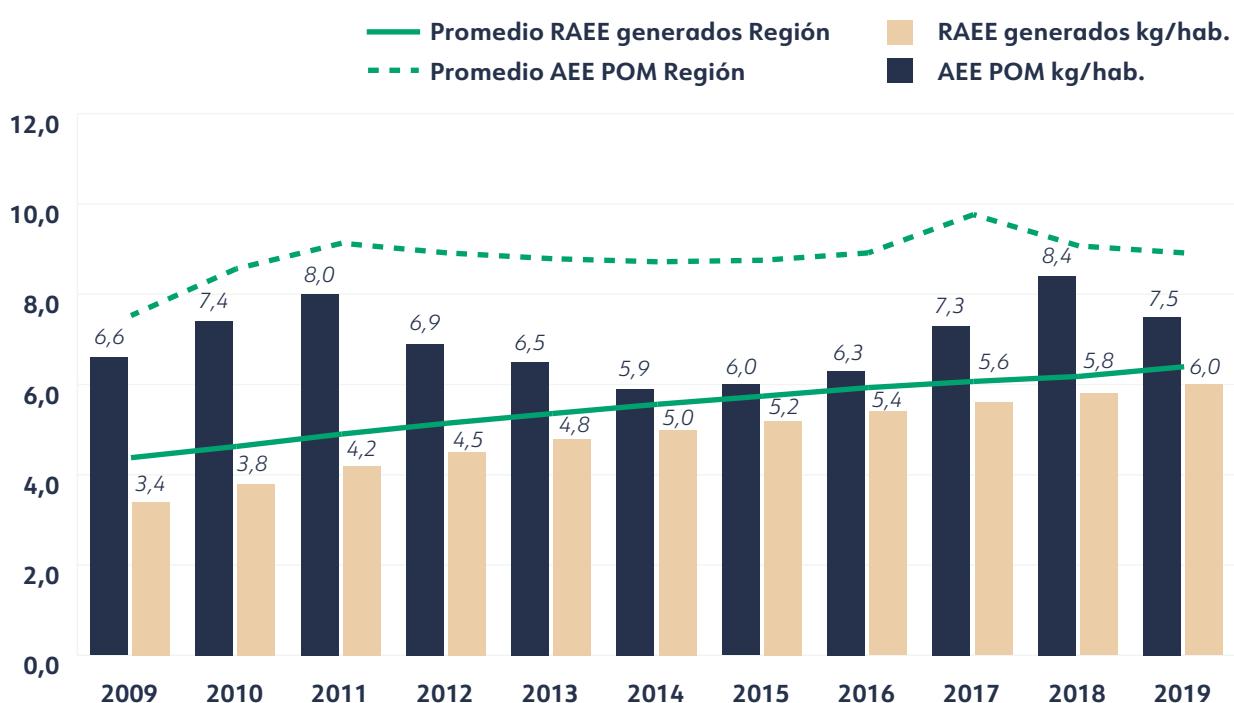
El Ministerio del Ambiente está elaborando actualmente estadísticas oficiales sobre residuos electrónicos en el Perú.

En 2008, la ONG IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible elaboró un Diagnóstico del Manejo de los Residuos Electrónicos en el Perú [139]. El Diagnóstico se actualizó en 2010 y proporcionó indicadores clave de RAEE (p. ej., POM, residuos electrónicos generados) y una visión general del manejo de RAEE. Desde entonces, IPES ha publicado diferentes diagnósticos del manejo de los residuos electrónicos para diferentes ciudades del Perú (p. ej., Arequipa [2011] [140], Chiclayo [2012] [141], Cusco [2014] [142], y Piura⁽¹⁵⁹⁾ [2014]) como medio para proporcionar una visión general de la gestión de los residuos electrónicos y la estimación de las estadísticas de los mismos en diferentes ciudades del Perú. Además, también apareció un diagnóstico de 2012 sobre residuos electrónicos centrado en lavadoras, congeladores y televisores [143].

Los datos sobre los AEE comercializados y los residuos electrónicos generados fueron elaborados por el país siguiendo la metodología desarrollada por UNU/UNITAR para 2012-2017 para todas las UNU-KEYs y del 2009 al 2018 para las UNU-KEYs de la 0501 a la 0506 (CAT. V-EU10, CAT. III y V-EU6).

El análisis de la información de 2009 a 2018 para las lámparas (CAT. V-EU10, CAT. III y V-EU6, UNU-KEYs de la 0501 a la 0506) y de 2012 a 2017 para todas las UNU-KEYs se realizó a partir de la información proporcionada por el Ministerio de Salud y del Ambiente. Para 2019, se han utilizado datos internos de UNU/UNITAR para estimar los principales indicadores estadísticos de RAEE (es decir, AEE POM y residuos electrónicos generados) para el país, como se indica en la Figura 41-Figura 43.

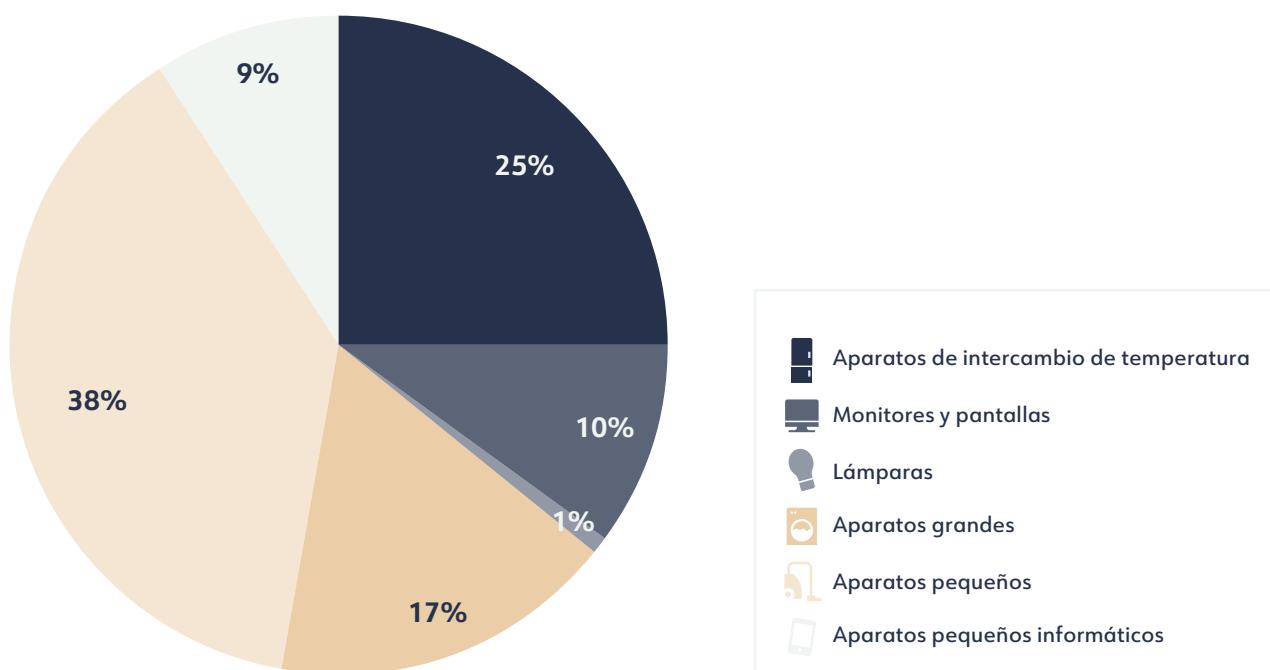
Figura 41. AEE POM y RAEE generados en el Perú



En general, los AEE POM han aumentado de 6,6 kg/hab. (193 kt) en 2009 a 7,5 kg/hab. (244 kt) en 2019.

La cantidad anual de AEE POM (Figura 41) ha fluctuado, pero en general ha aumentado durante la última década, de 6,6 kg/hab. (193 kt) en 2009 a 8,0 kg/hab. (238 kt) en 2011. Luego disminuyó a 5,9 kg/hab. (183 kt) en 2014, seguido de otra tendencia al alza hasta 8,4 kg/hab. (269 kt) en 2018.

Figura 42. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



Los aparatos pequeños y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. V y I) con, respectivamente, 2,9 kg/hab. y 1,9 kg/hab., representan los mayores porcentajes de AEE POM en el Perú en 2019 (correspondientes al 63% del total). Los aparatos grandes (Cat. IV) registraron el tercer mayor porcentaje de AEE POM en 2019, equivalente al 17% del total (1,2 kg/hab.). El porcentaje más pequeño corresponde a las lámparas (Cat. III) con 0,1 kg/hab., equivalente al 1% del total (Figura 42).

En 2018, el Perú contaba con 1215 fabricantes de AEE, aunque la mayoría de los AEE del país son importados.

En 2018, según datos del Ministerio de la Producción (PRODUCE), había 1215 fabricantes de AEE que incluyen las diez categorías (UE10), localizados principalmente en las ciudades de Lima y Callao, 714 (68%). La mayoría de estos fabricantes son microempresas (1028, o el 85%), y su contribución al consumo y generación de RAEE es menor que la de los importadores de AEE. La mayoría de las empresas que comercializan AEE son importadores o comerciantes en el país. Según los datos proporcionados por el Ministerio del Ambiente, el Perú exportó 0,7 kt (0,02 kg/hab.) de AEE en 2017, pero importó 232 kt (7,1 kg/hab.). En 2019, se analizó que las lámparas LED, los casquillos y las lámparas fluorescentes compactas constituyeron la mayor proporción de lámparas que se exportaron e importaron, y esta tendencia también se observó para los años anteriores. Al analizar los datos de 2017 a 2019, la mayor parte de la cantidad de AEE (en peso) importada y exportada incluía artículos informáticos profesionales, lavadoras y televisores.

Los aparatos pequeños y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. V y I) con, respectivamente, 2,9 kg/hab. y 1,9 kg/hab., representan los mayores porcentajes de AEE POM en el Perú en 2019 (correspondientes al 63% del total). Los aparatos grandes (Cat. IV) registraron el tercer mayor porcentaje de AEE POM en 2019, equivalente al 17% del total (1,2 kg/hab.). El porcentaje más pequeño corresponde a las lámparas (Cat. III) con 0,1 kg/hab., equivalente al 1% del total (Figura 42).

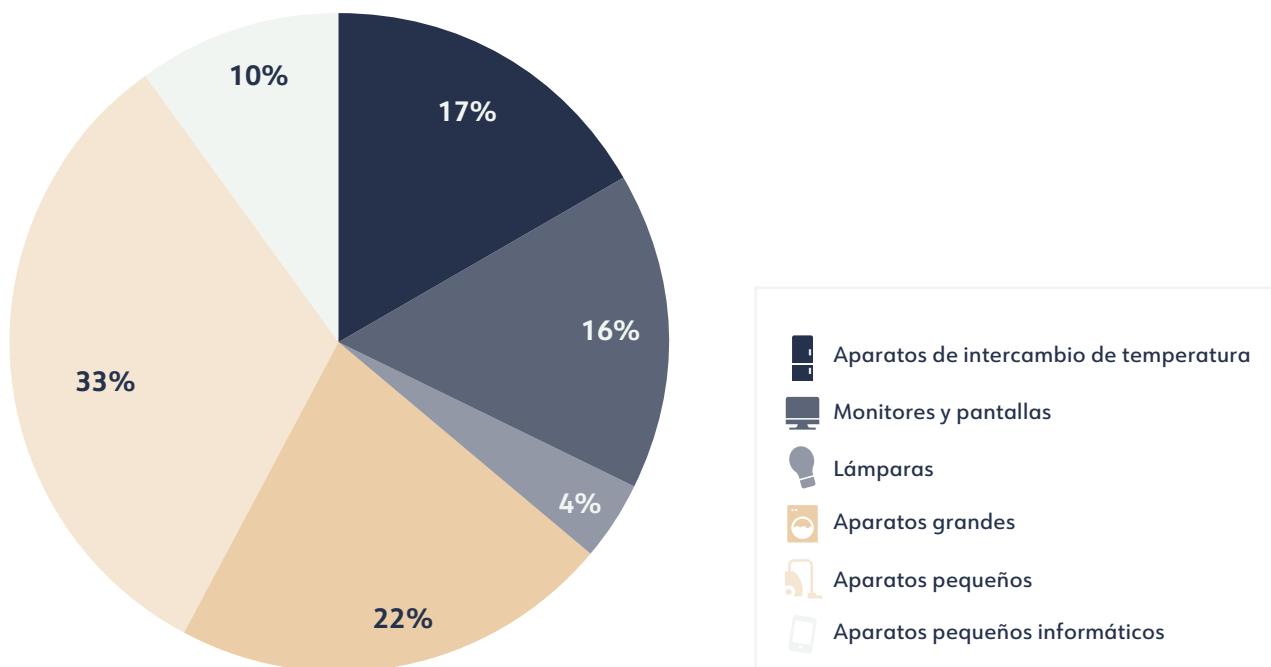
En 2018, el Perú contaba con 1215 fabricantes de AEE, aunque la mayoría de los AEE del país son importados.

En 2018, según datos del Ministerio de la Producción (PRODUCE), había 1215 fabricantes de AEE que incluyen las diez categorías (UE10), localizados principalmente en las ciudades de Lima y Callao, 714 (68%). La mayoría de estos fabricantes son microempresas (1028, o el 85%), y su contribución al consumo y generación de RAEE es menor que la de los importadores de AEE. La mayoría de las empresas que comercializan AEE son importadores o comerciantes en el país. Según los datos proporcionados por el Ministerio del Ambiente, el Perú exportó 0,7 kt (0,02 kg/hab.) de AEE en 2017, pero importó 232 kt (7,1 kg/hab.). En 2019, se analizó que las lámparas LED, los casquillos y las lámparas fluorescentes compactas constituyeron la mayor proporción de lámparas que se exportaron e importaron, y esta tendencia también se observó para los años anteriores. Al analizar los datos de 2017 a 2019, la mayor parte de la cantidad de AEE (en peso) importada y exportada incluía artículos informáticos profesionales, lavadoras y televisores.

Los residuos electrónicos generados aumentaron de 3,4 kg/hab. (99,5 kt) en 2009 a 6,0 kg/hab. (195,1 kt) en 2019.

Los residuos electrónicos generados en el Perú aumentaron uniformemente, pasando de 3,4 kg/hab. (99,5 kt) en 2009 a 6,0 kg/hab. (195,1 kt) en 2019. La Figura 43 muestra que los aparatos pequeños (Cat. V) representan la mayor parte (33%) de los residuos electrónicos generados en 2019, lo que equivale a 2,0 kg/hab. Le siguen los aparatos grandes (Cat. IV) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) con 1,3 kg/hab. y 1,0 kg/hab. (22% y 17%) respectivamente. La categoría de RAEE con menor proporción es la de lámparas (Cat. III), con un 4% y 0,2 kg/hab.

Figura 43. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



Según los informes oficiales, la cantidad de residuos electrónicos recolectados y reciclados de forma ambientalmente racional en el Perú en 2019 fue equivalente a 3,02 kt (0,1 kg/hab.).

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

El sistema formal de gestión de RAEE en el Perú se basa notablemente en la aplicación del principio de REP. El MINAM ha publicado varios lineamientos y normas para la gestión adecuada de los residuos electrónicos.

Los productores están obligados a diseñar, implementar y dirigir sistemas de gestión (que pueden ser individuales o colectivos), recolectar los residuos electrónicos de sus clientes (de forma gratuita), garantizar su adecuada gestión ambiental entregándolos a operadores de RAEE autorizados, presentar Planes de Manejo a las autoridades competentes, informar a sus clientes de la necesidad de separar los residuos electrónicos de otros residuos e informar a los operadores de RAEE qué componentes contienen material peligroso.

En 2018, solo 98 empresas importadoras de AEE han aprobado Planes de Manejo de RAEE⁽¹⁶⁰⁾. Los productores suelen contratar a empresas operadoras de residuos sólidos para que recolecten, transporten, recuperen y eliminen los residuos electrónicos, en el marco de los sistemas de gestión de REP.

El Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y el reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGIRS) establece que los operadores de residuos deben estar inscritos en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

Los productores deben garantizar la adecuada gestión ambiental de sus residuos a través de su entrega a los operadores de RAEE registrados y con todos los permisos de operación. La LGIRS establece que las empresas que realicen operaciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos (incluidos los operadores de RAEE) deben estar inscritas en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

El Perú cuenta con un sistema de recolección de RAEE.

La actividad de recolección afecta a los sistemas de gestión de RAEE que instalan puntos de recolección o contratan a operadores de residuos sólidos para que los recolecten en los lugares donde han acordado (p. ej., empresas) debido a la REP, o en los puntos de recolección, pero también hay recolectores informales, organizaciones y empresas que recogen donaciones, algunos recicladores que forman parte de asociaciones y programas municipales de recolección selectiva. En 2018, el Perú contaba con 327 puntos de recolección de RAEE establecidos por productores en todo el país. Además, las campañas de recolección en todo el país se llevan a cabo por municipalidades, productores y operadores de RAEE, con el apoyo del MINAM. En la página web del MINAM, los generadores de RAEE pueden encontrar una lista de puntos de recolección de donde deshacerse de sus residuos electrónicos. Además, al apoyar y realizar campañas de recolección y sensibilización, el gobierno proporciona folletos con información sobre la correcta gestión de los residuos electrónicos y dónde eliminarlos adecuadamente. Actualmente, debido a la pandemia de la COVID-19, se ha reducido el número de puntos de recolección y se ha elaborado una nueva lista.

En este momento, seis operadores de RAEE llevan a cabo la valorización de los mismos.

El Perú cuenta con 6 operadores oficiales de RAEE que se encargan del transporte, recolección y valorización de los mismos en las ciudades de Lima y Callao Tabla 12:

Tabla 11. Operadores de RAEE autorizados (18/05/2021), fuente MINAM 2021

Operador de RAEE	Alcance	Servicios
Acero Dayana import export S.A.C.	Ciudad de Lima	Recolección, transporte, valorización, compra y venta de residuos sólidos con valor comercial, que pueden ser vendidos sin acondicionamiento previo o después de haber sido acondicionados.
Aceros Gean Import Export Sociedad Comercial de responsabilidad Limitada	Ciudad de Lima	Recolección, transporte y valorización.
San Antonio Recycling S.A.	Ciudad de Lima	Recolección, transporte y valorización.
CIA Química Industrial del Pacífico S.A.	Callao	Valorización.
COMMITEL S.A.C.	Ciudad de Lima	Recolección, transporte y valorización.
Servicios H.F. HNOS. S.A.C.	Ciudad de Lima	Recolección, transporte y valorización.

Normalmente, los residuos electrónicos recolectados se separan en partes valiosas (p. ej., placas de circuitos impresos, metálicas) y no valiosas. Las partes valiosas se exportan o se valorizan en el país.

El desmantelamiento de los residuos electrónicos corre a cargo de operadores de residuos sólidos/ residuos electrónicos. Una vez recibidos y clasificados, los operadores desmontan los residuos electrónicos, extraen y separan los componentes para su valorización de los que contienen sustancias o materiales peligrosos.

En las plantas de valorización, los componentes valiosos desmontados y recuperados se prensan, empaquetan y almacenan para su posterior venta. Según las normas nacionales, los residuos comunes y peligrosos también se almacenan en espacios especialmente acondicionados hasta su traslado para su eliminación final. El material separado de los residuos electrónicos se reinserta en los procesos de producción mediante el reciclaje nacional, las empresas siderúrgicas (chatarra) o en el extranjero. Los operadores o los exportadores especializados venden las tarjetas electrónicas para su exportación. Los operadores formales de RAEE presentan información al MINAM anualmente.

Los operadores de RAEE eliminan el material o los componentes de los residuos electrónicos que no son valiosos ni peligrosos en vertederos sanitarios. Los residuos peligrosos son trasladados a vertederos de seguridad por los operadores de RAEE con plantas de valorización. Los residuos electrónicos que se eliminan con los residuos municipales que no se valorizan ni se reutilizan se transportan y se eliminan en vertederos o en escombreras al aire libre donde no hay vertederos.

Los recicladores formales siguen los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo (SST) y tienen acceso al Sistema de Salud.

Los recicladores formales, que forman parte de los programas municipales de recolección de residuos, siguen los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo (SST), tienen acceso a la atención sanitaria a través del Sistema Integral de Salud (SIS) y emitir recibos con sus honorarios, jornadas de trabajo y horas nocturnas, que a menudo superan las 48 horas semanales. Los recolectores informales trabajan en condiciones precarias, sin acceso a las condiciones mencionadas, y muy comúnmente emplean mano de obra familiar para las tareas de clasificación en las que también participan los niños, con el riesgo de afectar a la salud familiar y a los índices de asistencia escolar.

Las alianzas entre el sector informal y los operadores de RAEE han tenido éxito.

La Tabla 11 muestra que la legislación peruana aumenta la meta de recolección por año y, como resultado, algunos operadores de RAEE han forjado alianzas con el sector informal para la adquisición de productos con el fin de cumplir con sus metas. Algunos operadores de RAEE establecen alianzas directamente con los recolectores informales, las asociaciones informales y los intermediarios, o con asociaciones ahora formales como Traperos de Emaús. Traperos de Emaús es una asociación sin ánimo de lucro y autofinanciada formada por recolectores de residuos, anteriormente informales, con una sólida estructura organizativa, asociada a la alianza mundial de recolectores de residuos de Emaús.

En el Perú hay minoristas y mayoristas intermediarios que generalmente operan en el mercado informal. No existen estadísticas sobre el número de empresas intermediarias en el Perú.

Los minoristas y mayoristas intermediarios generalmente operan en el mercado informal, comercializando los residuos electrónicos en bruto (producto completo) y/o los materiales de los residuos electrónicos después del desmontaje (y el tratamiento realizado por operadores formales con una planta de valorización) a los recicladores u operadores de residuos que luego los venden a los recicladores o exportadores.

En la actualidad no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se desechan mezclados con el resto de residuos.

El Perú no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP.

El plástico de los residuos electrónicos se separa por colores y, según la etiqueta, se diferencia si el plástico contiene o no material peligroso (p. ej., retardantes bromados). El plástico resultante de los residuos electrónicos que no contiene COP se suele vender en el mercado local. Los plásticos de los residuos electrónicos que contienen COP y los componentes con condensadores sospechosos de contener material peligroso suelen eliminarse en vertederos seguros, sin que se les dé un tratamiento adecuado. Los residuos no peligrosos también se envían a vertederos.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

El Perú forma Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata. El Perú ratificó el Convenio de Estocolmo sobre COP en 2005 y elaboró el Plan Nacional de Implementación (PNI) en 2007.

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada por el Decreto Legislativo N.º 1278, establece que solo está permitida la importación de residuos sólidos destinados exclusivamente para su valorización (último párrafo del artículo 77 del Reglamento de la Ley de Gestión de Residuos Sólidos aprobado por Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM) [144].

Según los informes anuales del Convenio de Basilea, el Perú exportó 179 t de materiales compuestos de mercurio a China en el año 2019 para darles tratamiento terrestre (p. ej., biodegradación de descartes líquidos o lodos en suelos, etc.). No se importaron residuos peligrosos [145].

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en el Perú y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio del Ambiente (MINAM) Sitio web	Es el ente rector de la gestión de los residuos sólidos. Su objetivo estratégico es la gestión eficiente de los residuos sólidos, y tiene la responsabilidad funcional respecto a los residuos electrónicos de "regular y promover la adecuada gestión de los residuos sólidos en el país, incluyendo los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como coordinar con las autoridades sectoriales y municipales la debida aplicación de la normativa nacional en materia de residuos sólidos, incluido el reglamento sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos".
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) Sitio web	Es el órgano rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), cuya función principal es velar por el cumplimiento de las obligaciones ambientales, supervisando y garantizando que las funciones de evaluación, supervisión, control y sanción en materia ambiental se realicen de manera independiente, imparcial, ágil y eficiente. Un aspecto complementario es la aplicación de incentivos en determinadas materias ambientales. De acuerdo con el Régimen RAEE, tiene la autoridad para: 1) Observar, supervisar, fiscalizar, vigilar, controlar y sancionar las cuestiones ambientales correspondientes a los sectores de su competencia, y 2) remitir al MINAM información sistematizada sobre los resultados de la observación, supervisión, fiscalización, control y sanción en cuestiones ambientales que realicen el OEFA y las autoridades sectoriales competentes.
Ministerio de Salud del Perú (MINSA) Sitio web	El Ministerio de Salud del Perú conduce el sistema nacional coordinado y descentralizado de salud, basado en las Redes Integradas de Salud, la política para el aseguramiento universal en salud y las políticas y acciones intersectoriales sobre los determinantes sociales, en beneficio de la salud y el bienestar de la población.
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) Sitio web	La Dirección General de Salud Ambiental, dependiente del Ministerio de Salud, es la autoridad competente en materia de COP.
Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) Sitio web	El Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) es una entidad adscrita al Ministerio del Ambiente. Se encarga de evaluar la viabilidad ambiental de los proyectos de inversión más complejos en el Perú, con solidez técnica y promoviendo la participación ciudadana efectiva, generando confianza en el proceso de evaluación ambiental.
Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) Sitio web	Las principales funciones del MTPE son la promoción del empleo decente y productivo, así como el cumplimiento de los derechos laborales y fundamentales de la población. A través de la Dirección de Normalización y Certificación de Competencias Laborales, el MTPE ha desarrollado el Perfil Ocupacional del Reciclaje, que se puede aplicar en los procesos de evaluación y certificación.

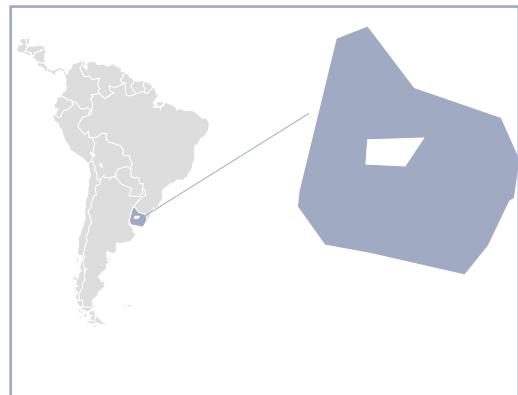
Partes interesadas	Responsabilidad
Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) Sitio web	<p>La Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) interviene en materia tributaria y aduanera en el comercio exterior y se ocupa de los aspectos normativos y procedimentales relativos a la eliminación de activos de RAEE, la exportación de chatarra y las donaciones de RAEE. Representa un factor importante en el suministro de información estadística.</p> <p>La presente investigación ha identificado que la SUNAT desempeña un papel importante en la regulación de las exportaciones de chatarra, la provisión de información sobre la importación de AEE y la adaptación de un régimen especial para los recicladores que no tienen acceso al crédito fiscal.</p>
Dirección General de Abastecimiento del Ministerio de Economía y Finanzas Sitio web	La Dirección General de Abastecimiento del Ministerio de Economía y Finanzas es el órgano rector del Sistema Nacional de Abastecimiento y la máxima autoridad técnica y normativa en materia de abastecimiento; como tal, regula los procedimientos de gestión de los bienes clasificados como residuos electrónicos.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) Sitio web	A través de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, el MTC ejerce una autoridad sectorial y competencias similares a las del PRODUCE. Este ministerio aún no ha transferido las funciones de supervisión y fiscalización al OEFA.
Municipalidades	En el Perú, las municipalidades deben apoyar la implementación de planes de gestión de los residuos electrónicos generados por la población de su jurisdicción. Promueven los principios de REP del productor, fomentando y facilitando la implementación de sistemas individuales de gestión de RAEE. Además, apoyan las campañas de sensibilización y recolección de RAEE en coordinación con los sistemas de gestión de RAEE que faciliten su adecuado tratamiento en las instalaciones de valorización. También promueven la separación de los residuos electrónicos de los residuos sólidos en la fuente de generación.
Entidades del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA)	El Sistema de Evaluación y Fiscalización Ambiental está formado por el MINAM, el OEFA y entidades de control ambiental como los ministerios y los gobiernos regionales y locales (municipalidades provinciales y distritales). Estas entidades son responsables del cumplimiento y la supervisión de la legislación ambiental, y de garantizar el cumplimiento de las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción ambiental.
Aceros Dayana Import Export S.A.C. Sitio web	Aceros Dayana Import Export S.A.C. es una empresa operadora de residuos sólidos debidamente registrada en el Ministerio del Ambiente (MINAM). Se dedica a la recolección, el traslado y la comercialización de residuos no peligrosos (provenientes de instalaciones industriales, de la construcción o de actividades especiales) y peligrosos (como baterías usadas).
Aceros Gean Import Export Sociedad Comercial de responsabilidad Limitada	Aceros Gean Import Export Sociedad Comercial de responsabilidad Limitada es un operador que recolecta, transporta y realiza la valorización de residuos sólidos en la ciudad de Lima, Perú.
CIA Química Industrial del Pacífico S.A.	CIA Química Industrial del Pacífico S.A. presta servicios de valorización/recuperación de RAEE en la ciudad de Callao, Perú.

Partes interesadas	Responsabilidad
COMIMTEL recycling Sitio web	COMIMTEL recycling es una empresa peruana que desde hace 16 años realiza una adecuada gestión a través de la valorización y eliminación final de residuos sólidos y residuos electrónicos. Garantizan la trazabilidad de sus servicios, cumpliendo con la normativa peruana vigente, generando conciencia ambiental, reduciendo riesgos y promoviendo la responsabilidad social empresarial.
Servicios H.F. HNOS. S.A.C. Sitio web	SERVICIOS HF HNOS S.A.C. es una empresa privada dedicada a la gestión integral de residuos sólidos cuyos servicios incluyen la recolección, el transporte, la segregación y la eliminación final de los mismos.
San Antonio Recycling Sitio web	San Antonio Recycling es una iniciativa empresarial peruana que se fundó en Lima en 2009. SAR se dedica a cerrar el ciclo de gestión y manejo de los residuos electrónicos a través de su tratamiento ambiental que maneja aparatos de las 10 categorías de AEE. Actualmente, la empresa presta servicios cuyo objetivo principal es asegurar el cumplimiento legal y el tratamiento ambiental de los RAEE con trazabilidad documentada de toda la cadena de gestión.
Reverse Logistics Group América (RLGA) Sitio web	RLGA proporciona soluciones de retorno y reciclaje de última generación para los clientes en todo el ciclo de vida del producto. Ofrecen una solución completa para las obligaciones y necesidades de los productores e importadores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) en el marco de la normativa nacional de cada país.
Peruvian Association of Actors for Waste Management (ASPAGER) Sitio web	Asociación peruana que agrupa a las empresas responsables que cumplen con la gestión adecuada de los residuos en el Perú y que promueven la gestión adecuada de los residuos.
Almi International S.A.C. Sitio web	ALMI International es una empresa creada para apoyar a los fabricantes, ensambladores e importadores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) en la aplicación del cumplimiento legal del Reglamento de RAEE en el Perú.
RECOLECC Sitio web	RECOLECC es un operador de RAEE que gestiona los residuos electrónicos mediante el desarrollo de campañas de recolección, el establecimiento de puntos de recolección, la ejecución de estrategias de comunicación y sensibilización, y la gestión de la recolección y el transporte a través de EORS RAEE a nivel nacional. También supervisa y controla el tratamiento de los RAEE y la eliminación final de los materiales o componentes peligrosos.
Traperos de Emaús-Perú Sitio web	Traperos de Emaús es una asociación sin ánimo de lucro y autofinanciada formada por recolectores de residuos, anteriormente informales, con una sólida estructura organizativa, asociada a la alianza mundial de recolectores de residuos de Emaús.

País:

Uruguay

- 3,3 millones de habitantes [146]
- 176.215 km²
- Fronteras: Argentina, Brasil, Océano Atlántico
- PIB per cápita PPA: \$24.006 USD [146]
- Tamaño medio de los hogares: 2,8 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹⁶¹⁾

Gestión de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ●
- Tasa de recolección: 3%

Gestión de COP de RAEE:

- Legislación: ● ● ● ●
- Infraestructura: ● ● ● ●
- Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

- Avanzado
 - En transición
 - Básico
- Cada indicador se corresponde con un círculo.

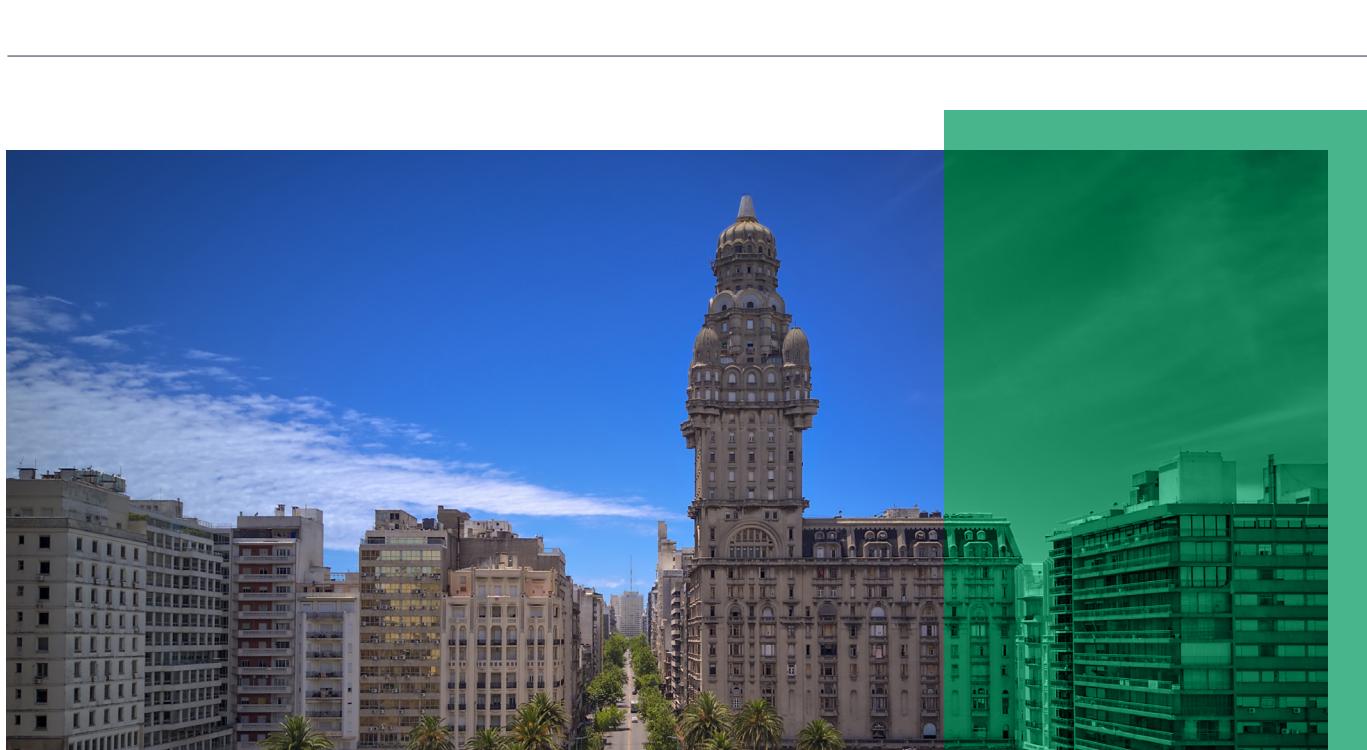
Legislación nacional sobre RAEE y COP:

- Responsabilidad extendida del productor: ● En desarrollo. El concepto se introdujo en la Ley de Gestión Integrada de Residuos en septiembre de 2019
- Estándares nacionales sobre RAEE: ● En desarrollo
- Estándares nacionales para los COP contenidos en los RAEE: ● En desarrollo
- Objetivo de recolección de RAEE: ● En desarrollo
- Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54
- Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹⁶²⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



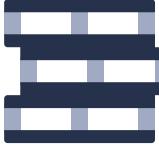
Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1989	20/12/1991	05/05/1992
Convenio De Rotterdam [32]	11/09/1998	04/03/2003	24/02/2004
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	09/02/2004	17/05/2004
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	10/10/2013	24/09/2014



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 49 kt. 14,8 kg/hab.	 39kt. 12,0 kg/hab.	 1 kt. 0,4 kg/hab.

(Fuente: Ministerio de Ambiente UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 11 kt. 3,2 kg/hab.	 1 kt. 0,2 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Según el Ministerio de Ambiente, Uruguay cuenta con nueve operadores de RAEE autorizados o en proceso de renovación de su autorización, de los cuales dos prestan exclusivamente servicios de transporte, recepción y almacenamiento, uno tiene autorización para la incineración de cartuchos de tinta y tóners, y seis realizan procesos de transporte, recolección y desmantelamiento.
- ✗ Por el momento, las instalaciones (p. ej., los hornos de cemento) disponibles en Uruguay no tratan los COP derivados de los residuos electrónicos.

Marco legal nacional

La República Oriental del Uruguay (en adelante, Uruguay) no cuenta con un marco legal y normativo específico en materia de desechos electrónicos; estas cuestiones se enmarcan en la legislación de Gestión Integral de Residuos. Actualmente, Uruguay está elaborando una normativa específica sobre residuos electrónicos.

Los instrumentos legales más relevantes de Uruguay en materia de residuos electrónicos son los siguientes en orden cronológico de aprobación:

1. Ley N.º 17.220/1999 Prohibición de Introducción de Desechos Peligrosos [152];
2. Ley N.º 17.283/2000 Ley General de Protección del Medio Ambiente [151];
3. Decreto N.º 373/003 Regulación del Manejo y Disposición de Baterías de Plomo y Ácido (en revisión), que incluye las baterías (RAEE) no comprendidas en el ámbito de aplicación de la normativa que se está elaborando en Uruguay sobre gestión de RAEE [147].
4. Decreto N.º 349/005 Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales [148];
5. Decreto N.º 182/013 Reglamento de Gestión Ambientalmente Adecuada de Residuos Sólidos Industriales y Asimilados [149];
6. Decreto N.º 015/019 Reglamento para la Gestión Ambientalmente Adecuada de Lámparas y otros Residuos con Mercurio [150];
7. Ley N.º 19.829/2019 Gestión Integral de Residuos, septiembre de 2019 [153].

Ley N.º 17.220/1999 Prohibición de Introducción de Desechos Peligrosos.

Esta Ley establece que está prohibida la importación de todo tipo de desechos peligrosos. Si bien A partir de Dado que los la Ley N° 19.829 se considera a los residuos electrónicos se consideran como un residuos especiales y no desechos peligrosos, no pero no se clasifican según peligrosidad (según la Ley N.º 19.829 Gestión Integral de Residuos), estos pueden introducirse en el país con un permiso especial⁽¹⁶³⁾. Clasificaciones por peligrosidad se establecen en el decreto reglamentario de baterías plomo ácido y de residuos industriales y actividades asimiladas. Actualmente, los RAEE clasificados como peligrosos y las baterías plomo-ácido, no pueden importarse al país en el marco de la presente ley. La clasificación será uno

de los puntos a ahondar en la propuesta normativa de RAEE.

Ley N.º 17.283/2000 Ley General de Protección del Medio Ambiente.

La presente ley general tiene por objeto la protección del medio ambiente, en cumplimiento del mandato previsto en el artículo 47 de la Constitución de Uruguay, así como establecer previsiones generales básicas atinentes a la política nacional ambiental y a la gestión ambiental (incluido el adecuado movimiento de los residuos, p. ej., los RAEE) coordinada con los distintos sectores públicos y privados [154].

El artículo 20 otorga el carácter de interés general a la protección del ambiente contra toda afección que pudiera derivarse del uso y manejo de las sustancias químicas. Asigna al Ministerio de Ambiente (anteriormente antiguo MVOTMA) la responsabilidad de determinar las condiciones aplicables para la producción, la importación, la exportación, el transporte, el envasado, el etiquetado, el almacenamiento, la distribución, la comercialización, el uso y la disposición final de dichas sustancias químicas [154].

Decreto N.º 349/005 Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento preventivo de gestión ambiental que se aplica en Uruguay desde 1994. El régimen de EIA existe desde la aprobación de la Ley N.º 16.466 del 19 de enero de 1994 y su Decreto reglamentario (originalmente, Decreto 435/994 del 21 de septiembre de 1994). En 2005, el Decreto 435/994 fue reemplazado por el Decreto 349/005 del 21 de septiembre de 2005, que actualmente regula las autorizaciones ambientales y que fue elaborado a partir de un proceso de revisión y participación realizado a través de la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA) de manera multidisciplinaria e interinstitucional [155].

La EIA es un procedimiento técnico y participativo y un instrumento de gestión para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales de un proyecto aún no ejecutado, con el fin de eliminar, mitigar o compensar sus impactos ambientales negativos. Está sometido a un conjunto de autorizaciones, de las cuales la más importante se conoce como Autorización Ambiental

Previa (AAP). También permite habilitar o apoyar la adopción de una decisión por parte de la autoridad ambiental, teniendo en cuenta la admisibilidad de los impactos residuales de la construcción, operación y abandono de dicho proyecto⁽¹⁶⁴⁾.

Decreto N.º 182/013 Reglamento de Gestión Ambientalmente Adecuada de Residuos Sólidos Industriales y Asimilados.

El decreto reglamenta la gestión ambientalmente adecuada de los residuos industriales y asimilados generados por los sectores alcanzados. Dentro de estos residuos se incluye a los RAEE. Esto ha servido para impulsar y reforzar los servicios de gestión de residuos electrónicos que prestan los gestores.

Ley N.º 19.829/2019 Gestión Integral de Residuos

El 30 de septiembre de 2019, Uruguay publicó su legislación de Gestión Integral de Residuos de acuerdo con lo establecido en la Ley N.º 17.283 del 28 de noviembre de 2000. El objetivo de esta ley es proteger el medio ambiente y promover un modelo de desarrollo sostenible mediante la prevención y reducción de los impactos negativos de la generación, el manejo y todas las etapas de la gestión de los residuos. Todos los residuos, independientemente de su tipo y origen (con algunas excepciones), están incluidos en el ámbito de aplicación de esta norma. El artículo 5 de la Ley define los residuos especiales como aquellos que deben tener un canal de gestión independiente (p. ej., los residuos electrónicos, los neumáticos, etc.)⁽¹⁶⁵⁾. La gestión de los residuos especiales se basa en el principio de la responsabilidad extendida del productor (REP), que responsabiliza a los fabricantes y a los importadores (productores) de la gestión de los residuos o de la financiación de la misma.

En el artículo 10 promueve la gestión de los residuos "como un modelo integral que contempla todo el ciclo de vida de los productos, incluidas, cuando corresponda, aquellas asociadas al diseño y al uso de los productos, de forma de evitar y minimizar la generación de residuos y facilitar la valorización de los que se generen"⁽¹⁶⁵⁾. Destaca la prioridad de minimizar la generación de residuos sobre cualquier otra alternativa, haciendo más eficientes los procesos de producción y aplicando las mejores tecnologías y prácticas medioambientales disponibles.

El artículo 15 define la competencia en el sentido de que cada gobierno departamental es responsable de elaborar el respectivo Plan Departamental de Gestión de Residuos⁽¹⁶⁵⁾. El capítulo IV está dedicado a la prevención y valorización de residuos. Además, el artículo 21 establece que el generador y el gestor son responsables de manejar las corrientes de residuos (incluidos los residuos electrónicos) en forma segregada a los efectos de facilitar los procesos de valorización. Según el artículo 25, los fabricantes e importadores de productos están obligados a divulgar la información necesaria para facilitar el reciclado y la adecuada gestión de residuos asociados a sus respectivos productos⁽¹⁶⁵⁾.

Se establece la formalización de la cadena de reciclaje. Lo más importante es que el artículo 27 establece que "solo las personas físicas o jurídicas debidamente autorizadas y registradas podrán realizar en forma permanente o reiterada las distintas operaciones relacionadas con la obtención y comercialización de materiales para reciclaje, así como la comercialización y distribución de productos reciclados"⁽¹⁶⁵⁾. Contempla la inclusión social de los clasificadores a través de procesos de valorización de residuos (capítulos IV y VI) y un registro nacional de clasificadores. También promueve que las empresas privadas contraten a los clasificadores incluidos en este registro, fomentando su formalización y alianza con el sector informal⁽¹⁶⁵⁾.

El capítulo VII, dedicado a los residuos especiales, incluye los residuos electrónicos como parte de los siete tipos de residuos especiales que contempla. Separando a los fabricantes e importadores de los comerciantes e intermediarios, incluye el principio de responsabilidad extendida del fabricante e importador, que debe asumir los costos de la gestión de los residuos, incluidos los electrónicos⁽¹⁶⁵⁾.

Uruguay no cuenta con un marco legal y normativo específico en materia de desechos electrónicos; estas cuestiones se enmarcan en la legislación de Gestión Integral de Residuos.

⁽¹⁶⁴⁾ <https://www impo com uy/bases/decretos-reglamento/349-2005>.

⁽¹⁶⁵⁾ <https://legislativo parlamento gub uy/temporales/docu9987996249008 htm>.

El artículo 48 propone la creación del Programa de Valorización de Residuos (PROVAR), en el ámbito del Ministerio de Industria, Energía y Minería, con el fin de promover los procesos de valorización de residuos a nivel nacional y el desarrollo de nuevos productos tendientes a minimizar la generación de residuos. Este programa se ejecutará en coordinación con el MA (anteriormente, MVOTMA) y el Ministerio de Economía y Finanzas, potenciando su integración con otras estrategias nacionales que tengan por finalidad el desarrollo económico productivo en forma sustentable, con equidad social y equilibrio ambiental⁽¹⁶⁷⁾.

Los instrumentos legales más relevantes de Uruguay en materia de COP son los siguientes:

1. La Ley No. 16.112 y la Ley No. 16.234 de 1990, respectivamente, crearon el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), y dentro de este último, la Dirección Nacional de Medio Ambiente. "El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente determinará, en virtud de la presente ley y de la reglamentación que dicte el Poder Ejecutivo, las condiciones aplicables para la protección del ambiente, a la producción, la importación, la exportación, el transporte, el envasado, el etiquetado, el almacenamiento, la distribución, la comercialización, el uso y la disposición de aquellas sustancias químicas que no hubieran sido reguladas en virtud de los cometidos sectoriales asignados al propio Ministerio o a otros organismos nacionales. Dichos organismos incorporarán en sus regulaciones, en coordinación con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, disposiciones que aseguren niveles adecuados de protección del ambiente contra los efectos adversos derivados del uso normal, de accidentes o de los desechos que pudieran generar o derivar".
2. Constitución de la República, 1996, cuyo artículo 47 declara que la protección es de interés general y establece el deber genérico de las personas de abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación en contravención de las normas de protección ambiental.
3. Ley N.º 16.466 de 1994, Ley de Evaluación del Impacto Ambiental.
4. Ley N.º 17.220 de 1999 Ley de Movimiento Transfronterizo de desechos peligrosos.
5. Ley N.º 17.283 de 2000, Ley General sobre la Protección del Medio Ambiente o LGPA: Artículo 6, principios de prevención y precaución en todos los sectores económicos y sociales, información, participación y cooperación internacional.
6. Ley N.º 17.283 de 1994, Ley General sobre la Protección del Medio Ambiente. Según su "Artículo 20. (Sustancias Químicas). - Es de interés general la protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse del uso y manejo de las sustancias químicas, incluyendo dentro de las mismas, los elementos básicos, compuestos, complejos naturales y las formulaciones, así como los bienes y los artículos que las contengan, especialmente las que sean consideradas tóxicas o peligrosas".
7. Ley N.º 15.921 de 2001, Ley de Zonas Francas.
8. Ley N.º 17.732 de 2003, se aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes y sus anexos.
9. Ley N.º 17.712 de 2003, MERCOSUR, Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente.
10. Ley N.º 15.691, Código Aduanero Uruguayo, renombrado como Decreto-Ley por la Ley N.º 15.738.

Uruguay trabaja en la adopción de una normativa específica sobre los PCB y los COP contenidos en los residuos electrónicos.

Uruguay tiene previsto llevar a cabo actividades relacionadas con la gestión respetuosa con el medio ambiente de los PCB, los equipos contaminados y los residuos, así como con el fortalecimiento de la capacidad técnica.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

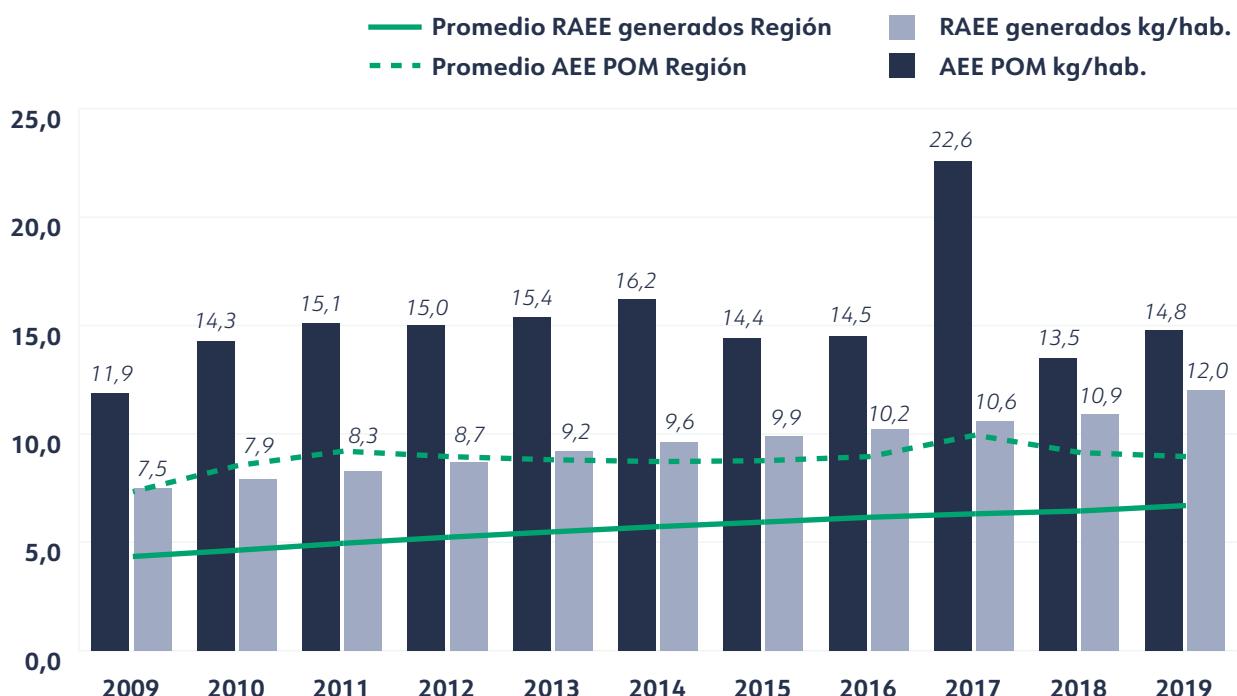
El Ministerio de Ambiente está elaborando actualmente estadísticas oficiales sobre residuos electrónicos en Uruguay.

Antes de 2019, la información sobre las importaciones y exportaciones de AEE no se realizaba de manera sistemática en Uruguay. No obstante, existe información oficial a nivel nacional en el Ministerio de Industria, Energía y Minería, la Dirección Nacional de Medio Ambiente a través del Ministerio de Ambiente y la Dirección Nacional de Aduanas del Ministerio de Economía. Las estadísticas de Uruguay no diferencian entre equipos nuevos y usados que se importan o exportan.

Los datos sobre AEE puestos en el mercado y residuos electrónicos generados fueron elaborados por Uruguay siguiendo la metodología desarrollada por UNU/UNITAR para el período de 2009 a 2019.

El análisis de la información de 2009 a 2019 se realizó con información proporcionada por la DINACEA del Ministerio de Ambiente (antes Dirección Nacional de Medio Ambiente) para estimar los principales indicadores estadísticos de residuos electrónicos (es decir, AEE POM y RAEE generados) para el país, como se muestra en las Figura 44-Figura 46.

Figura 44. AEE POM y RAEE generados en Uruguay

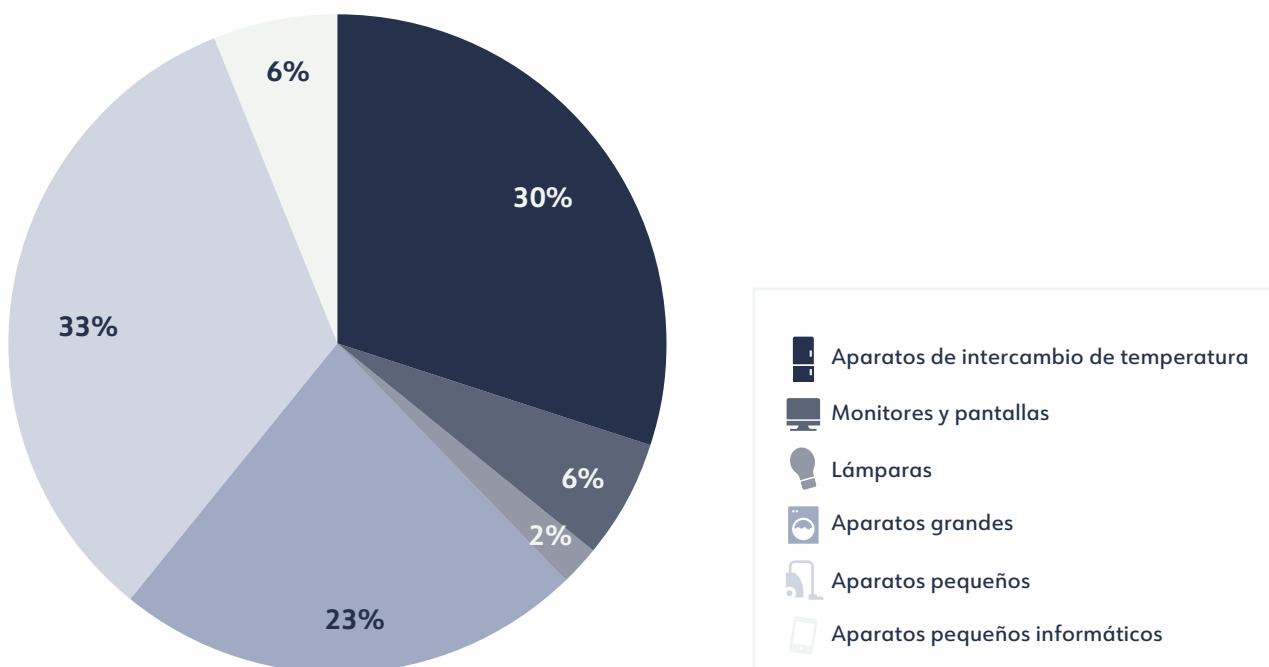


La Figura 44 muestra que la cantidad de AEE POM y RAEE generados en Uruguay ha estado por encima de la media de los 13 países analizados.

Los AEE POM han fluctuado a lo largo de los años: en general, han aumentado de 11,9 kg/hab. (40 kt) en 2009 a 15 kg/hab. (48,7 kt) en 2019.

La cantidad anual de AEE POM ha fluctuado, pero en general ha aumentado durante la última década, de 11,9 kg/hab. (40 kt) en 2009 a 14,8 en 2019. Se hace evidente un ligero descenso de 16,2 kg/hab. (55,8 kt) en 2014 a 14,4 kg/hab. (49,8 kt) en 2015. Esto fue el resultado de la crisis financiera mundial, que, como consecuencia, hizo que disminuyera el consumo de AEE [156]. A esto le siguió otra fluctuación, aumentando en 2017 a 22,6 kg/hab. (78,9 kt), disminuyendo otra vez en 2018 con 13,5 kg/hab. (47,4 kt) y aumentando de nuevo en 2019 con 14,8 kg/hab. (48,7 kt). Según el Ministerio de Ambiente, en 2017 se produjo un pico en la introducción de paneles fotovoltaicos en el mercado debido al desarrollo de 11 parques fotovoltaicos, con una capacidad total de 150 MW, que se pusieron en funcionamiento entre 2017 y 2018. Esto fue estimulado por el Decreto N.º 133/13, donde el gobierno motivó a las empresas para la generación de electricidad a partir de plantas fotovoltaicas a gran escala. [156].

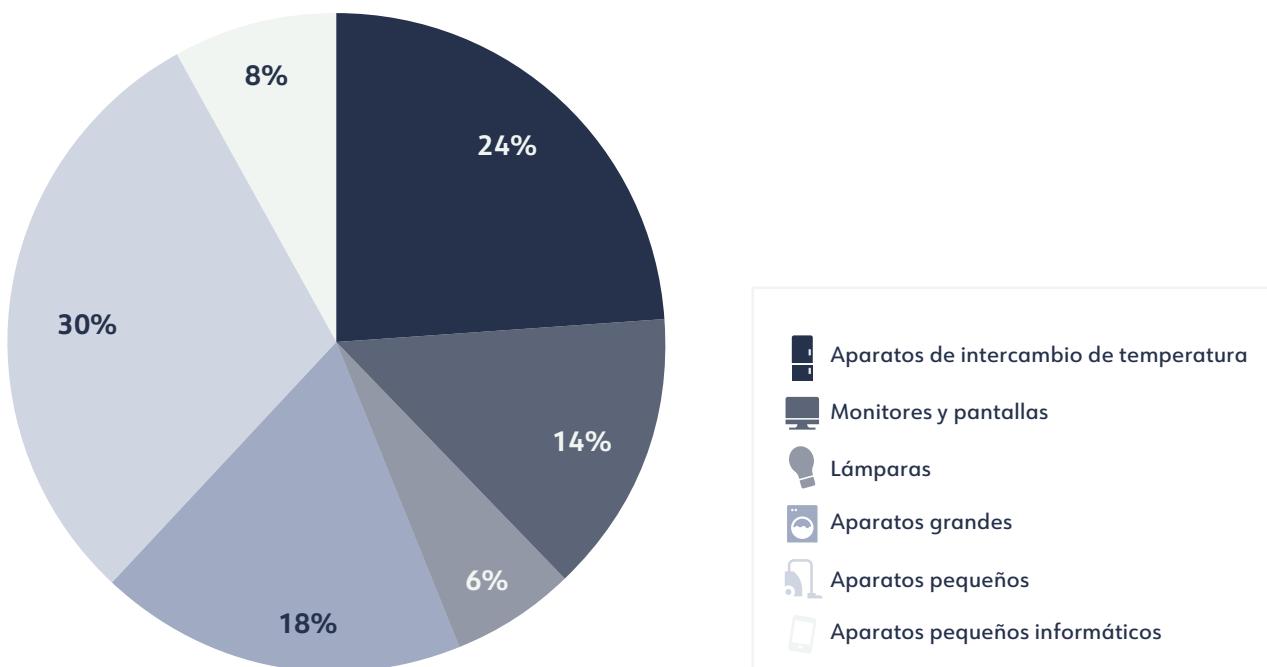
Figura 45. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)



Los aparatos pequeños (Cat. IV) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. V y I), con 4,9 kg/hab. y 4,5 kg/hab. respectivamente, representan los mayores porcentajes de AEE POM en Uruguay en 2019 (correspondientes al 63% del total). Los aparatos grandes (Cat. I) cuentan con el tercer mayor porcentaje de AEE POM para 2019, con 3,5 kg/hab., el 23% del total. El porcentaje menor corresponde a las lámparas (Cat. III) con 0,3 kg/hab., equivalente al 2% del total (Figura 45).

Uruguay es un país importador de AEE. Según los datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente, Uruguay exportó 0,39 kt (0,12 kg/hab.) de AEE en 2019, mientras que importó 48,6 kt (14,8 kg/hab.). La mayoría de los equipos exportados eran cafeteras, hervidores, herramientas profesionales, por ejemplo, herramientas de soldadura (autógena o no), y equipos de intercambio de temperatura. La mayoría de los equipos importados fueron frigoríficos, lavadoras y aparatos de aire acondicionado.

Figura 46. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



Los residuos electrónicos generados aumentaron de 7,5 kg/hab. (25,5 kt) en 2009 a 12 kg/hab. (39,3 kt) en 2019.

Los residuos electrónicos generados en Uruguay aumentaron uniformemente, pasando de 7,5 kg/hab. (25,5 kt) en 2009 a 12,0 kg/hab. (39,3 kt) en 2019. La Figura 46 muestra que los aparatos pequeños (Cat. V) representan la mayor parte (30%) de los residuos electrónicos generados en 2019, lo que equivale a 3,6 kg/hab. A los aparatos pequeños le siguen los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV) con 2,8 kg/hab. y 2,1 kg/hab. (24% y 18%) respectivamente. La categoría con menor proporción es la de lámparas (Cat. III), con un 6% y 0,7 kg/hab.

Según los informes oficiales, la cantidad de residuos electrónicos recolectados y reciclados de forma ambientalmente racional en Uruguay en 2019 fue equivalente a 1,21 kt (0,3 kg/hab.).

Las estadísticas de COP son muy escasas en Uruguay. En 2015, se estimó que la cantidad total de COP-PBDE en AEE importados encontrados en monitores y televisores CRT, monitores y televisores LCD, computadoras de mesa, teléfonos celulares y radios fue de 45,91 kt. Además, se estimó un rango de COP-PBDE encontrado en monitores CRT y LCD generados de un mínimo de 49,41 kt y un máximo de 10.459,8 kt [157].

Sin embargo, en 2015, en su "Plan Nacional de Aplicación (PNA) del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes 2017-2030", Uruguay hizo una estimación de las fracciones poliméricas totales y las concentraciones de coctaBDE para pantallas, equipos informáticos y aparatos pequeños (Cat. V y VI). Los productos analizados incluyeron monitores y televisores CRT, monitores y televisores LCD, computadoras de mesa, teléfonos celulares y radios [157].

Sistema de gestión de RAEE y COP

Según la Ley N.º 19.829/2019 Gestión Integral de Residuos, el Ministerio de Ambiente es responsable del control y la gestión de los residuos electrónicos. En Uruguay, los municipios gestionan los residuos domésticos, pero no los residuos especiales (p. ej., los residuos electrónicos).

La Ley de Gestión Integral de Residuos N.º 19.829 publicada en 2019 establece que el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente, es responsable de la gestión y el control de los residuos electrónicos. Asimismo, tras la aprobación y publicación de la Ley N.º 19.829 Gestión Integral de Residuos, los municipios de Uruguay son responsables de la gestión de los residuos en su jurisdicción.

El sistema formal de gestión de RAEE en Uruguay se basa notablemente en la aplicación del principio de REP.

La ley dicta que los fabricantes e importadores son responsables de la financiación de la valorización de los residuos electrónicos. Actualmente, Uruguay no cuenta con una clasificación oficial de residuos electrónicos; normalmente se utiliza la clasificación de la Directiva sobre RAEE 2012/19/UE6.

Por el momento, en Uruguay hay nueve operadores de RAEE especializados en el transporte, recolección, recepción, almacenamiento y desmantelamiento de residuos electrónicos en las principales ciudades. Solo tres recicladores realizan la valorización de materiales de los residuos electrónicos. La Ley de Gestión Integral de Residuos (N.º 19.829) define el reciclaje como el empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, excluyendo la valorización energética (incluye a las fundiciones ferrosas y no ferrosas y a los recicladores de plástico)⁽¹⁶⁶⁾.

También define la gestión de residuos como todas las acciones operativas a las que se somete un residuo para su valorización o disposición final, incluyendo, entre otras, la caracterización y la clasificación, la disposición inicial, la recolección, el transporte, los tratamientos y las transformaciones, la comercialización y la disposición final. Bajo este concepto se encuentran los operadores de residuos que realizan principalmente actividades de logística, desmantelamiento y disposición para su valorización en el país o en el extranjero⁽¹⁶⁶⁾.

Según el Ministerio de Ambiente, Uruguay cuenta con nueve operadores de RAEE autorizados o en proceso de renovación de su autorización, de los cuales dos prestan exclusivamente servicios de transporte, recepción y almacenamiento, uno tiene autorización para la incineración de cartuchos de tinta y tóneres, y seis realizan procesos de transporte, recolección y desmantelamiento [157]. Conforme a la información proporcionada por la Dirección Nacional de Medio Ambiente, seis de los nueve recicladores no valorizan materiales, sino que envían los materiales resultantes del desmantelamiento a otros operadores o fuera del país para su exportación. Se estimó que aproximadamente 0,04 kt de CRT se exportaron a Bélgica en 2018 y 0,08 kt a Alemania en 2019 para su tratamiento.

El sector informal participa en la recolección y el desmantelamiento informal de residuos electrónicos, pero no existen estimaciones que cuantifiquen la cantidad de residuos electrónicos tratados por ellos.

Por el momento, no existen estadísticas sobre el volumen de residuos electrónicos recolectados/rebuscados/desmantelados por los recolectores que operan de manera informal. El sector informal suele adquirir los residuos electrónicos recolectándolos de aceras, puerta a puerta o comprando residuos electrónicos en la calle (entre otros métodos). Los clasificadores callejeros (informales) suelen desmontar los artículos *in situ* para tomar los componentes que pueden convertirse rápidamente en dinero en efectivo (p. ej., bobinas de cobre, depósitos de cobre de calentadores de agua, piezas de acero o aluminio, etc.).

Los materiales más valiosos (p. ej., metales preciosos, ferrosos y no ferrosos), así como los componentes aptos para ser reutilizados como piezas de repuesto y las piezas restantes, incluidas las sustancias peligrosas, suelen acabar en los vertederos.

En Uruguay, existe una organización sindical de clasificadores informales denominada "*Unión de Clasificadores de Residuos Urbanos Sólidos (UCRUS)*", que agrupa a los clasificadores y les ayuda a defender sus derechos. No hay constancia de su grado de especialización en residuos electrónicos.

En la actualidad no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se reparan, importan, exportan como artículos de segunda mano o se desechan mezclados con el resto de residuos.

Los plásticos se exportan para su reciclaje a Hong Kong, Malasia y los Países Bajos.
Los plásticos de los residuos electrónicos se separan por colores y se valoran en el mercado. Según la información proporcionada por el Ministerio de Ambiente, Uruguay exportaron aproximadamente 0,03 t de plásticos a Hong Kong (0,015 t) y Malasia (0,016 t) en 2018. En 2019, se exportaron aproximadamente 0,11 t de plásticos a Holanda (0,03 t), Hong Kong (0,02 t) y Malasia (0,07 t, de las cuales 0,05 t fueron ABS).

Uruguay no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP. Actualmente, no se identifican los plásticos que contienen COP. Los plásticos bromados y no bromados de los residuos electrónicos no se separan.

El destino final de los plásticos de los residuos electrónicos que no han sido aprovechados y que se sospecha que contienen materiales peligrosos suelen ser los vertederos de seguridad (31% en 2018) y los vertederos (15% en 2018), sin que se les dé un tratamiento adecuado [159].

En el marco del proyecto PREAL, Uruguay está evaluando actualmente alternativas para el tratamiento de los COP de los plásticos de los residuos electrónicos.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Uruguay es Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata. Uruguay ratificó el Convenio de Estocolmo sobre COP en 2004 y elaboró el Plan Nacional de Aplicación (PNA) en 2003, del que se realizó una actualización para el periodo 2017-2030.

Según los informes anuales del Convenio de Basilea, Uruguay exportó 12 toneladas de aparatos eléctricos y electrónicos completos para su reciclado/valorización de metales, compuestos metálicos y otros materiales inorgánicos a los Países Bajos en 2017 [159].

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Uruguay y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio de Ambiente (anteriormente MVOTMA) Sitio web	El Ministerio de Ambiente es responsable de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los planes nacionales de protección del medio ambiente, de la gestión ambiental y de la conservación y uso de los recursos naturales, así como de la aplicación de la política nacional en esta materia.
Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA, anteriormente DINAMA) Sitio web	El cometido de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental es lograr una adecuada protección del ambiente propiciando el desarrollo sostenible a través de la generación y aplicación de instrumentos orientados a una mejora de la calidad de vida de la población y la conservación y el uso ambientalmente responsable de los ecosistemas, coordinando la gestión ambiental de las entidades públicas y articulando con los distintos actores sociales.
Ministerio de Economía - Dirección Nacional de Aduanas Sitio web	A través del Ministerio de Ambiente, la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental es responsable del control y gestión de los residuos electrónicos.

Partes interesadas	Responsabilidad
ANTEL INTEGRA Sitio web	ANTEL es la empresa estatal de telecomunicaciones de Uruguay, que ofrece telefonía móvil fija, así como conexiones a Internet. Antel Integra es un proyecto patrocinado por Antel, con el fin de colaborar principalmente con los hogares de menor poder adquisitivo identificados por las entidades de Gobierno (MIDES, BPS, IMs, MA, etc.), proporcionándoles un PC reciclado, con software libre y acceso a Internet. Para ello, se utilizarán equipos informáticos en desuso, que sean donados por empresas y particulares interesados en sumarse al proyecto.
Farmared/Plateran Sitio web	La empresa presta servicios logísticos, en particular para el caso de RAEE, se encuentra autorizada para el acopio y envío a gestores autorizados de monitores CRT y sus partes.
Newlife E-Waste Recycling Sitio web	Empresa de gestión de RAEE autorizada para el acopio, desmantelamiento y separación de componentes de monitores CRT y otros monitores.
Radur S.A. Sitio web	Empresa autorizada para realizar el desmontaje de RAEE con excepción de aquellos que contienen aceites, lubricantes, PCB, CFC, HCF. Asimismo tampoco se encuentran autorizados para recibir monitores ni cartuchos de impresión.
WERBA S.A. Sitio web	Empresa autorizada para la gestión de una amplia gama de residuos s, incluidos los residuos electrónicos (todo tipo de residuos electrónicos a excepción de los paneles fotovoltaicos). Está especializado principalmente en el desmontaje y la clasificación de equipos informáticos y aparatos pequeños.
Filmetal S.A. Sitio web	Empresa autorizada para la gestión tanto de residuos metálicos como de RAEE. Dentro de éstos se encuentra los transformadores sin PCB, aparatos de intercambio de temperatura, aparatos grandes y baterías plomo ácido y equipos informáticos pequeños
DEPÓSITO PEDERNAL S.A. Sitio web	Empresa autorizada para el acondicionamiento y posterior envío a destinos finales autorizados de diversas fracciones de residuos, dentro de las que se incluye electrodomésticos comunes.
Celuloide S.A. -TRIEX Sitio web	Empresa autorizada para brindar servicios de recolección, tratamiento y disposición final de una amplia gama de residuos, dentro de los que se incluyen los RAEE.
Marenales Ltda	Empresa autorizada para el acondicionamiento y posterior envío a destinos finales autorizados de diversas fracciones de residuos, dentro de las que se incluye electrodomésticos comunes y equipos informáticos.
Cementos Artigas S.A. (Cement industry) Sitio web	Empresa cementera que cuenta con autorización para el coprocesamiento de diferentes tipos de residuos bajo determinadas condiciones ambientales. En cuanto a los residuos electrónicos, actualmente solo están autorizados a gestionar cartuchos de tinta y toners.

País:

Venezuela (República Bolivariana de)

28,5 millones de habitantes [28]

916.445 km²

Fronteras: Mar Caribe, Guyana, Brasil, Colombia

PIB per cápita PPA: \$17.527 USD [29]

Tamaño medio de los hogares: 3,3 miembros [30]



Fuente del mapa: Sección de Información Geoespacial de las Naciones Unidas⁽¹⁶⁷⁾

Gestión de RAEE:

Legislación: ● ● ● ●

Infraestructura: ● ●

Tasa de recolección: 0,4%

Gestión de COP de RAEE:

Legislación: ● ● ● ●

Infraestructura: ● ● ● ●

Tasa de recolección: 0%



Leyenda:

● Avanzado ● En transición ● Básico

Cada indicador se corresponde con un círculo.

Legislación nacional sobre RAEE y COP:

Responsabilidad extendida del productor: ✗

Estándares nacionales sobre RAEE: ⚙️ En desarrollo

Estándares nacionales para los COP

contenidos en los RAEE: ⚙️ En desarrollo

Objetivo de recolección de RAEE: ✗

Cobertura de productos de la legislación en las UNU-KEYs: 0 de 54

Cobertura de productos de la legislación en peso (%) en total y por categoría⁽¹⁶⁸⁾: Total: 0% de los RAEE generados en 2019



0%



0%



0%



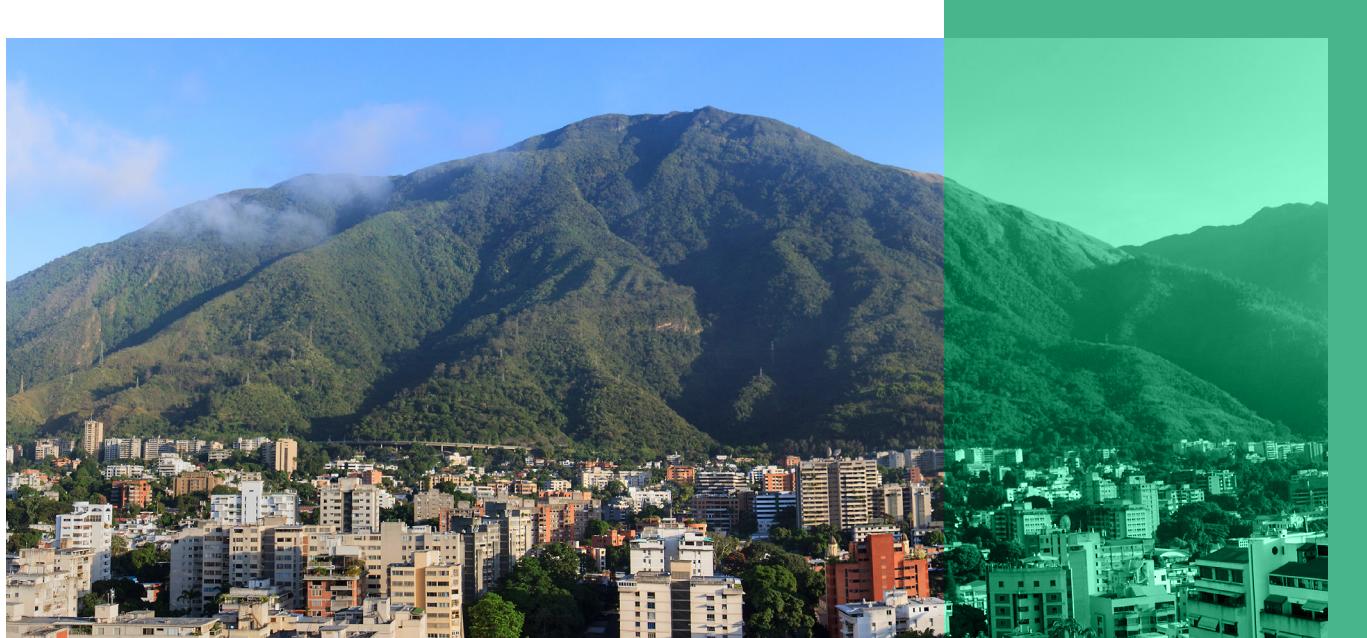
0%



0%

Convenios internacionales:

	Firma	Ratificación	Entrada en vigor
Convenio De Basilea [31]	22/03/1989	03/03/1998	01/06/1998
Convenio De Rotterdam [32]	-	19/04/2005 (a)	18/07/2005
Convenio De Estocolmo [33]	23/05/2001	19/04/2005	18/07/2005
Convenio De Minamata [34]	10/10/2013	-	-



AEE puestos en el mercado (2019):	RAEE generados (2019):	RAEE recogidos oficialmente (2019):
 277 kt. 9,9 kg/hab.	 267 kt. 9,5 kg/hab.	 1,0 kt. 0,04 kg/hab.

(Fuente: Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), UNU / UNITAR)

Plástico de RAEE generados:	BFR generados a partir de RAEE:
 74 kt. 2,6 kg/hab.	 6 kt. 0,2 kg/hab.

(Fuente: UNDP / UNU / UNITAR)

Sistema de gestión ambientalmente racional /oficial de RAEE y COP establecido:

- ✓ Venezuela (República Bolivariana de) cuenta con cuatro operadores de RAEE autorizados para el transporte, la recolección, la recepción, el almacenamiento, el desmantelamiento, la recuperación y el reciclaje de residuos electrónicos.
- ✗ Venezuela (República Bolivariana de) no dispone de instalaciones que procesen/traten los COP provenientes de los residuos electrónicos.

Marco legal nacional

La República Bolivariana de Venezuela, en adelante, Venezuela (República Bolivariana de), regula los residuos electrónicos como parte de la legislación nacional integral sobre gestión de desechos peligrosos.

La protección del medio ambiente frente a los desechos peligrosos y las sustancias químicas está recogida en la Constitución de Venezuela (República Bolivariana de), pero también en un amplio marco legal y normativo en materia de desechos peligrosos y sustancias químicas, que se resume a continuación:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, del 15 de diciembre de 1999⁽¹⁶⁹⁾.
- Ley N.º 5554 del 13 de noviembre de 2001 sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos [160].
- Ley Orgánica del Ambiente N.º 5833, del 22 de diciembre de 2006⁽¹⁷⁰⁾.
- Ley Penal del Ambiente de 2 de mayo de 2012⁽¹⁷¹⁾.
- Ley de Gestión Integral de la Basura (2010).
- Ley del Plan de la Patria 2019-2025.
- Decreto N.º 2635 del 22 de julio de 1998 sobre las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos [161].
- Resolución N.º 00073 de mayo de 2014 sobre los Requisitos para la Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales o Desechos Peligrosos y Registro de Generadores de Desechos Peligrosos.

La Constitución establece la obligación del Estado de garantizar un ambiente libre de contaminación asegurando la protección del aire, el agua, los suelos, las costas, el clima y la capa de ozono (artículo 127). La Constitución también prevé explícitamente la adopción de una ley especial que regule el uso, manejo, transporte y almacenamiento de sustancias tóxicas y peligrosas.

La Ley de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, también conocida como ley 55, de 2001 se centra en la regulación de la generación, el uso, la recolección, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y la disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos con el fin de proteger la salud y el ambiente (artículo 1).

La Ley Orgánica del Ambiente de 2006 articula los objetivos de la gestión del ambiente bajo la coordinación de la Autoridad Nacional Ambiental, que, entre otras cosas, incluyen la prevención, la regulación y el control de las actividades capaces de degradar el ambiente y la reducción o eliminación de las fuentes de contaminación (artículo 10). Específicamente, esta ley señala que a los fines de la conservación, la prevención, el control de la contaminación y la degradación de los suelos, las autoridades ambientales deberán velar por la utilización de prácticas adecuadas para la manipulación de sustancias químicas y en el manejo y la disposición final de desechos domésticos, industriales, peligrosos o de cualquier otra naturaleza que puedan contaminar los suelos.

En 2012, Venezuela (República Bolivariana de) introdujo una ley penal específica relacionada con los delitos contra el medio ambiente, incluida la gestión ilegal de desechos peligrosos.

El objetivo de la ley es tipificar como delito los hechos atentatorios contra los recursos naturales y el ambiente e imponer las sanciones penales y otras medidas precautelativas, así como especificar disposiciones de carácter procesal derivadas de la especificidad de los asuntos ambientales. La ley contempla la responsabilidad de las personas físicas y jurídicas. Las principales sanciones son las de prisión, arresto y disolución de la persona jurídica⁽¹⁷²⁾. Una serie de artículos tipifican conductas relevantes para los residuos electrónicos y los COP (como el vertido ilegal, los vertederos tóxicos, las actividades y sustancias contaminantes, etc.).

En estos momentos, se está trabajando en un instrumento jurídico específico sobre la gestión de los RAEE que incluya el establecimiento de un sistema de REP.

Actualmente, la gestión de los desechos peligrosos está regulada en la Ley N.º 5554, publicada el 13 de noviembre de 2001, sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, así como en el Decreto 2635 del 22 de julio de 1998 sobre las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos. En agosto de 2020 se propuso para su discusión un proyecto de norma para la gestión integral de los residuos electrónicos.

El proyecto de ley regula aspectos relacionados con los roles y funciones de control del marco institucional en Venezuela (República Bolivariana de), así como las responsabilidades de los actores clave en el ciclo de vida de los AEE y la gestión de los residuos electrónicos y los elementos técnicos.

Se considera un sistema de REP para los productores e importadores de residuos electrónicos. También se contemplan responsabilidades diferenciadas para los comerciantes, que se convertirán en puntos de recepción de RAEE, y para los usuarios y consumidores, estableciendo un marco de incentivos por participar en programas de gestión del ambiente.

Los desechos peligrosos se clasifican según los sistemas de clasificación internacionales (OCDE, lista de residuos de la UE).

Según el último informe nacional presentado a la Secretaría del Convenio de Basilea, Venezuela (República Bolivariana de) utiliza las listas de residuos de la OCDE y de la UE [162].

Venezuela (República Bolivariana de) prevé normas de medio ambiente, salud y seguridad para la gestión de desechos peligrosos.

En 1998 y 2014 se introdujeron las siguientes normas en materia de salud y seguridad ambiental relacionadas con la recuperación y la gestión de los desechos peligrosos:

- Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos (Decreto N.º 2635).
- Requisitos para la Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales o Desechos Peligrosos y Registro de Generadores de Desechos Peligrosos (Resolución N.º 00073).

El proyecto de ley sobre la gestión de los residuos electrónicos, que se está debatiendo actualmente, introducirá normas específicas en materia de salud y seguridad ambiental para este tipo de residuos.

La gestión de los COP en Venezuela (República Bolivariana de) se lleva a cabo de acuerdo con la normativa para la gestión de sustancias, materiales y desechos peligrosos.

Los instrumentos legales más relevantes de Venezuela (República Bolivariana de) en materia de COP son los siguientes:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.
- Ley del Plan de la Patria 2019-2025.
- Ley Orgánica del Ambiente.
- Ley Penal del Ambiente.
- Ley de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos.
- Ley de Gestión Integral de la Basura.
- Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos (Decreto N.º 2635).
- Requisitos para la Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales o Desechos Peligrosos y Registro de Generadores de Desechos Peligrosos (Resolución N.º 00073).

Venezuela (República Bolivariana de), regula los residuos electrónicos como parte de la legislación nacional integral sobre gestión de desechos peligrosos.

Venezuela (República Bolivariana de) prevé normas de medio ambiente, salud y seguridad para la gestión de desechos peligrosos.

La gestión de los COP en Venezuela (República Bolivariana de) se lleva a cabo de acuerdo con la normativa para la gestión de sustancias, materiales y desechos peligrosos.

Estadísticas nacionales sobre residuos electrónicos

Actualmente, se están elaborando estadísticas oficiales de residuos electrónicos en Venezuela (República Bolivariana de) por parte del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC).

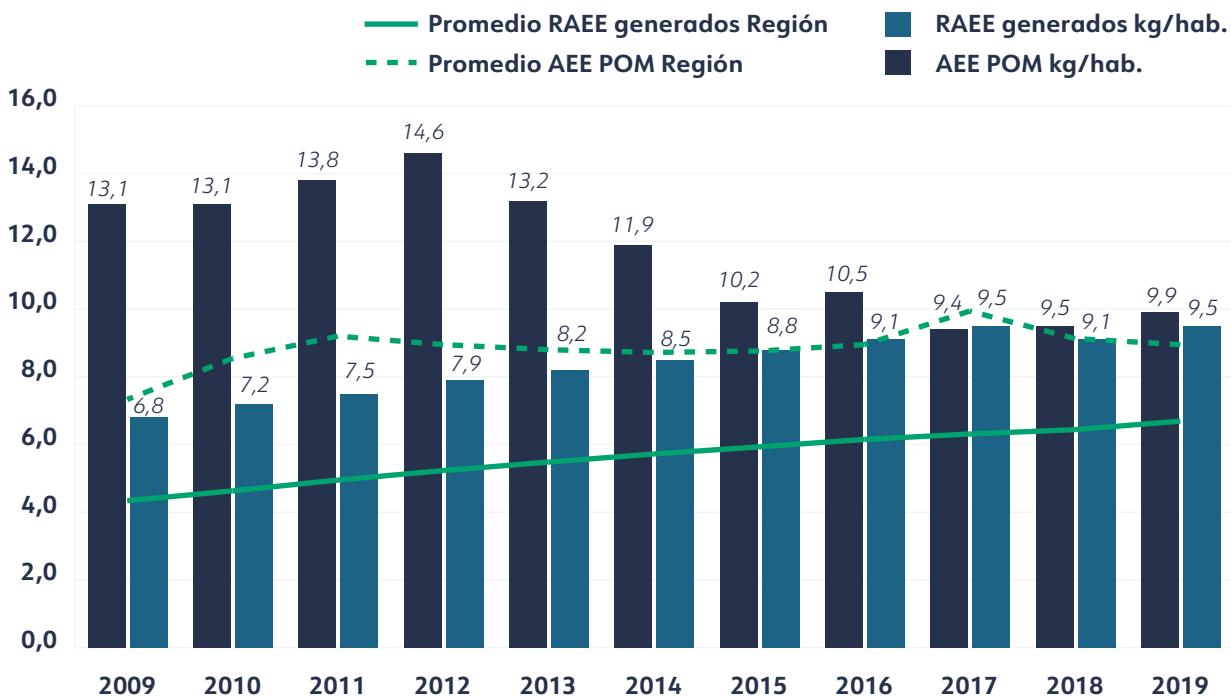
Antes de 2019, la información sobre las importaciones y exportaciones de AEE no se realizaba de manera sistemática en el país. No obstante, existe información oficial a nivel nacional en el Ministerio del Poder Popular de Comercio Nacional, el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y el Servicio Nacional Integrado de

Administración Aduanera y Tributaria. Las estadísticas de Venezuela (República Bolivariana de) no diferencian los equipos nuevos o usados que se importan o exportan.

Los datos sobre AEE puestos en el mercado y residuos electrónicos generados fueron elaborados por el país siguiendo la metodología desarrollada por UNU/UNITAR para 2018 y 2019.

El análisis de la información de 2010 a 2019 se realizó con información proporcionada por la Dirección Nacional de Medio Ambiente para estimar los principales indicadores estadísticos de residuos electrónicos (es decir, AEE POM y RAEE generados) para el país, como se muestra en las Figura 47-Figura 49.

Figura 47. AEE POM y RAEE generados en Venezuela (República Bolivariana de)

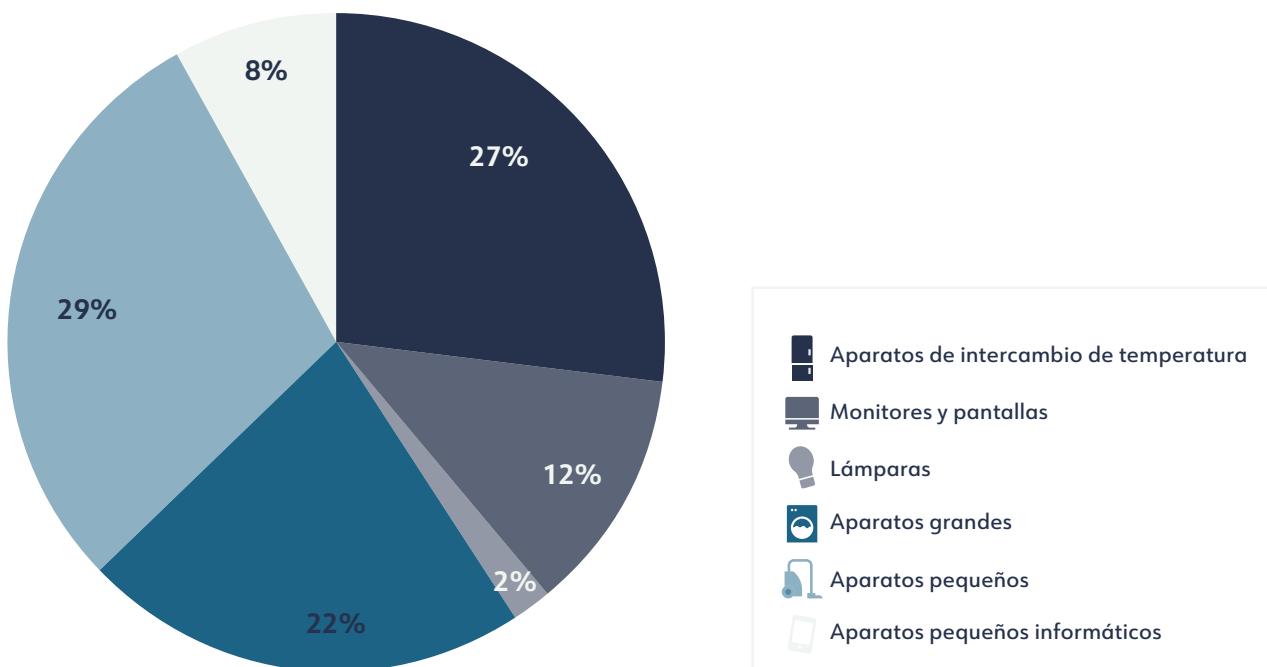


La Figura 47 muestra que la cantidad de AEE POM y RAEE generados en Venezuela (República Bolivariana de) ha estado por encima de la media de los 13 países analizados.

Los AEE POM han fluctuado a lo largo de los años, pero en general, se han reducido de 13,1 kg/hab. (368 kt) en 2009 a 9,9 kg/hab. (277 kt) en 2019.

La cantidad anual de AEE POM ha fluctuado, pero en general se ha reducido durante la última década, aunque se observa una tendencia al alza de 13,1 kg/hab. (368 kt) en 2009 a 14,6 kg/hab. (428 kt) en 2012. Sin embargo, descendió de 13,2 kg/hab. (394 kt) en 2013 a 9,9 kg/hab. (277 kt) en 2019. Esta tendencia puede atribuirse a diversos factores (p. ej., desastres naturales, factores económicos, disminución de la producción interna, etc.).

Figura 48. Porcentajes de las categorías UE-6 en los AEE (2019)

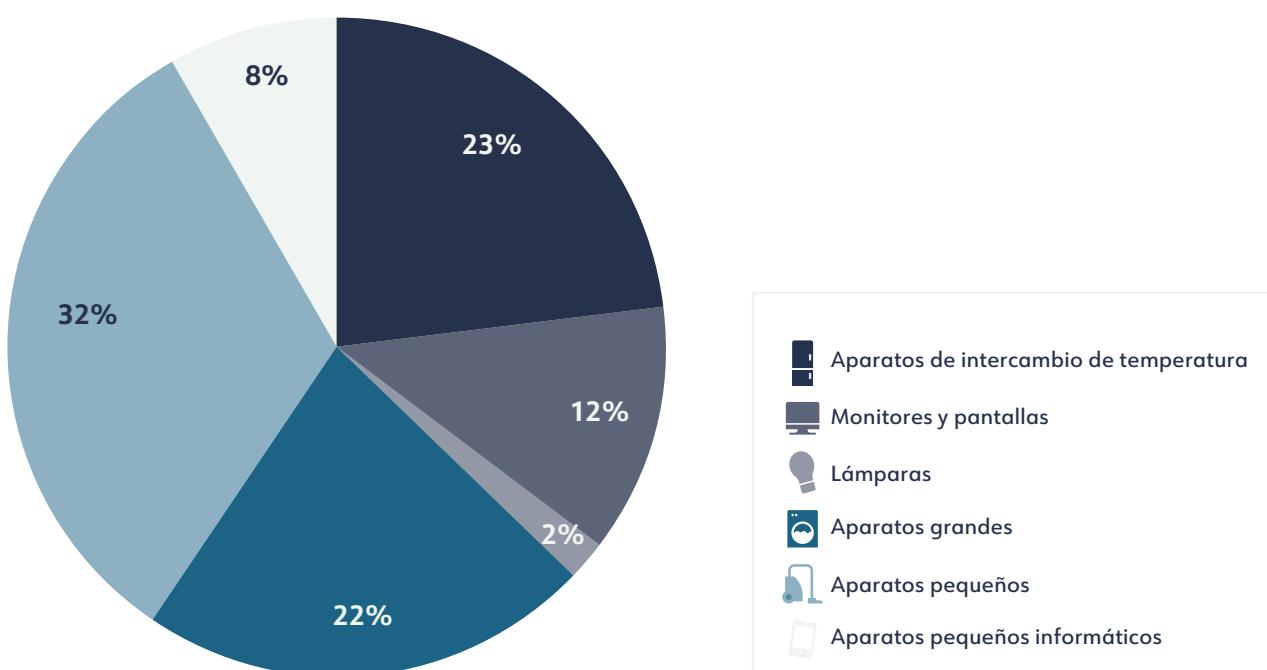


Los aparatos pequeños (Cat. IV) y los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. V y I) con 2,9 kg/hab. y 2,6 kg/hab. respectivamente, representan los mayores porcentajes de AEE POM en Venezuela (República Bolivariana de) en 2019 (correspondientes al 56% del total) (Figura 48). Los aparatos grandes (Cat. IV) cuentan con el tercer mayor porcentaje de AEE POM para 2019,

con 2,2 kg/hab., lo que representa el 22% del total. El porcentaje menor corresponde a las lámparas (Cat. III) con 0,2 kg/hab., equivalente al 2% del total.

En la actualidad no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se importan y exportan como artículos de segunda mano.

Figura 49. Porcentaje de las categorías UE-6 en los residuos electrónicos generados (2019)



Los residuos electrónicos generados han aumentado de forma constante a lo largo de los años, de 6,8 kg/hab. (191,4 kt) en 2009 a 9,5 kg/hab. (267 kt) en 2019.

Los residuos electrónicos generados en Venezuela (República Bolivariana de) aumentaron uniformemente, pasando de 6,8 kg/hab. (191,4 kt) en 2009 a 9,5 kg/hab. (267 kt) en 2019. Como muestra la Figura 49, los aparatos pequeños (Cat. V) representan la mayor parte (32%) de los residuos electrónicos generados en 2019, lo que equivale a 3,1 kg/hab (86,8 kt). Le siguen los aparatos de intercambio de temperatura (Cat. I) y los aparatos grandes (Cat. IV) con 2,2 kg/hab. y 2,1 kg/hab. (24% y 22%) respectivamente. La categoría de RAEE con menor proporción es la de lámparas (Cat. III), con un 2% y 0,2 kg/hab.

Según los informes oficiales, en 2019 Venezuela (República Bolivariana de) exportó 1,0 kt (0,04 kg/hab.) de residuos electrónicos a Japón para su gestión ambientalmente racional.

A la fecha de publicación de este informe se desconocía la estadística de COP y no COP derivados de los residuos electrónicos.

Sistema de gestión de RAEE y COP

El Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo es responsable del control y gestión de los RAEE y los COP.

Según lo establecido en la legislación, el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo es responsable del control y gestión de los RAEE y los COP.

Venezuela (República Bolivariana de) aún no cuenta con un sistema oficial de recolección de residuos electrónicos, pero se está valorando su implantación.

En el marco del proyecto PREAL, el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo ha diseñado un plan de recolección de residuos electrónicos que incluye la creación de puntos de recolección en los parques recreativos. Además, el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo ha difundido información sobre la correcta gestión de los residuos electrónicos y ha proporcionado formación formal. También se han llevado a cabo debates con los productores y distribuidores de residuos electrónicos sobre su correcta gestión, las regulaciones y las normas técnicas para la REP. Las campañas de recolección de residuos electrónicos en Venezuela (República Bolivariana de) han sido gestionadas por operadores de RAEE, ONG medioambientales y productores.

Los operadores de RAEE de Venezuela (República Bolivariana de) aplican en sus empresas de manera voluntaria normas como la ISO 14001 y las normas nacionales de salud y seguridad.

Los operadores de RAEE de Venezuela (República Bolivariana de) están obligados a seguir las normas oficiales recogidas en un decreto legal, como las siguientes:

- Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos (Decreto N.º 2635).
- Requisitos para la Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales o Desechos Peligrosos y Registro de Generadores de Desechos Peligrosos (Resolución N.º 00073).

En la actualidad, algunos operadores de RAEE aplican voluntariamente las normas de seguridad y salud y la ISO 14001.

Venezuela (República Bolivariana de) cuenta con cuatro empresas especializadas en el transporte, la recolección, la recepción, el almacenamiento, el desmantelamiento, la

recuperación y el reciclaje de residuos electrónicos.

Venezuela (República Bolivariana de) cuenta con cuatro empresas que se encargan de la gestión de los residuos electrónicos. Estas empresas realizan los procesos de recolección, almacenamiento, tratamiento y desmantelamiento de todo tipo de residuos electrónicos y reutilización de materiales recuperables, chatarra, vidrio, plásticos, etc.

El sector informal participa en la recolección y el desmantelamiento informal de residuos electrónicos, pero no se han realizado estimaciones que cuantifiquen la cantidad de residuos electrónicos tratados por ellos.

La gran mayoría de los materiales reciclables son recolectados/rebuscados/comprados por recolectores que operan de manera informal. El sector informal suele adquirir los residuos electrónicos recolectándolos de aceras o en las calles, entre otros métodos. Desmontan los equipos con tecnología rudimentaria y extraen las piezas valiosas (p. ej., placas de circuitos impresos) para venderlas a nivel local y/o a talleres de reparación. Las piezas menos valiosas se depositan en vertederos. De acuerdo con el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo, proporcionaron formación y capacitación a los miembros del sector informal en relación con las normas de salud y seguridad y la gestión adecuada de los residuos electrónicos. El Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo no ha identificado ninguna asociación o cooperativa.

En la actualidad no existen estadísticas sobre la cantidad de aparatos electrónicos que se reparan o desechar mezclados con el resto de residuos.

En el marco del proyecto PREAL, el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo realizará estudios sobre el número de empresas y equipos electrónicos que se reparan y se desechan mezclados con el resto de residuos.

En Venezuela (República Bolivariana de), el plástico que se puede aprovechar suele reciclarse en el país o exportarse.

Los recicladores formales e informales son quienes se encargan de gestionar los plásticos en Venezuela (República Bolivariana de). El plástico valioso (p. ej., PET) se recicla o se exporta, y los que no se consideran valiosos suelen depositarse en vertederos.

Venezuela (República Bolivariana de) no cuenta con instalaciones de tratamiento de PCB o COP. Actualmente, no se identifican los plásticos que contienen COP. Los plásticos BFR y no BFR de los residuos electrónicos no se separan.

Los plásticos de los residuos electrónicos que contienen COP se suelen depositar en vertederos y no se les da un tratamiento adecuado. Los condensadores de PCB se exportan para su tratamiento conforme a los requisitos del Convenio de Basilea.

En el marco del proyecto PREAL, Venezuela (República Bolivariana de) está evaluando actualmente alternativas para el tratamiento de los COP de los plásticos de los residuos electrónicos.

Importación y exportación de RAEE y COP contenidos en los residuos electrónicos

Venezuela (República Bolivariana de) es Parte de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo y firmó el Convenio de Minamata sobre el mercurio en 2013. La importación de desechos peligrosos está prohibida.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela prohíbe la importación de residuos tóxicos y peligrosos (artículo 129). Asimismo, según la Ley de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, "se prohíbe la introducción de residuos patológicos y peligrosos en el país" (artículo 5). Según esta ley, el tráfico ilegal de desechos peligrosos y de otro tipo constituye un delito.

La Ley Sustancias Materiales y Desechos Peligrosos de 2001 prevé la responsabilidad y la obligación de los importadores de retornar a su costo al país de origen, los productos y sustancias objetos del control y regulación de esta Ley, cuando estén vencidos o en mal estado y no puedan eliminarse en el país de forma segura.

El amianto, los residuos de PCB, los fluorocarbonos clorados y los sedimentos procedentes de la recuperación de estos disolventes están incluidos en la lista de residuos que requieren una consideración especial en el caso de TBM⁽¹⁷³⁾.

No se prevén restricciones a la exportación o al tránsito de desechos peligrosos y otros residuos para su eliminación final o recuperación [163].

Según el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo, se han exportado aproximadamente 2100 toneladas (pesticidas obsoletos y PCB) a países europeos (Francia y Holanda, entre otros) para su tratamiento y disposición final.

Sobre la base de los informes anuales al Convenio de Basilea en 2019, Venezuela (República Bolivariana de) exportó 37.852 placas de circuitos impresos a Japón para el reciclaje/ recuperación de metales y compuestos metálicos.

Mapeo de las partes interesadas

Los actores involucrados en el sector de los residuos (que se pudieron identificar) en Venezuela (República Bolivariana de) y sus funciones se describen a continuación:

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo Sitio web	El Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo es el órgano del Poder Ejecutivo Nacional encargado de proteger, conservar y recuperar el ambiente, mediante la construcción del nuevo modelo Ecosocialista, basado en una relación armónica entre el hombre y el ambiente. El modelo garantiza el uso y aprovechamiento racional, óptimo y sostenible de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza. Se encargan de supervisar la gestión y el control de los residuos electrónicos.

Partes interesadas	Responsabilidad
Ministerio del Poder Popular de Economía, Finanzas y Comercio Exterior (MPPEF) Sitio web	El Ministerio del Poder Popular para la Economía, Finanzas y Comercio Exterior es un órgano del Poder Ejecutivo cuya misión es ejercer la rectoría de la política económica, fiscal y la coordinación de la Administración Financiera del Sector Público Nacional. También es responsable de coordinar la Administración Financiera del Sector Público Nacional y dirigir y supervisar la implementación y el mantenimiento de los sistemas que la conforman, en el marco del ordenamiento jurídico, con un claro enfoque en la calidad, eficiencia y ética, a fin de contribuir decisivamente al bienestar económico y social del país.
National Integrated Service of Customs and Tax Administration Sitio web	El Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria es un órgano de ejecución de la administración tributaria nacional de hacienda, el cual está enfocado a mejorar la recaudación tributaria nacional. Entre sus principales funciones están la recaudación y el control de todos los impuestos, así como la reducción de la evasión y la morosidad fiscal.
Ministerio del Poder Popular de Comercio Nacional Sitio web	Como se indica en su página web, el Ministerio del Poder Popular de Comercio Nacional impulsa y garantiza la gestión del enfoque comercial para desarrollar las actividades de negociación de la importación, exportación, distribución, comercialización e inversión productiva con alianzas estratégicas comerciales nacionales e internacionales. Contribuyen a la satisfacción de las necesidades sociales de la nación. Asimismo, aspira a ser el organismo reconocido a nivel nacional, valorado por su eficiencia, eficacia y efectividad en el desarrollo comercial de bienes y servicios en el marco de sus competencias y atribuciones.
Corporación Devesa de Venezuela C.A. – Vitaambiente Sitio web	La empresa ofrece una gestión integral para la recolección, el transporte, el almacenamiento temporal seguro, el procesamiento (reciclaje, reuso, recuperación) y la disposición final de lo que no pueda ser valorizado, reciclado o reutilizado de los materiales y desechos peligrosos. Ofrecen a las comunidades la alternativa de dar un destino ambiental y económicamente sostenible a los residuos que se producen regularmente, tanto en las instituciones estatales como en el sector privado.
Recuperadora e Inversiones Canaima C.A.	Principalmente prestan servicios de gestión de bombillos ahorradores y luminarias fluorescentes que contienen mercurio, así como de pilas y residuos electrónicos.
Ecoreciclaje Integral 2008, C.A. Sitio web	La empresa gestiona materiales reciclables no peligrosos, así como materiales peligrosos que requieren autorización para el manejo de sustancias, materiales o desechos peligrosos e inscripciones en el Registro de Actividades Capaces de Degradar el Ambiente (RACDA). Prestan servicios de transporte, recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de materiales y desechos peligrosos.
Cesven S.A. Sitio web	EcoReciclaje centra sus actividades en la prestación de servicios ambientales a industrias, instituciones y particulares con el reciclaje y la disposición final de equipos eléctricos y electrónicos, así como de desechos industriales de manera ecológicamente adecuada y responsable.
	Empresa dedicada a proporcionar soluciones ambientales eficientes y cumplir con todas las normas legislativas y de seguridad vigentes de manera eficiente, aplicando primero una política de recuperación y reciclaje. Proporcionan el transporte, la recolección, el desmontaje, el tratamiento y la disposición final de lámparas fluorescentes, bombillas de bajo consumo y monitores, así como la recuperación de materiales.

10. REFERENCIAS

- [1] Iniciativa Step, "Solving the E-Waste Problem (Step) White Paper: One Global Definition of E-waste" (Libro blanco sobre la resolución del problema de los residuos electrónicos (Step): una definición mundial de los residuos electrónicos), Iniciativa Step, junio de 2014, [en línea]. Disponible: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6120/step_one_global_definition_amended.pdf.
- [2] Forti, V., Baldé, C.P. y Kuehr, R. (2018). Estadísticas de los Residuos Eléctricos y Electrónicos: Directrices para la clasificación, presentación de informes e indicadores, segunda edición. Vicerrectorado de la Universidad de las Naciones Unidas - SCYCLE, Bonn (Alemania). 2018. Disponible en: <https://globalewaste.org/proxy/?publication=/v1/file/282/Estadisticas-de-los-Residuos-Electricos-y-Electronics-materia-deresiduos-electronicos-Directrices-para-la-clasificacion-presentacion-de-informes-e-indicadores.png>.
- [3] Forti, V., Baldé, C.P., Kuehr, R.y Bel, G. (2020). Monitoreo mundial de los residuos electrónicos 2020: Cantidades, flujos y potencial de la economía circular. Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) – coorganizadores del programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/Ginebra/Rotterdam, 2020.
- [4] PNUMA. (2021). Global Chemicals and Waste Indicator Review Document (Documento de revisión del indicador global de productos y residuos químicos). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi.
- [5] Convenio de Estocolmo (2017). The New 16 POPs: An introduction to the chemicals added to the Stockholm Convention as Persistent Organic Pollutants by the Conference of the Parties (Los nuevos 16 COP: Una introducción a los productos químicos añadidos al Convenio de Estocolmo como contaminantes orgánicos persistentes por la Conferencia de las Partes). Junio de 2017. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). Secretaría del Convenio de Estocolmo, PNUMA. Folleto sobre COP.
- [6] Convenio de Estocolmo (2017). The 16 New POPs: An introduction to the chemicals added to the Stockholm Convention as Persistent Organic Pollutants by the Conference of the Parties (Los nuevos 16 COP: Una introducción a los productos químicos añadidos al Convenio de Estocolmo como contaminantes orgánicos persistentes por la Conferencia de las Partes). Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), Junio de 2017. Secretaría del Convenio de Estocolmo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Casa Internacional del Medio Ambiente. chm.pops.int. <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-PUB-Brochure-16New-POPs-201706.English.pdf>.
- [7] Ishikawa, E., Tabucanon, M., Shibata, Y. y Morita, M., (2019). Managing Persistent Organic Pollutants in the Asia-Pacific Region: A Multi-Level Approach (Gestión de los contaminantes orgánicos persistentes en la región de Asia-Pacífico: Un enfoque multinivel). Informe de políticas del UNU-IAS - n.º 17, 2019 Universidad de las Naciones Unidas. ISSN: 2409-3017. Publicado por el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Naciones Unidas (UNU-IAS), Tokio (Japón). <https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6757/UNU-IAS-PB-No17-2019.pdf>.
- [8] DAESNU (2019) Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Dinámica Demográfica. World Population Prospects (Perspectivas de la población) 2019. Naciones Unidas. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>.
- [9] Baldé, C.P., Kuehr, R., Blumenthal, K., Fondeur Gill, S., Kern, M., Micheli, P., Magpantay, E. y Huisman, J. (2015). Estadísticas de los Residuos Eléctricos y Electrónicos: Di-

rectrices para la clasificación, presentación de informes e indicadores. Vicerrectorado de la Universidad de las Naciones Unidas en Europa – SCYCLE, Bonn (Alemania). https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/partnership/E-waste_Guidelines_Partnership_2015.pdf.

[10] Seyring, N., Kling, M., Weissenbacher, J., Hestin, M., Lecerf, L., Magalini, F., Sinha-Khetriwal, D. y Kuehr, R. (2015). Study on WEEE Recovery Targets, Preparation for Re-use Targets and on the Method for Calculation of the Recovery Targets (Estudio sobre los objetivos de recuperación de RAEE, la preparación de los objetivos de reutilización y el método de cálculo de los objetivos de recuperación). Informe final. Comisión Europea. Abril de 2015. [En línea] Disponible en: https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/weee/16.%20Final%20report_approved.pdf.

[11] Grupo de Trabajo sobre estadísticas de residuos - Conferencia de Estadísticos Europeos. UNECE, Ginebra, 2021 bajo aprobación.

[12] Honda, S., Sinha-Khetriwal, D. y Kuehr, R. (2016). Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia (Monitoreo regional de los residuos electrónicos: Asia Oriental y Sudoriental). Vicerrectorado de la Universidad de las Naciones Unidas en Europa – SCYCLE, Bonn (Alemania).

[13] Huisman, J., Stevels, Ab., Baldé, K., Magalini, F. y Kuehr, R. (2019a). The e-waste development cycle. Part I: Introduction and country status (El ciclo de desarrollo de los residuos electrónicos. Parte I: Introducción y situación de los países). Capítulo 2, en: Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook (Manual de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos [RAEE]), segunda edición. Editado por Goodship, V., Stevels, Ab. y Huisman, J. Reino Unido, 2019. ISBN 978-0-08-102158-3; pp. 17-51.

[14] Huisman, J., Stevels, Ab., Baldé, K., Magalini, F. y Kuehr, R. (2019b). The e-waste development cycle. Part

I: Impact assessment of collection and treatment (El ciclo de desarrollo de los residuos electrónicos. Parte II: Evaluación del impacto de la recogida y el tratamiento). Capítulo 3, en: Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook (Manual de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos [RAEE]), segunda edición. Editado por Goodship, V., Stevels, Ab. y Huisman, J. Reino Unido, 2019. ISBN 978-0-08-102158-3; pp. 57-89.

[15] Huisman, J., Stevels, Ab., Baldé, K., Magalini, F. y Kuehr, R. (2019c). The e-waste development cycle. Part III: Policy & legislation, business & finance, and technologies & skills (El ciclo de desarrollo de los residuos electrónicos. Parte III: Política y legislación, negocios y finanzas, y tecnologías y habilidades). Capítulo 4, en: Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook (Manual de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos [RAEE]), segunda edición. Editado por Goodship, V., Stevels, Ab. y Huisman, J. Reino Unido, 2019. ISBN: 978-0-08-102158-3; pp. 93-137.

[16] APEC (2015) Progress in the Management of Chemicals in Chile (Avances en la gestión de sustancias químicas en Chile). Finalidad: Información presentada por: Chile (2015/SOM3/CD/027; punto del orden del día: 6.E). 15.º Diálogo sobre productos químicos, Cebú (Filipinas). 27 de agosto de 2015. PROGRESS IN THE management of chemicals in Chile. Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Residuos y Riesgos Ambientales. 25 de agosto de 2015. Cooperación Económica del Asia y el Pacífico http://mddb.apec.org/Documents/2015/CD/CD2/15_cd2_027.pdf.

[17] PNUMA (2018). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Cursos de capacitación y formación: informe de URUGUAY - fechas de los cursos: del 16 de abril de 2018 al 20 de abril de 2018. Proyecto: Proyecto "GEF GMP2 GF4030-4F34". Título del proyecto GEF: "Continuación del Apoyo Regional en la Implementación del Plan de Vigilancia Mundial de Contaminantes Orgánicos Persistentes

(COP) en los países de América Latina y el Caribe" y <https://www.unep.org/explore-topics/chemicals-waste/what-we-do/persistent-organic-pollutants pcb-elimination-network> y https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28762/Uruguay_training.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[18] UNDP (2020) 2020 Project Implementation Report (PNUD [2020] Informe de ejecución del proyecto 2020). 2020 Project Implementation Review (PIR) (Examen de la ejecución de los proyecto [EEP] 2020). Environmentally Sound Management of POPs (Gestión Ambientalmente Racional de los COP). <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/HND/00058184-PIR%202020.pdf>.

[19] GEF (2001) Development of National Implementation Plans for the Management of Persistent Organic Pollutants (POPs) (Elaboración de planes nacionales de ejecución para la gestión de los contaminantes orgánicos persistentes [COP]). ID del proyecto GEF 1016. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente <https://www.thegef.org/project/development-national-implementation-plans-management-persistent-organic-pollutants-pops>.

[20] Proyecto PNUD COL 98842-94749 (2017-2021). Reducción de las liberaciones de los COP no intencionales y mercurio provenientes de la gestión de residuos hospitalarios, RAEE, procesamiento de chatarra metálica y quemas de biomasa. <https://quimicos.minambiente.gov.co/>.

[21] Haarman, A., Magalini, F., Courtois, J (2020). Study on the Impacts of Brominated Flame Retardants on the Recycling of WEEE plastics in Europe (Estudio sobre los impactos de los retardantes de llama bromados en el reciclaje de plásticos de RAEE en Europa). Sofies. Noviembre de 2020. <https://www.bsef.com/wp-content/uploads/2020/11/Study-on-the-impact-of-Brominated-Flame-Retardants-BFRs-on-WEEE-plastics-recycling-by-Sofies-Nov-2020-1.pdf>.

[22] Convenio de Basilea (2019). Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Protocolo sobre responsabilidad e indemnización por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. Textos y anexos. Revisado en 2019. <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/Texts-of-the-Convention/tabid/1275/Default.aspx>.

[23] Declaración de Nairobi (2006). Declaración de Nairobi sobre el manejo ambientalmente racional de los residuos eléctricos y electrónicos. Octava reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, Nairobi, 27 de noviembre a 1 de diciembre de 2006. <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/meetings/cop/cop8/NairobiDeclaration.pdf>.

[24] Declaración de Cartagena (2011). Declaración de Cartagena sobre la Prevención, Minimización y Recuperación de Desechos Peligrosos y Otros Desechos. Décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, Cartagena, Colombia, 17-21 de octubre de 2011. <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/meetings/cop/cop10/CartagenaDeclaration.pdf>.

[25] Odeyingbo, O., Nnorom I.C. y Deubzer, O. (2017). "Person in the Port Project – Assessing Import of Used Electrical and Electronic Equipment into Nigeria" ("Proyecto Persona en el Puerto: evaluación de la importación de equipos eléctricos y electrónicos usados en Nigeria"). http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6349/PiP_Report.pdf.

[26] Baldé, C.P., Wagner, M., Ilattoni, G. y Kuehr, R. (2020). In-depth Review of the WEEE Collection Rates and Targets in the EU-28, Norway, Switzerland, and Iceland (Revisión en profundidad de los índices y objetivos de reco-

gida de RAEE en la UE-28, Noruega, Suiza e Islandia). Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) – coorganizadores del programa SCYCLE, Bonn (Alemania).

[27] Dai, Q; Xu, X; Eskenazi, B; Asante, K; Chen, A; Fobil, J; Bergman, A; Brennan, L; Sly, P; Nnorom I.C; Pascale, A; Wang, Q; Zeng, E.Y; Zeng, Z; Landigan, P.J; Drisse, M-N, B Huo, X (2020) Severe dioxin-like compound (DLC) contamination in e-waste recycling areas: An under-recognized threat to local health (Contaminación grave por compuestos similares a las dioxinas (DLC) en zonas de reciclaje de residuos electrónicos: una amenaza poco reconocida para la salud local). Environment International 139 (2020) 105731. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105731>.

[28] DAESNU (2019) Household Size and Composition Around the World 2017 - Data Booklet (Tamaño y composición de los hogares en el mundo 2017 - Folleto de datos) (ST/ESA/ SER.A/405). Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población.

[29] Banco de datos (2019) del Banco Mundial: indicadores del desarrollo mundial. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.

[30] DAESNU (2017). Household Size and Composition Around the World 2017 - Data Booklet (Tamaño y composición de los hogares en el mundo 2017 - Folleto de datos) (ST/ESA/ SER.A/405). Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población. https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/household_size_and_composition_around_the_world_2017_data_booklet.pdf.

[31] Convenio de Basilea (2021). Partes del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

Consultado el 5 de abril de 2021. <http://www.basel.int/Countries>StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/4499/Default.aspx>.

[32] Convenio de Rotterdam (2021). Estado de las ratificaciones (del Convenio de Rotterdam). Consultado el 4 de mayo de 2021. <http://www.pic.int/Countries>StatusofRatifications/tabcid/1072/language/en-US/Default.aspx>.

[33] Convenio de Estocolmo (2021). Estado de las ratificaciones (del Convenio de Estocolmo). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Consultado el 4 de mayo de 2021. <http://chm.pops.int/Countries>StatusofRatifications/PartiesandSignatoires/tabcid/4500/Default.aspx>.

[34] Convenio de Minamata sobre el Mercurio (2021). Partes y signatarios: Estado de la firma y ratificación, aceptación, aprobación o adhesión. Convenio de Minamata/PNUMA <http://www.mercuryconvention.org/Countries/Parties/tabcid/3428/language/en-US/Default.aspx>.

[35] República Argentina (1993). Residuos peligrosos, Decreto 831/93 Reglamentación de la Ley N.º 24.051. Bs. As., 23/4/93. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/10000-14999/12830/norma.htm>.

[36] República Argentina (1991). Desechos peligrosos. Ley N° 23.922. Apruébase el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripto en la ciudad de Basilea (Confederación Suiza). Sancionada: Marzo 21 de 1991. Promulgada: Abril 15 de 1991. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/322/norma.htm>.

- [37] República Argentina (2002). Ley N° 25.675, Ley General del Ambiente. Noviembre de 2002. <http://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%2025675.pdf>.
- [38] República Argentina (2006). Ley N° 13592. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos. <http://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/Ley%2013592.pdf>.
- [39] República Argentina (2019). Secretaría General. Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 451/2019. RESOL-2019-451-APN-SGAYDS#SGP. Ciudad de Buenos Aires, 26/11/2019 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/332323/norma.htm>.
- [40] ERS Basel (2019). Sistema electrónico de presentación de informes de Argentina del Convenio de Basilea. Sistema electrónico de presentación de informes (ERS). <http://ers.basel.int/ERS-Extended/Feedback-Server/fsadmin.aspx?fscontrol=respondentReport&surveyid=78&voterid=50228&readonly=1&nomenu=1>.
- [41] Reunión de la International E-Waste Management Network (Red Internacional de Gestión de Residuos Electrónicos, IEMS), CRBAS (2019). Alberto Santos CAPRA, Coordinador del proyecto, Bangkok (Tailandia), del 2 al 4 de diciembre de 2019. Centro Regional Basilea para América del Sur de Capacitación y Transferencia de Tecnología (CRBAS). <http://www.iep-global.org/wp-content/uploads/2020/01/14.-Argentina.pdf>.
- [42] República Argentina (2011). Ley N° 14321. Establece el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión sustentable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES) en la Pcia. Publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires el 15 de diciembre de 2011. <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/ley/2011/14321/11491>.
- [43] Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2019). Categorías de aparatos eléctricos y electrónicos incluidos en el ámbito de aplicación de la presente Ley; Lista de productos que se tendrán en cuenta a efectos de la presente resolución: ANEXO I A. Referencia: Resolución RAEEs Exte. 2145-23452 / 18. https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%20557_2019.pdf.
- [44] Santa Fe (2021). Registrada bajo el N°13940 La Legislatura de la Provincia de Santa Fe. Sanciona con fuerza de ley: La gestión integral y sustentable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs). Santa Fe, 30 de junio de 2021. Santa Fe, Cuna de la Constitución Nacional. 03 ENE. 2020 <https://www.santafe.gob.ar/boletinoficial/ver.php?seccion=2020/2020-01-28ley13.940-2020.html>.
- [45] Maffei, L.y Burucua, A. (2020). Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y empleo en la Argentina. 55pp. Organización Internacional del Trabajo. 1.a edición. https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_738256/lang--en/index.htm.
- [46] GEF (2018). Manejo ambientalmente racional de COP, mercurio, y otros químicos peligrosos en Argentina. Portal GEF. https://www.thegef.org/sites/default/files/web-documents/10094_PIF.pdf.
- [47] PNUMA (2018). Argentina moves to coordinate institutions on effective management of chemicals and waste (Argentina se moviliza para coordinar a las instituciones en la gestión eficaz de los productos químicos y los residuos). 12 de octubre de 2018. <https://www.unenvironment.org/pt-br/node/23961>.
- [48] Gobierno de Bolivia (Estado Plurinacional de) (1992). Ley N.º 1333, Ley del Medio Ambiente n. 1333 del 27 de abril de 1992. Normativa General del Medio Ambiente. https://sea.gob.bo/digesto/CompendioI/N129_L_1333_01.pdf.

- [49] Gobierno de Bolivia (Estado Plurinacional de) (2015). Ley de gestión integral de residuos; Capítulo I. Aspectos Generales. Ley N.º 755 de 28 de octubre de 2015. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol150721.pdf>.
- [50] Gobierno de Bolivia (Estado Plurinacional de) (2016). Decreto Supremo 2954, de 19 de octubre de 2016.- Aprueba el Reglamento General de la Ley N.º755, de 28 de octubre de 2015, de Gestión Integral de Residuos, que en Anexo forma parte integrante del presente Decreto Supremo. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol160179.pdf>.
- [51] Lozano-Lazo, D.P. y Gasparatos, A. (2019) Sustainability Transitions in the Municipal Solid Waste Management Systems of Bolivia (Plurinational State of) Cities: Evidence from La Paz and Santa Cruz de la Sierra (Transiciones de sostenibilidad en los sistemas de gestión de residuos sólidos municipales de las ciudades de Bolivia [Estado Plurinacional de]: evidencia de La Paz y Santa Cruz de la Sierra. Sustainability 2019, 11, 4582; doi:10.3390/su11174582 www.mdpi.com/journal/sustainability. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/17/4582/pdf>.
- [52] Bufete Aguirre (2017). Orientación Legal. Reglamento General de la Ley de Gestión Integral de Residuos. N.º 117 Noviembre - Diciembre 2016 Enero 2017. Fuente: Diario Oficial N.º 840. Editado por M. Carolina Aguirre U. y Marta Urioste de Aguirre. Bufete Aguirre Soc. Civ <http://basc.com.bo/en/wp-content/uploads/2016/06/No.-117-ENG.pdf>.
- [53] Unidos por la Eficiencia (2020). Delivering the transition to energy efficient lighting in Bolivia (Plurinational State of) [Lograr la transición a la iluminación eficiente en Bolivia (Estado Plurinacional de). Unidos por la Eficiencia/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 12 de noviembre de 2020 <https://united4efficiency.org/delivering-the-transition-to-energy-efficient-lighting-in-bolivia/>.
- [54] Comisión Europea (2019). Documento de trabajo de los servicios de la Comisión: Special Incentive Arrangement for Sustainable Development and Good Governance ('GSP+') assessment of Bolivia (Plurinational State of) covering the period 2018 - 2019 Accompanying the document Report from the Commission to the European Parliament and the Council Report on the Generalised Scheme of Preferences during the period 2018 - 2019 (Evaluación del régimen especial de estímulo del desarrollo sostenible y la gobernanza ["SPG+* de la UE de Bolivia [Estado Plurinacional de] que abarca el periodo 2018-2019 que acompaña al documento "Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el sistema de preferencias generalizadas durante el periodo 2018 - 2019. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2020/EN/SWD-2020-16-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.
- [55] CBHE (2017) Incrementan aranceles de importación para equipos electrónicos Lunes, 06 Febrero 2017, Cámara Boliviana de Hidrocarburos y Energía. <http://cbhe.org.bo/index.php/noticias/18267-incrementan-aranceles-de-importacion-para-equipos-electronicos>.
- [56] Luján, M., Velasco, T., Villarroel, V., Guevara, J. (2017). Diagnóstico de la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Bolivia (Estado Plurinacional de) y Análisis Estadístico. Proyecto de Cooperación Triangular Costa Rica-Bolivia-Alemania, Ministerio del Medio Ambiente y Agua (MMAyA) y GIZ. <https://www.kioscoverde.bo/wp-content/uploads/2018/10/DIAG-NOSTICO-RAEE-BOLIVIA.pdf>.
- [57] MMAyA (2018). Guía de baja para disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en instituciones públicas y privadas. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Proyecto financiado por: Fundación Estas Vivo 2019, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

<https://residuoselectronicosal.org/wp-content/uploads/2020/05/9.GUI%CC%81A-DE-BAJA-PARA-DIS-POSICIO%CC%81N-DE-RESIDUOS-DE-APARTOS-ELE%CC%81CTRICOS-Y-ELECTRO%CC%81NI-COS-EN-INSTITUCIONES-PU%CC%81BLICAS-Y-PRIVADAS-300519.pdf>.

[58] Gobierno de Chile (2015). Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Ley N.º 20.920. Título I: Disposiciones generales. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/06/Ley-REP-Ley-No20920.pdf>.

[59] BCN (2006). Aprueba Reglamento para la certificación de productos eléctricos y combustibles, y deroga decreto que indica. Decreto 298. Publicado: 01-02-2006. Ministerio de Economía; Desarrollo y Reconstrucción; Subsecretaría de Economía; Desarrollo y Reconstrucción. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Legislación chilena. https://www.sec.cl/sitioweb/transparencia_ac-tiva/julio2010/Decreto_298.pdf.

[60] Gobierno de Chile (2019). Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario "Aparatos Eléctricos y Electrónicos" contenidos en la ley 20.920. E2BIZ Consultores, Fundación Chile y Ministerio del Medio Ambiente, 2109. https://mmambiente-my.sharepoint.com/:u/g/personal/norma_plaza_mma_gob_cl/EZ9LJsl-6WtOgHuHPBLtKgwB6MESinXNpwXd-VyT9w-4NhA?e=rCSizv.

[61] Gobierno de Chile (2011). Presentación de la Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile. Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile. Diciembre de 2011 <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/07/Pu-blicacion-impuestos-2012.pdf>.

[62] McKenzie, B. (2021) Chile to Incorporate Informal Waste Sector into EPR Environmental Law Insights (Chile incorporará el sector informal de los residuos a la REP. Perspectivas del Derecho Ambiental). Blog. Consultado el 4 de mayo de 2021. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=e42a6e34-727e-4125-a0ee-bad-700f07fd6>.

[63] Electricidad (2021) Uso de energía solar y gestión de residuos en la industria del bodegaje. <https://www.revistaei.cl/2019/12/24/uso-de-energia-solar-y-gestion-de-residuos-en-la-industria-del-bodega-je/> Consultado el 4 de mayo de 2021.

[64] Convenio de Basilea (2021). Decisions to prohibit or restrict import or export of hazardous or other wastes. (Decisiones para prohibir o restringir la importación o exportación de residuos peligrosos o de otro tipo). <http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx> consultado el 4 de mayo de 2021. Convenio de Basilea/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

[65] INEC (2019). Estimaciones y Proyecciones de población- Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC Costa Rica <https://www.inec.cr/poblacion/estimacio-nes-y-proyecciones-de-poblacion>.

[66] SNIT (2021) Sistema Nacional de Información Territorial. Instituto Geográfico Nacional de Costa rica. Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT). Publicado 07-2021. https://www.snitcr.go.cr/ign_ign#:~:text=El%20Instituto%20Geogr%C3%A1fico%20Nacional%20constituye,Costa%20Rica%2C%20y%20a%20los%20estudios%2C.

[67] INEC (2019) Instituto Nacional de Estadística y Censos, ENAHO, 2019, <https://www.inec.cr/vivienda>.

[68] Gobierno de Costa Rica (2016). Guía Técnica para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos y Eléctri-

cos. https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH_guia_tecnica_gestion_integral_residuos_electronicos_electricos_2016.pdf.

[69] Abarca-Guerrero, L; Roa-Gutiérrez, F. y Rudín-Vega, V. (2018) WEEE Resource Management System in Costa Rica (Sistema de gestión de recursos RAEE en Costa Rica). Recursos 7 (2):1-14; doi:10.3390/resources7010002.

[70] MINAE (2015) Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo para la Gestión de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en Costa Rica. Ministerio de Ambiente y Energía. Dirección de Gestión de Calidad Ambiental GEF/ONUDI/Convenio de Estocolmo. <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-NIP-CostaRica-COP4.Spanish.pdf>.

[71] Gobierno de Costa Rica (2021). Ejecutivo N.º 40697-MINAE-S. Regulatoria del MEIC. Reglamento para la identificación y eliminación ambientalmente segura de los Bifenilos Policlorados. Consultado el 5 de mayo de 2021. <http://cops.digeca.go.cr/documentos/DE%2040697%20Reglamento%20PCBs%20.pdf>.

[72] ACEPESA (2003). Diagnóstico de la situación del manejo integrado y sostenible de los desechos de componentes electrónicos en Costa Rica. Agosto de 2003. (Elaborado por by Victoria Rudin; Susy Lobo; Maritza Marín A.; Floria Roa; José Emil De La Rocha; Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA), http://www.residuoselectronicos.net/archivos/lineas_base/LINEA_BASE_COSTARICA_RUDIN_Y_OTROS.pdf.

[73] Finder, L. (2012). Listado nacional de sustancias químicas peligrosas. Acuerdo Ministerial 142. Registro Oficial Suplemento 856 de 31.dic.-2012. Estado: Vigente Marcela Aguiñaga Vallejo. Ministra del Ambiente. Página 3 <https://www.cip.org.ec/attachments/article/498/ACUERDO%20MINISTERIAL%20No.%20142.pdf>.

[74] Ministerio del Ambiente, Ecuador (2021). Acuerdo n.º 191, la Ministra del Ambiente, Lorena Tapia Núñez. Gobierno del Ecuador. Consultado el 4 de mayo de 2021. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/AM-191-Instructivo-para-reciclaje-para-celulares_final.pdf.

[75] Gobierno del Ecuador (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Decreto N.º 752. Registrado bajo el N.º 507. República del Ecuador, junio de 2019. http://www.emaseo.gob.ec/documentos/lotaiap_2019/a/base_legal/Reglamento_al_codigo_organico_de_ambiente.pdf.

[76] Serrano, R. (2018). The New Environmental Code Has Come Into Force (El nuevo Código Ambiental ha entrado en vigor). 19 de abril de 2018. Corral Rosales. <https://www.mondaq.com/environmental-law/693684/the-new-environmental-code-has-come-into-force>.

[77] CEERS (2019). Estudio de línea base del mercado de la pintura en Ecuador: Proyecto SAICM GEF Componente Plomo en Pintura UN SAICM/GEF. Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos (CEER). https://saicmknowledge.org/sites/default/files/publications/L%C3%ADnea_Base_Ecuador_SP.pdf.

[78] GobiernodelEcuador(2017).PlanNacionaldeDesarrollo 2017-2021 - Toda una Vida. República del Ecuador. Consejo Nacional de Planificación (CNP). Constitución de la República del Ecuador Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades 2017 Quito (Ecuador) <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2017-2021.compressed.pdf>.

[79] Gobierno del El Salvador (2012). Decreto N.º 1045 la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. Diario Oficial. - San Salvador, 16 de mayo de 2012. Diario Oficial Tomo N.º 395 <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/els118215.pdf>.

- [80] Gobierno del El Salvador (2009). Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente. DECRETO N.º: 17 Fecha: 21/0/2000 D. Oficial:7; Tomo: 347 Publicación DO: 12/04/2000. Reformas: (2) Decreto Ejecutivo N.º 39 de fecha 28 de abril de 2009, publicado en el Diario Oficial N.º 98, Tomo 383 de fecha 29 de mayo de 2009. <http://centa.gob.sv/docs/unidad%20ambiental/REGLAMENTO%20GENERAL%20DE%20LA%20LEY%20DE%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf>.
- [81] Gobierno del El Salvador (2021). Marco Regulatorio en Materia Ambiental en El Salvador. Elaborado por: Lic. Dora Alicia Escobar Canjura. Subcoordinadora, Unidad de Medio Ambiente Corte Suprema de Justicia. Consultado el 5 de mayo de 2021. <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/ley-del-medio-ambiente-actualizacion-2012/>.
- [82] Law Business Research (2021). La asamblea legislativa de El Salvador aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos y Fomento al reciclaje. Lexology. Elaborado por Carolina Lazo y Josué Lemus. Law Business Research, 2021. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=edfa3c35-4715-4364-bb93-c72ca3efe9d0>.
- [83] Convenio de Estocolmo (2021). Planes Nacionales de Implementación. Convenio de Estocolmo / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <http://chm.pops.int/?tabid=253>.
- [84] MARN (2018). Guía ciudadana para la gestión responsable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), El Salvador. <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/guia-ciudadana-para-la-gestion-responsable-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-raee/>.
- [85] MARN (2015). Lineamientos técnicos para el adecuado manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), El Salvador. [http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/194/Documento%20RAEE%202021%20sep%20202015%20\(002\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/194/Documento%20RAEE%202021%20sep%20202015%20(002).pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- [86] ACEPESA (2018). Estrategia sostenible de gestión de residuos electrónicos en El Salvador. FASE I Diagnóstico de la situación actual de los residuos electrónicos en El Salvador. Elaborado por Carlos Eduardo Meléndez Avalos. El Salvador, Junio de 2008 <https://docplayer.es/13566736-Proyecto-estrategia-sostenible-de-gestion-de-residuos-electronicos-en-el-salvador.html>.
- [87] PNUMA (2019). Fortaleciendo la gestión ecológica de desechos sólidos y peligrosos en El Salvador. 17 de diciembre de 2019. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/fortaleciendo-la-gestion-ecologica-de-desechos-solidos-y>.
- [88] República de Guatemala (2013). Política Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos en Guatemala. Acuerdo Gubernativo N.º 341-2013.
- [89] Guatemala, C.A. 2013 <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/18648.pdf>.
- [90] Gobierno de Guatemala (2015). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos Acuerdo Gubernativo 281. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - MARN Departamento para el Manejo de los Residuos y los Desechos Sólidos. UNDP/Adaptation Fund 2015. <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/4041.pdf>.
- [91] Gobierno de Guatemala (2016). Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Acuerdo Gubernativo Número 137-2016 Guatemala, 11 de julio de 2016. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/4739.pdf>.

- [92] Briz, R., Volpicella, K., Pablo, J., Mayora, G. y Mayora S.C. (2020). Environmental law and practice in Guatemala: overview (El derecho y la práctica del medio ambiente en Guatemala: visión general). Thomson Reuters Practical Law, 1 de mayo de 2020. [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-013-2794?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true#co_anchor_a648653](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-013-2794?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true#co_anchor_a648653).
- [93] Morales, A.D.A., Portillo, R., Pineda, W., Pinto, O., Folgar, N., González, M., Pardo de Chávez, M.A., Sandoval, D., Morán, S., Silva, R., Moll, R. (2009). Plan Nacional de Implementación sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (PNI-COP). Proyecto N.º GF/GUA/02/015. Actividades de capacitación para la facilitación de la implementación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. Implementación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/2452.pdf>.
- [94] República de Guatemala (2018). Acuerdo Gubernativo N.º 194-2018. Reglamento para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados (PCB) y Equipos que lo Contienen. Gobierno de Guatemala. <https://www.cnee.gob.gt/xhtml/Calidad/Docs/AcuerdoGubernativo194-2018-prn.pdf>.
- [95] ACEPESA (2009). Diagnóstico sobre la Generación de Desechos Electrónicos en Guatemala. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. Informe final elaborado por: Solís, S. y Chicol, A. Guatemala, 2009. https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=info_51544_1_13082010.pdf.
- [96] República de Guatemala (2006). Acuerdo Ministerial N.º 413-2006. Guatemala, 5 de diciembre de 1986. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Requisitos aplicables a la importación, comercialización, uso y exportación de sustancias agotadoras de ozono e importación de equipos y artículos que contengan Clorofluorocarbonos) <https://www.grepalma.org/wp-content/uploads/2018/07/Acuerdo-Ministerial-413-2006.pdf>.
- [97] República de Guatemala (1997). Decreto Número 110-97, El Congreso de la República de Guatemala. Ley que Prohíbe la Importación y Regula el Uso de los Clorofluorocarbonos en sus Diferentes Presentaciones. Guatemala, 6 de noviembre de 1997. http://www.co-catram.org.ni/golfo/Ley_proh%C3%ADbe%20Importaci%C3%B3n%20y%20Regula%20el%20uso%20de%20los%20clorofluorocarbonos_diferentes%20presentaciones_Guatemala.pdf.
- [98] Gobierno de Honduras (1993). Ley General del Ambiente, Decreto N.º 104 - 93. República de Honduras Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. El Congreso Nacional. 8 de junio de 1993 http://www.oas.org/dsdfida/laws/legislation/honduras/honduras_104-93.pdf.
- [99] CENADOJ (2009). Decreto Número 10- 2009: Tratado de Libre Comercio entre la República de Colombia y las Repúblicas de El Salvador, Honduras y Guatemala. Decreto Número 32-2009, el Congreso de la República de Guatemala, Dentro Nacional de Análisis y Documentación Judicial (CENADOJ), 23 de septiembre de 2009 <http://ww2.oj.gob.gt/es/QueEsOJ/EstructuraOJ/UnidadesAdministrativas/CentroAnalisisDocumentacionJudicial/cds/CDs%20de%20leyes/2009/pdfs/decretos/D032-2009.pdf>.
- [100] Gobierno de Honduras (2021). Reglamento para el Manejo Ambientalmente Racional del Mercurio y productos con mercurio. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Acuerdo Ejecutivo No. 002-2020. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Honduras. Publicado: 25 de junio de 2021.

- [101] Portillo F.C. (2017). Reglamentación de Procesos Ambientales en Honduras. García y Bodán, Honduras, 30 de noviembre de 2017. <https://garciaabodan.com/en/regulations-of-environmental-processes-in-honduras/>.
- [102] IISD (2016). Key aspects of EIA legislation and EMP in Honduras (Aspectos clave de la legislación sobre EIA y PMA en Honduras), Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. <https://www.iisd.org/learning/eia/wp-content/uploads/2016/05/EIA-Legislation-Honduras.pdf>.
- [103] Alva J.H.M, y Medin, C. (2011). Honduras: New Regulations of the National Environmental Impact Assessment System (Honduras: Nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental), 27 de octubre de 2011. <https://www.mondaq.com/environmental-law/148952/new-regulations-of-the-national-environmental-impact-assessment-system>.
- [104] SERNA/CESCCO (2014) "Proyecto Caso Estudio para el Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales de Gestión de Productos Químicos Industriales en virtud del Convenio de Rotterdam". "Perfil Nacional para la Gestión de Productos Químicos en el marco del Convenio de Rotterdam", Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (SERNA), Centro de Estudio y Control de Contaminantes (CESCCO), Secretaría del Convenio de Rotterdam en Honduras, 10 de abril de 2014. <http://www.pic.int/Portals/5/download.aspx?d=UNEP-FAO-RC-NCP-Update-Honduras-20140410.En.pdf>.
- [105] CESCCO (2016). Contaminación, Ambiente y Salud (CAS) Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) que trabaja en la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA - MIAMBIENTE+). Publicado: Febrero de 2016, 9.a Edición. http://www.miambiente.gob.hn/media/adjuntos/libroscesco/None/2018-06-07/21:09:13+00:00/Revista_CAS9_2016.pdf.
- [106] Gobierno de Nicaragua (2014). Asamblea Nacional. Texto de Ley N. 217, "Ley Natural del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" con sus reformas incorporadas. Ley N.º 217. La República de Nicaragua. <http://www.basel.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW-NAT-LEG-NOTIF-Nicaragua-04-LAW217-GeneralEnvironmentalLaw.Spanish.pdf>.
- [107] Gobierno de Nicaragua (1998). Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y otras Similares. Ley N.º 274 de 5 de noviembre de 1997. Publicada en la Gaceta, Diario Oficial N.º 30 del 13 de febrero de 1998. <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/9e314815a-08d4a6206257265005d21f9/93e77f83f0402d-1c062570a1005777d4?OpenDocument>.
- [108] Gobierno de Nicaragua (2004). Ley de Reforma a la Ley N.º 272 Ley de la Industria Eléctrica y Ley de Reforma a la Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Energía, Ley N.º 465. 2 de julio de 2004. <http://procompetencia.gob.ni/wp-content/uploads/2015/03/LEY-No-465.-LEY-DE-REFORMA-A-LA-LEY-272-LEY-DE-LA-INDUSTRIA-EL%C3%89CTRICA.pdf>.
- [109] Gobierno de Nicaragua (2017). Decreto N.º 20-2017 - Sistema de Evaluación Ambiental de permisos y autorizaciones para el uso sostenible de los recursos naturales. Gobierno de Nicaragua. Publicado el 29-11-2017. <https://www.informeia.org/en/legislation/decreto-n%C2%BA-20-2017-%E2%94%80-sistema-de-evaluaci%C3%B3n-ambiental-de-permisos-y-autorizaciones-para>.
- [110] CEPAL-Naciones Unidas (2021). Ejes del Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018-2021 de Nicaragua. Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe. CEPAL/Naciones Unidas/ILPES. Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/>

[planes/ejes-del-programa-nacional-de-desarrollo-humano-2018-2021-de-nicaragua.](#)

[111] Atlassian (2015). Nicaragua Waste Management and Disposal Providers. Nicaragua Country Profile. (Proveedores de gestión y eliminación de residuos en Nicaragua. Perfil de país de Nicaragua) Programa Mundial de Alimentos. Septiembre de 2015. <https://dlca.logcluster.org/display/public/DLCA/3.7+Nicaragua+Waste+Management+and+Disposal+Providers>.

[112] Gobierno de Panamá (2018). Ley 33 de 2018. Que establece la política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos, y dicta otras disposiciones. N.º 28537-C Gaceta Oficial Digital, jueves 31 de mayo de 2018. La República de Panamá. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/pan179521.pdf>.

[113] INECO (2017). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos. TOMO II Hito 1.4.6.3. 31/07/17, <http://www.aaud.gob.pa/plangestion/PNGIR.pdf>.

[114] Gobierno de Panamá (2016). Constitución Política de la República del Panamá. Ministerio Público Procuradora General de la Nación. Procuraduría General de la Nación. Oficina de Implementación del Sistema Penal Acusatorio 2016. <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2016/09/constitucion-politica-con-indice-analitico.pdf>.

[115] Gobierno de Panamá (2007). República de Panamá, Legispan, Legislación de la República de Panamá. La Política Nacional Aprobada de Gestión Integral de Residuos (No Peligrosos y Peligrosos, sus Principios, Objetivos y Líneas de Acción), 26-02-2007 <https://docs.panama.justia.com/federales/decretos-ejecutivos/34-de-2007-apr-4-2007.pdf>.

[116] Gobierno de Panamá (2011). Ministerio de Economía y Finanzas. Decreto Ejecutivo N.º 432 (De miér-

coles 9 de noviembre de 21011). N.º 26913-B Gaceta Oficial Digital, miércoles 16 de noviembre de 2011. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26913_B/GacetaNo_26913b_20111116.pdf.

[117] Gobierno de Panamá (2010). República de Panamá, Legispan, Legislación de la República de Panamá Órgano Ejecutivo Nacional. Presidencia de la República, Panamá, República de Panamá, 29 de septiembre de 2010. https://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/2010/2010/2010_576_1508.pdf.

[118] the Netherlands Enterprise Agency (2021). Waste Management in the LATAM Region. Business Opportunities for the Netherlands in Waste/Circular Economy sector in eight countries of Latin America (Gestión de residuos en la región de LATAM. Oportunidades de negocio para los Países Bajos en el sector de los residuos/ economía circular en ocho países de América Latina). https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/Report_LATAM_Waste_Management_feb_2021.pdf.

[119] Verisk 3E (2021). Panama Issues Law on Integrated Waste Management and Zero Waste Policy (Panamá promulga la Ley de Gestión Integral de Residuos y la Política de Basura Cero), <https://www.verisk3e.com/resource-center/blog/panama-issues-law-integrated-waste-management-and-zero-waste-policy>.

[120] Gobierno de Panamá (2019). Informe de avance de la evaluación de las instalaciones e infraestructura de las empresas gestoras de RAEE, Proyecto de Residuos Electrónicos en América Latina - PREAL - ONUDI - GEF, Panamá, 2019.

[121] XIII Cumbre (1992). XIII Cumbre de Presidentes del Istmo Centroamericano, Panamá 9, 10 y 11 de diciembre de 1992. Acuerdo Regional sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos. Preámbulo. Los Gobiernos de las Repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Normativa Legal para

la importación de Desechos Peligrosos hacia la Región Centroamericana https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=leys_6811_1_27032006.pdf.

[122] Gobierno de Perú (2021). Plan Nacional de Acción Ambiental - PLANAA Perú: 2011-2021. 2.a edición. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/plana_2011_al_2021.pdf.

[123] Comisión Multisectorial (2012). Informe de la Comisión Multisectorial encargada de elaborar propuestas normativas y políticas orientadas a mejorar condiciones ambientales y sociales en que se desarrollan las actividades económicas, especialmente las industrias extractivas - Resolución Suprema N.º 189-2012-PCM (10 de octubre de 2012) <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/EJES-ESTRATEGICOS-DE-LA-GESTION-AMBIENTAL.pdf>.

[124] Gobierno de Perú (2017). Plan/Estrategia: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 Ministerio del Ambiente. Julio de 2017. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>.

[125] Gobierno de Perú (2012). Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Ministerio del Ambiente. Primera edición: diciembre de 2012. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/REGLAMENTO-RAEE-X5.pdf>.

[126] Gobierno de Perú (2012). Aprobación del Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Decreto Supremo N.º 001-2012-MINAM. Ley N.º 469070. El Peruano 469070 Lima, miércoles 27 de junio de 2012. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_001-2012-minam.pdf.

[127] Gobierno de Perú (2017). Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (Sistema de Información Jurídica del Perú Ministerio de Justicia 24/04/2017 03:23:17 p.m. Página 1 Actualizado a: 28 de febrero de 2017.

[128] Gobierno de Perú (2017) Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Decreto Legislativo N.º 1278. Proyecto de Reglamento para el Reaprovechamiento de los Biosólidos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Ministerio del Ambiente. 02/28/2017 <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>.

[129] Ministerio del Ambiente (2021). Listado de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el MINAM, o de junio de 2021 Ministerio del Ambiente (Perú) <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/274465-listado-de-empresas-operadoras-de-residuos-solidos-autorizadas-por-el-minam>.

[130] Gobierno de Perú (2012). Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos Eléctricos y Electrónicos Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM. Ministerio del Ambiente (Perú) <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-001-2012-minam/>.

[131] Gobierno de Perú (2012). Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generalidades 12/09/2012. 1.º Edición Gestión Ambiental. Lima, Perú, <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2013/02/Norma-Tecnica900064.pdf>.

[132] INACAL (2016). GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. Parte 1: Tratamiento de RAEE con monitores y pantallas Gestión ambiental. Gestión de residuos. 2016-07-20, 1.a Edición. INACAL, Lima, Perú, <https://www.sar.pe/wp-content/uploads/2018/06/8.pdf>.

- [133] Gobierno de Perú (2019). Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM .7 de noviembre de 2019. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-el-regimen-especial-de-gestion-y-manejo-de-residuos-decreto-supremo-n-009-2019-minam-1824777-3/>.
- [134] Gobierno de Perú (2019). Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/419587/Decreto_Supremo_N_009-2019-MINAM.pdf.
- [135] Gobierno de Perú (1993). Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Resolución Legislativa N.º 26234. Aprobación del Reglamento para la aplicación del “Convenio sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación”, adoptado en el Basilea el 22 de marzo de 1989. <https://docs.peru.justia.com/federales/resoluciones-legislativas/26234-oct-19-1993.pdf>.
- [136] Gobierno de Perú (2005). Ley General del Ambiente. Ley N.º 28611 de 23 de junio de 2005 <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>.
- [137] Gobierno de Perú (2004). Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Ley N.º 28256. Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Lima, 18 de junio de 2004 <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28256.pdf>.
- [138] Ministerio del Ambiente (Perú) (2020). Resolución Ministerial N.º 176-2020-MINEM / DM. Proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la “Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB)” y la “Guía Metodológica para el Inventario de Existencias y Residuos para la identificación de Bifenilos Policlorados (PCB)”, [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Guia%20Metodologica%20para%20la%20elaboracion%20del%20Plan%20de%20Gestion%20Ambiental%20de%20Bifenilos%20Policlorados-PGAPCB%20\(2\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Guia%20Metodologica%20para%20la%20elaboracion%20del%20Plan%20de%20Gestion%20Ambiental%20de%20Bifenilos%20Policlorados-PGAPCB%20(2).pdf).
- [139] Espinoza, O., Villar, L., Postigo, T., Villaverde, H y Martínez, C. (2010). Diagnóstico del Manejo de los Residuos Electrónicos en el Perú. Actualización al año 2010. (IPES) Apoyado por Secretariado de Estado de Economía SECO (Suiza), Ministerio del Ambiente (Perú), Dirección General de Salud Ambiental DIGESA (Perú). https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/Diagnostico_del_manejo_de_Residuos_Electronicos_actualizado_2010.pdf.
- [140] Villaverde, H., Baudin, I., y Martínez, C. (2011). Proyecto RAEE, Perú. Diagnóstico del Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Arequipa. Proyecto Final, Junio 2011. WEEE Peru/SECO/MINAM/EMPA/IPES. http://raee-peru.pe/antiguo/pdf/120228_Diagnostico_RAEE_Arequipa_2011.pdf.
- [141] Martínez, C (2012). Proyecto RAEE, Perú. Diagnóstico del Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Chiclayo. Proyecto Final, Junio 2012. WEEE Peru/SECO/MINAM/EMPA/IPES. http://raee-peru.pe/antiguo/pdf/Diagnostico_RAEE_Chiclayo_2012.pdf.
- [142] Gobierno de Perú (2014). Diagnóstico situacional del manejo de residuos de aparatos eléctrico y electrónicos en ciudad de Cusco. http://raee-peru.pe/antiguo/pdf/diagnostico_raee_cusco_2014.pdf.

[143] Zellweger, H. y Martínez, C. (2012). Gestión de RAEE en el Perú. Diagnóstico de Electrodomésticos Neveras, Lavadoras y Televisores. Informe Versión Final, 31 de diciembre 2012. WEEE Peru/SECO/MINAM/EMPA/IPES. [http://raee-peru.pe/antiguo/pdf/IPES-Em-pa\(2012\)_Diagnostico_Electrodomesticos.pdf](http://raee-peru.pe/antiguo/pdf/IPES-Em-pa(2012)_Diagnostico_Electrodomesticos.pdf).

[144] Gobierno de Perú (2017). Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Decreto Legislativo N.º 1278, Ministerio del Ambiente. 02/28/2017. DECRETO LEGISLATIVO N.º 1278. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>.

[145] Convenio de Basilea (2019). Informes Nacionales del Convenio de Basilea - Año 2019 <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2019Reports/tabid/8645/Default.aspx>.

[146] INE (2021). Instituto Nacional de Estadística <https://www.ine.gub.uy/>.

[147] IMPO (2005). Regulación del manejo y disposición de baterías de plomo y ácido usadas desechadas. Decreto N.º 373/ 003. Promulgación: 10/09/2003. Publicación: 18/09/2003. Registro Nacional de Leyes y Decretos: Tomo: 1. Semestre: 2. Año: 2003. Página 476 <https://www impo.com.uy/bases/decretos/373-2003>.

[148] IMPO (2005). Reglamento de evaluación de impacto ambiental y autorizaciones ambientales. Decreto N.º 349/005 de 21/09/2005, artículo 1. <https://www impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/349-2005/1>.

[149] IMPO (2013). Reglamentación del artículo 21 de la Ley 17.283 (Ley General de Protección del Medio Ambiente). Decreto N.º 182/ 013. Promulgación: 20/06/2013. Publicación: 27/06/2013. Registro Nacional de Leyes y Decretos: Tomo: 2. Semestre: 1. Año: 2013. Página 1262 <https://www impo.com.uy/bases/decretos/182-2013>.

[150] IMPO (2019). Reglamentación de la Leyes 19.267 y 17.283 arts. 20 y 21 relativos a la gestión ambiental adecuada de lámparas y otros residuos con mercurio. Decreto N.º 15/ 019. Promulgación: 08/01/2019. Publicación: 23/01/2019. El Registro Nacional de Leyes y Decretos del presente semestre aún no fue editado. <https://www impo.com.uy/bases/decretos/15-2019>.

[151] IMPO (2000). Ley de Protección del Medio Ambiente. Ley N.º 17283. Promulgación: 28/11/2000. Publicación: 12/12/2000. Registro Nacional de Leyes y Decretos: Tomo: 1. Semestre: 2. Año: 2000. Página 932 <https://www impo.com.uy/bases/leyes/17283-2000/1>.

[152] IMPO (1999). Medio Ambiente. Desechos Peligrosos. Ley N.º 17220. Promulgación: 11/11/1999. Publicación: 17/11/1999. Registro Nacional de Leyes y Decretos: Tomo: 2. Semestre: 2. Año: 1999. Página 1168 <https://www impo.com.uy/bases/leyes/17220-1999>.

[153] IMPO (2019). Aprobación de Normas para la Gestión Integral de Residuos. Ley N.º Promulgación: 18/09/2019. Publicación: 30/09/2019. El Registro Nacional de Leyes y Decretos del presente semestre aún no fue editado. 19829 <https://www impo.com.uy/bases/leyes/19829-2019>.

[154] IMPO (2000). Ley de Protección del Medio Ambiente. Documento Actualizado. Promulgación: 11/28/2000. Publicación: 12/12/2000 Registro Nacional de Leyes y Decretos: Tomo 1, Semestre: 2 Año 2000 Página: 932. La Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales (IMPO). <https://www impo.com.uy/bases/leyes/17283-2000>.

[155] IMPO (2005). Reglamento de evaluación de impacto ambiental y autorizaciones ambientales. Decreto N.º 349/005 de 09/21/2005 artículo 1. La Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales (IMPO). <https://www impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/349-2005>.

[156] Gobierno de Uruguay (2020). Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Uruguay. Cantidades generadas y flujos. RAEE en Uruguay - Cantidades generadas y flujos 2020. Ministerio de Ambiente/ONUDI/GEF. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/RAEE%20en%20Uy%20-%20Cantidades%20generadas%20y%20flujos.pdf>.

[157] Gobierno de Uruguay (2017). Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes 2017-2030, Uruguay. Gobierno de Uruguay, diciembre de 2017, https://ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2019/07/LIBRO-NIPII_v1-3_version-final_171218-1.pdf.

[158] Ministerio de Ambiente 2021. Operadores de residuos registrados: Capacidades para el reciclado, otras formas de valorización, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. <https://www.ambiente.gub.uy/operadores/index.php/operaciones/>.

[159] Convenio de Basilea (2018). Informes Nacionales del Convenio de Basilea - Año 2019, <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2018Reports/tabid/8202/Default.aspx>.

[160] Gobierno de Venezuela (República Bolivariana de) (2001). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N.º 5554 Ext. Del 13.11-2001. La Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela decreta la Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. Título I: Disposiciones Generales <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ven119395.pdf>.

[161] Gobierno de Venezuela (República Bolivariana de) (1998). Gaceta Oficial de la República de Venezuela N.º 5245, del 03 de agosto de 1998. Decreto N.º 2635, 22 de julio de 1998 mediante el cual se dicta la Reforma Parcial del decreto N.º 2289, contentivo de las Normas para

el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos, <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ven181011.pdf>.

[162] ERS Basel (2019). Parte: Sistema electrónico de presentación de informes de Venezuela (República Bolivariana de) del Convenio de Basilea: 2019. Nota al Punto Focal sobre las características importantes y las principales actualizaciones del sistema electrónico de presentación de informes. <http://ers.basel.int/ERS-Extended/FeedbackServer/fsadmin.aspx?fscontrol=respondentReport&surveyid=78&voterid=50303&readonly=1&no-menu=1>.

[163] Convenio de Basilea (2018). Decisions to prohibit or restrict import or export of hazardous or other wastes. (Decisiones para prohibir o restringir la importación o exportación de residuos peligrosos o de otro tipo). Informes Nacionales del Convenio de Basilea- Año 2018. <http://www.basel.int/Countries/ImportExportRestrictions/tabid/4835/Default.aspx> y <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2018Reports/tabid/8202/Default.aspx>.

11. ANEXOS

A. UNU-KEYs y su correspondencia con las categorías de residuos electrónicos

UNU-KEY	Nombre completo	Seis categorías
0001	Calefacción central (instalada en la vivienda)	IV
0002	Paneles fotovoltaicos	IV
0101	Calefacción y ventilación profesional (excluidos los equipos de refrigeración)	IV
0102	Lavaplatos	IV
0103	Aparatos de cocina (por ejemplo, hornos industriales, hornos domésticos, equipos de cocción)	IV
0104	Lavadoras (incluidas las lavadoras-secadoras)	IV
0105	Secadoras (secadoras de ropa, centrifugadoras)	IV
0106	Calefacción y ventilación del hogar (por ejemplo, campanas, ventiladores, calentadores ambientales)	IV
0108	Frigoríficos (incluidos los frigoríficos-congeladores)	I
0109	Congeladores	I
0111	Aparatos de aire acondicionado (instalados en el hogar o portátiles)	I
0112	Otros aparatos de refrigeración (por ejemplo, deshumidificadores, bombas de calor)	I
0113	Aparatos profesionales de refrigeración (por ejemplo, grandes aparatos de aire acondicionado, vitrinas refrigeradas)	I
0114	Microondas (incluidos los combinados, excluidos los gratinadores)	V
0201	Otros pequeños aparatos domésticos (por ejemplo, pequeños ventiladores, planchas, relojes, alimentadores)	V
0202	Aparatos para preparar alimentos (por ejemplo, tostadoras, parrillas, robots de cocina, sartenes)	V
0203	Pequeños aparatos domésticos para hervir agua (por ejemplo, cafeteras, teteras, hervidores)	V
0204	Aspiradoras (excluidas las profesionales)	V
0205	Equipos de higiene personal (por ejemplo, cepillos de dientes, secadores de pelo, afeitadoras)	V
0301	Pequeños aparatos informáticos (por ejemplo, enrutadores, ratones, discos externos y accesorios)	VI
0302	Computadoras de mesa personales (excepto monitores y accesorios)	VI
0303	Computadoras portátiles (incluidas las tabletas electrónicas)	II
0304	Impresoras (por ejemplo, escáneres, multifuncionales, facsímiles)	VI

UNU-KEY	Nombre completo	Seis categorías
0305	Aparatos de telecomunicación (por ejemplo, teléfonos [inalámbricos], contestadores automáticos)	VI
0306	Teléfonos celulares (incluidos los teléfonos inteligentes y los buscapersonas)	VI
0307	Equipos informáticos profesionales (por ejemplo, servidores, enruteadores, equipos de almacenamiento de datos, fotocopiadoras)	IV
0308	Monitores de tubo de rayos catódicos	II
0309	Monitores de pantalla plana (LCD, LED)	II
0401	Pequeños aparatos electrónicos de consumo (por ejemplo, auriculares, mandos a distancia)	V
0402	Equipos de audio y video portátil (por ejemplo, MP3, libros electrónicos, sistemas de navegación del automóvil)	V
0403	Instrumentos musicales, aparatos de radio, alta fidelidad (incluidos los equipos de audio)	V
0404	Aparatos de video (por ejemplo, grabadores de video, DVD, Blu-Ray, cajas de adaptación multimedios) y proyectores	V
0405	Altavoces, altoparlantes o bocinas	V
0406	Cámaras (por ejemplo, videocámaras, cámaras de fotos digitales)	V
0407	Televisores con tubos de rayos catódicos	II
0408	Televisores de pantalla plana (LCD, LED, plasma)	II
0501	Pequeños aparatos de iluminación (se excluyen las lámparas LED y las incandescentes)	V
0502	Lámparas fluorescentes compactas (incluidas con adaptador y sin adaptador)	III
0503	Lámparas fluorescentes de tubo recto	III
0504	Lámparas especiales (por ejemplo, profesionales de mercurio o de sodio de alta o baja presión)	III
0505	Lámparas LED (incluidas las lámparas LED con adaptador)	III
0506	Luminarias domésticas (incluidos los apliques incandescentes y las luminarias LED domésticas)	V
0507	Luminarias profesionales (oficinas, espacios públicos, industrias)	V
0601	Herramientas domésticas (por ejemplo, taladros, sierras, aparatos de limpieza de alta presión, cortacéspedes)	V
0602	Herramientas profesionales (por ejemplo, de soldadura [autógena o no], de fresado)	IV
0701	Juguetes (por ejemplo, pistas de carreras, trenes eléctricos, juguetes musicales, computadoras de ciclismo, drones)	V
0702	Consolas de videojuegos	VI
0703	Equipos de entretenimiento (por ejemplo, equipos deportivos, bicicletas eléctricas, gramolas)	IV
0801	Aparatos médicos domésticos (por ejemplo, termómetros, tensiómetros)	V
0802	Equipos médicos profesionales (por ejemplo, hospitalarios, odontológicos, equipos para realizar diagnósticos)	IV

UNU-KEY	Nombre completo	Seis categorías
0901	Aparatos para vigilancia y control del hogar (alarmas, detectores de humos; se excluyen las pantallas)	V
0902	Aparatos profesionales de supervisión y control (por ejemplo, de laboratorio, paneles de control)	IV
1001	Dispensadores no refrigerados (por ejemplo, máquinas expendededoras, de bebidas calientes, de billetes, de dinero)	IV
1002	Dispensadores refrigerados (por ejemplo, para máquinas expendededoras, de bebidas frías)	I

B. Ecuaciones matemáticas

La descripción matemática de "RAEE generados" es una función de la vida útil y los AEE POM de los años anteriores. En particular:

- RAEE generados (n) es la cantidad de residuos electrónicos generados en el año de evaluación n
- POM (t) son las ventas de productos (puestos en el mercado) en cualquier año histórico t anterior al año n
- t_0 es el primer año de venta del producto
- $L^{(p)}(t, n)$ es el perfil de vida útil basado en los desechos para el lote de productos vendidos en el año histórico t

$$RAEE \text{ generados } (n) = \sum_{t=t_0}^n POM(t) * L^{(p)}(t, n)$$

La vida útil, $L^{(p)}(t, n)$, es el perfil de vida útil de un AEE vendido durante el año t , lo que indica su tasa de obsolescencia probable en el año de evaluación n . El perfil de vida útil basado en los desechos de un producto puede modelizarse utilizando diversas funciones de probabilidad. La función de distribución de Weibull se considera la más adecuada para describir el patrón de desecho de un AEE y se ha aplicado en la Unión Europea y en la literatura científica.

La evolución técnica y social hace que la vida útil de un producto pueda depender del tiempo. Por ejemplo, los monitores con tubos de rayos catódicos quedaron rápidamente obsoletos a causa de la evolución tecnológica de los monitores de pantalla plana. Así, lo ideal sería modelizar las distribuciones de vida útil para cada año de venta. La función de Weibull se define por un parámetro de forma variable en el tiempo $\alpha(t)$ y un parámetro de escala, $\beta(t)$, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$L^{(p)}(t, n) = \frac{\alpha(t)}{\beta(t)^{\alpha(t)}} (n-t)^{\alpha(t)-1} e^{-[(n-t)/\beta(t)]^{\alpha(t)}}$$

El comportamiento real de otros productos más estables se describe con suficiente precisión con la vida útil independiente del tiempo. En tales casos, las variaciones de los parámetros de forma y de escala a lo largo del tiempo son menores y pueden ignorarse. Por tanto, la distribución de la vida útil de un producto puede simplificarse como sigue:

$$L^{(p)}(t, n) = \frac{\alpha}{\beta^\alpha} (n-t)^{\alpha-1} e^{-[(n-t)/\beta]^\alpha}$$

C. Lista de residuos y sustancias según el Convenio de Basilea que son pertinentes en relación con los residuos electrónicos

Código A, B	Descripción	Tipo de residuo electrónico o componente que contiene sustancias peligrosas	Código Y
A1180	Montajes eléctricos o electrónicos de desecho o restos de estos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del Anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del Anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B, B1110).	Cualquier RAEE generado que contenga sustancias peligrosas.	Por ejemplo, las tarjetas de circuito impreso incluidas en la categoría A1180 también pueden clasificarse según los constituyentes del anexo I: Y31 ("Plomo, compuestos de plomo"), Y20 ("Berilio, compuestos de berilio"), Y27 ("Antimonio, compuestos de antimonio"), Y45 ("Compuestos organohalogenados que no sean las sustancias mencionadas en el anexo I").
B1110	Montajes eléctricos y electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> • Montajes electrónicos que consistan solo en metales o aleaciones; • Desechos o chatarra de montajes eléctricos o electrónicos (incluidos los circuitos impresos) que no contengan componentes tales como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos de rayos catódicos u otros vidrios activados ni condensadores de PCB, o no estén contaminados con elementos del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) o de los que esos componentes se hayan extraído hasta el punto de que no muestren ninguna de las características enumeradas en el anexo III (véase el apartado correspondiente de la lista A A1180); • Montajes eléctricos o electrónicos (incluidos los circuitos impresos, componentes electrónicos y cables) destinados a una reutilización directa, y no al reciclado o a la eliminación final. 	Cualquier RAEE generado que contenga sustancias peligrosas.	

Código A, B	Descripción	Tipo de residuo electrónico o componente que contiene sustancias peligrosas	Código Y
B4030	Cámaras usadas de un solo uso, con pilas no incluidas en la lista A.	UNU-KEY 0406.	
A1170	Baterías de desecho sin clasificar, excluyendo las mezclas solamente de baterías de la lista B. Baterías de desecho no especificadas en la lista B que contengan componentes del anexo I en un grado tal que los haga peligrosos.	Con toda probabilidad baterías de RAEE.	
B1090	Baterías de desecho que se ajustan a una especificación, excluyendo las fabricadas con plomo, cadmio o mercurio.	Con toda probabilidad baterías de RAEE.	Todos.
A1010	Residuos metálicos y residuos consistentes en aleaciones de cualquiera de los siguientes elementos: antimonio - arsénico - berilio - cadmio - plomo - mercurio - selenio - telurio - talio.	Mercurio en interruptores, contactos y termómetros.	Y31 (plomo; compuestos de plomo) Y29 (mercurio; compuestos de mercurio) Y25 (selenio; compuestos de selenio) Y27 (antimonio; compuestos de antimonio).
A1020	Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los residuos metálicos en forma masiva, cualquiera de los siguientes elementos: - Antimonio; compuestos de antimonio - Berilio; compuestos de berilio - Cadmio; compuestos de cadmio - Plomo; compuestos de plomo - Selenio; compuestos de selenio - Telurio; compuestos de telurio.	También podría ser PCB (junto a A1180) o antimonio como retardantes de llama, compuestos de plomo.	Y25 (selenio; compuestos de selenio), Y27 (antimonio; compuestos de antimonio), Y31 (plomo; compuestos de plomo).
A1030	Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de los siguientes elementos, - Arsénico; compuestos de arsénico - Mercurio; compuestos de mercurio. - Talio; compuestos de talio.	El mercurio y el arsénico se encuentran en las lámparas fluorescentes y de retroiluminación + residuos con mercurio.	Y29 (mercurio; compuestos de mercurio).
A2010	Residuos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados.	Pantallas de tubos de rayos catódicos.	Y31 (plomo; compuestos de plomo).
A3180	Residuos, sustancias y artículos que contengan, consistan o estén contaminados con PCB, terfenilo policlorado, naftaleno policlorado o bifenilo polibromado, o cualquier otro análogo polibromado de estos compuestos, en un nivel de concentración igual o superior a 50 mg/kg.	Pueden contener retardantes de llama bromados (en los plásticos) y fracciones de residuos electrónicos contaminantes orgánicos persistentes.	Y10 Sustancias de desecho que contengan o estén contaminadas con PCB, terfenilos policlorados, bifenilos polibromados Y27 (antimonio; compuestos de antimonio).

D. Estadísticas y puntuaciones de la evaluación de la gestión de los residuos electrónicos por países

País	Legislación 					Infraestructura 	
	1.1 Existencia de legislación específica en materia de residuos electrónicos	1.2 Productos impuestos en la legislación nacional en materia de residuos electrónicos (% de masa de residuos electrónicos generada)	1.3 ¿Existe un objetivo de recogida de residuo?	1.4 ¿Existen unas normas mínimas de gestión de los residuos electrónicos?	1.5 Número de AMMA ratificados o firmados	2.1 ¿Existen puntos de recogida en cada municipio?	2.2 ¿Existen instalaciones de tratamiento en el país para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos? ⁽¹⁷⁴⁾
Argentina	no	0	en desarrollo	voluntario	4 ratificados	principales ciudades	sí
Bolivia (Estado Plurinacional de)	sí	0	en desarrollo	voluntario	4 ratificados	no	no
Chile	sí	0	en desarrollo	voluntario	4 ratificados	principales ciudades	sí
Costa Rica	sí	0	en desarrollo	sí	4 ratificados	sí	sí
Ecuador	sí	0,002 ⁽¹⁷⁵⁾	sí	sí	4 ratificados	principales ciudades	sí
El Salvador	en desarrollo	0	no	sí	4 ratificados	no	no
Guatemala	no	0	no	no	3 ratificados	no	no
Honduras	no	0	no	voluntario	4 ratificados	no	no
Nicaragua	no	0	no	en desarrollo	4 ratificados	no	no
Panamá	en desarrollo	0	en desarrollo	voluntario	4 ratificados	no	sí
Perú	sí	1	sí	sí	4 ratificados	principales ciudades	sí
Uruguay	en desarrollo	0	en desarrollo	en desarrollo	4 ratificados	no	no
Venezuela (República Bolivariana de)	no	0	no	voluntario	3 ratificados	no	sí

⁽¹⁷⁴⁾ En algunos países, esto puede aplicarse solo a algunos productos. Para obtener más información, véase el capítulo 9 "Perfiles de países".

⁽¹⁷⁵⁾ Correspondiente a teléfonos celulares.

Estadísticas de residuos electrónicos generados por país

País	Año	AEE POM		RAEE generados		RAEE recogidos para un tratamiento ambientalmente racional		Tasa de recogida
		kg/hab.	t	kg/hab.	t	kg/hab.	t	
Argentina	2019	7,0	313.370	7,3	327.676	0,3	13.150	4,0
Bolivia (Estado plurinacional de)	2019	7,5	85.965	4,7	53.293	0,2	2.132	4,0
Chile	2019	13,4	251.116	7,9	148.832	0,4	6.840	5,0
Costa Rica	2015	15,5	78.238	13,2	66.948	1,0	5.100	8,0
Ecuador	2019	7,5	129.902	5,1	87.575	0,2	3.000	4,0
El Salvador	2019	7,5	50.437	5,0	33.350	0,1	435	1,0
Guatemala	2019	4,7	83.314	2,9	51.406	No disponible	No disponible	No disponible
Honduras	2019	2,9	27.714	2,6	24.823	0,01	120	1,0
Nicaragua	2019	3,2	20.180	2,5	15.655	0,01	60	0,4
Panamá	2019	15,2	64.086	8,6	36.191	0,02	84	0,2
Perú	2019	7,5	244.347	6,0	195.108	0,1	3.017	1,5
Uruguay	2019	14,8	48.709	12,0	39.272	0,4	1.210	3,0
Venezuela (República Bolivariana de)	2019	9,9	276.968	9,5	267.024	0,04	1.000	0,4
Promedio		9,0	128.796	6,7	103.627	0,22 ⁽¹⁷⁶⁾	3.270 ⁽¹⁷⁶⁾	2,7
Total			1.674.345		1.347.154		35.968	

E. Estadísticas y puntuaciones de la evaluación de la gestión de los AEE y los BPR de plástico de residuos electrónicos por países

País 	Política 			Infraestructura 			
	Existencia de normas/ legislación en materia de COP	Existencia de legislación en materia de COP específicamente para los residuos electrónicos	¿Existe unas normas mínimas para la gestión de los COP procedentes de los residuos electrónicos?	Recogida de plásticos	¿Cómo se separa el plástico que contienen los residuos electrónicos?	Tratamiento de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos	¿Existen instalaciones de tratamiento en el país para los COP que contienen los plásticos procedentes de los residuos electrónicos?
Argentina	sí	no	en desarrollo	sector formal + informal	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Bolivia (Estado plurinacional de)	sí	no	en desarrollo	sector formal + informal	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Chile	sí	en desarrollo	no	sector formal + informal	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Costa Rica	sí	en desarrollo	en desarrollo	sector formal + informal	color y por la experiencia	coprocésamiento (horno de cemento)	no
Ecuador	sí	no	en desarrollo	sector formal + informal	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
El Salvador	sí	no	en desarrollo	sector formal + informal	color y por la experiencia	coprocésamiento (horno de cemento)	no
Guatemala	sí	no	no	sector formal + informal	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no

País	Politica	Infraestructura					
		Existencia de normas/ legislación en materia de COP	Existencia de legislación en materia de COP específicamente para los residuos electrónicos	¿Existe unas normas mínimas para la gestión de los COP procedentes de los residuos electrónicos?	Recogida de plásticos	¿Cómo se separa el plástico que contienen los residuos electrónicos?	Tratamiento de los COP contenidos en los plásticos de los residuos electrónicos
Honduras	sí	no	en desarrollo	sector formal + informa	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Nicaragua	sí	no	no	sector formal + informa	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Panamá	sí	no	en desarrollo	sector formal + informa	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Perú	sí	no	en desarrollo	sector formal + informa	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Uruguay	sí	no	en desarrollo	sector formal + informa	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no
Venezuela (República Bolivariana de)	sí	no	en desarrollo	sector formal + informa	color y por la experiencia	se elimina en vertederos y se exporta	no

Estadísticas de BFR contenidos en AEE y residuos electrónicos generados por países

País	Año	Plástico de AEE POM		Plástico generado de residuos electrónicos		BFR plástico de AEE POM		BFR plástico generado de residuos electrónicos	
		kg/hab.	kt	kg/hab.	kt	kg/hab.	kt	kg/hab.	kt
Argentina	2019	1,72	77,54	1,94	87,56	0,11	4,93	0,15	6,83
Bolivia (Estado plurinacional de)	2019	1,80	20,55	1,22	13,89	0,15	1,67	0,11	1,26
Chile	2019	3,50	65,53	2,15	40,23	0,23	4,31	0,17	3,19
Costa Rica	2019	4,57	23,11	4,11	20,81	0,37	1,88	0,36	1,82
Ecuador	2019	2,41	41,67	1,75	30,15	0,20	3,47	0,16	2,69
El Salvador	2019	1,79	11,97	1,46	9,76	0,14	0,91	0,13	0,86
Guatemala	2019	1,43	25,18	0,89	15,66	0,12	2,12	0,08	1,43
Honduras	2019	0,92	8,80	0,80	7,70	0,07	0,70	0,06	0,60
Nicaragua	2019	0,99	6,32	0,77	4,88	0,07	0,48	0,06	0,41
Panamá	2019	3,59	15,15	2,46	10,39	0,25	1,05	0,20	0,85
Perú	2019	2,46	80,08	1,73	56,07	0,22	7,04	0,15	4,96
Uruguay	2019	3,58	11,75	3,19	10,47	0,26	0,84	0,25	0,83
Venezuela (República Bolivariana de)	2019	2,50	70,06	2,64	74,00	0,20	5,56	0,22	6,16
Promedio		2,22	35,21	1,85	29,35	0,2	2,69	0,15	2,45
Total			457,70		351,58		34,96		31,90

12. SOBRE LOS AUTORES

Michelle Wagner



Michelle Wagner es Investigadora Asociada en el Programa Sustainable Cycles (SCYCLE), coorganizado por la Universidad de las Naciones Unidas y el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones. Michelle se graduó *magna cum laude* como ingeniera ambiental en la Universidad Católica de Honduras y es titular de un Máster en Ciencia de los Materiales aplicada a las Tecnologías Ambientales por el Instituto Real de Tecnología (KTH) de Suecia. Su experiencia profesional e investigaciones se centran en la gestión de los residuos, la eficiencia de los recursos de la economía circular y la evaluación ambiental.

Ella ha desempeñado y dirigido tareas en varios proyectos centrados en el mapeo y la cuantificación de las existencias y los flujos de materias primas esenciales a escala nacional y regional en toda Europa y América Latina. Tiene experiencia en el desarrollo de metodologías, modelización y elaboración de informes sobre estadísticas de residuos (residuos electrónicos, baterías, plásticos, etc.). Además, ha colaborado en la elaboración de herramientas sobre AEE comercializados, residuos electrónicos generados y plásticos, y ha sido autora de sus correspondientes manuales con el fin de ayudar a los países a estimar los indicadores clave. Por otra parte, Michelle es también autora y coautora de varias publicaciones centradas en la cuantificación de las cantidades de residuos electrónicos, como el documento recientemente publicado (Revisión en profundidad de las tasas y los objetivos de recolección de RAEE). Cuenta con un elevado nivel de especialización en la organización y realización de actividades de capacitación institucional en la UE y en países en desarrollo a través de talleres estadísticos y academias de residuos electrónicos que refuerzan la gestión, las estadísticas y las políticas en materia de residuos electrónicos. Anteriormente trabajó como gestora de proyectos en la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Honduras, donde certificó, auditó y concedió licencias ambientales, evaluó el impacto ambiental de proyectos y promovió políticas ambientales.

El Dr. Cornelis Peter Baldé



El Dr. Cornelis Peter Baldé (Kees) es Oficial Superior de Programa en el Programa Sustainable Cycles (SCYCLE), coorganizado por la Universidad de las Naciones Unidas y el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones. Es Doctor en Almacenamiento de hidrógeno por la Universidad de Utrecht. Kees es el iniciador de la serie *Monitoreo mundial de los residuos electrónicos* y es un investigador con un Índice H de 17; también es cofundador de la Alianza Mundial para el Control Estadístico de los Residuos Electrónicos, autor de varios estudios nacionales sobre residuos electrónicos y baterías, y gestor de proyectos de investigación. Además, es miembro de grupos mundiales de expertos en economía circular, residuos y objetivos de desarrollo sostenible. Con frecuencia ofrece asesoramiento político a gobiernos y preside Junta de Dirección del Registro Neerlandés de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Anteriormente, fue vicedirector del equipo de estadísticas medioambientales de Statistics Netherlands y fue responsable de varias publicaciones pioneras sobre crecimiento ecológico y economía circular, así como de diversas estadísticas oficiales de los Países Bajos.

Vittoria Luda di Cortemiglia



Vittoria Luda di Cortemiglia trabaja como consultora para el Programa Sustainable Cycles (SCYCLE) de UNITAR. Se graduó en Derecho en la Universidad de Turín y realizó un Máster (MA) en Relaciones Internacionales en la Universidad de St. John de Nueva York. Vittoria dirige programas de análisis y formación relacionados con los delitos en materia de residuos, los movimientos transfronterizos de residuos y la gestión ecológica de los mismos.

El Dr. Innocent Nnorom



El Dr. Innocent Nnorom trabaja en la Universidad Estatal de Abia (Nigeria). Se doctoró en Química Analítica/Medioambiental por la Universidad de Ibadán, donde estudió la contaminación derivada de la gestión de los residuos electrónicos en el sur de Nigeria. Formó parte de la Escuela de Verano sobre Residuos Electrónicos de 2009. Ha participado en varios proyectos sobre residuos electrónicos, como el proyecto "E-waste Africa" y el proyecto "Person-in-the-Port" (PiP). Es investigador principal en el Centro de Coordinación del Convenio de Basilea para África (BCCC-A) en Nigeria. En 2019, fue investigador visitante en la Universidad de Manchester. Ha contribuido al *Monitoreo mundial de los residuos electrónicos* en los últimos años.

El Dr. Ruediger Kuehr



El Dr. Ruediger Kuehr es el Director del Programa Sustainable Cycles (SCYCLE) de la UNU y Jefe de la recién creada Oficina del UNITAR en Bonn. También es jefe y director del Programa SCYCLE del UNITAR. Como científico social y político de formación, Ruediger ha trabajado durante más de veinte años en el reto de los residuos electrónicos. Fue cofundador de la Iniciativa StEP, uno de los encargados de poner en marcha una coalición sobre residuos electrónicos entre las diversas organizaciones de la ONU y el Programa SCYCLE, e inició las Academias de Residuos Electrónicos permanentes y los Monitoreos de los residuos electrónicos a nivel mundial, regional y nacional. Pero la base del trabajo de Ruediger está en el establecimiento de enfoques estratégicos para la sostenibilidad, lo que hace que el concepto de ciclo de vida sea indispensable en sus actividades; como tal, también es un ponente frecuente de soluciones con visión de futuro en conferencias y en apariciones en los medios de comunicación.

Giulia Iattoni



Giulia Iattoni es Asociada de Programa Sustainable Cycles (SCYCLE), coorganizado la UNU y el UNITAR. Giulia se graduó *cum laude* en Ingeniería Ambiental en la Universidad de Bolonia y pasó un período de investigación en la Universidad Técnica de Viena, centrándose en la calidad del agua y la sostenibilidad de los recursos. Desde 2019, Giulia ha participado en varios proyectos centrados en la recopilación y cuantificación de datos sobre los residuos electrónicos, así como en proyectos relativos al análisis de modelos de gestión de residuos electrónicos y los impactos ambientales relacionados a nivel nacional y regional. También diseña y dirige talleres para crear capacidad institucional en materia de estadísticas y legislación sobre residuos electrónicos para varios países del mundo.



MONITOREO REGIONAL DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS

para América Latina, resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554

— 2022 —

Este Monitor Regional de Residuos Electrónicos fue financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) en el marco del "Proyecto para el fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para el manejo ambientalmente racional de los COP en los desechos de equipos eléctricos o electrónicos (RAEE)", más conocido como Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL), ejecutado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

Proyecto financiado por:



Proyecto implementado por:



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

En colaboración con:

