



Organización
Internacional
del Trabajo

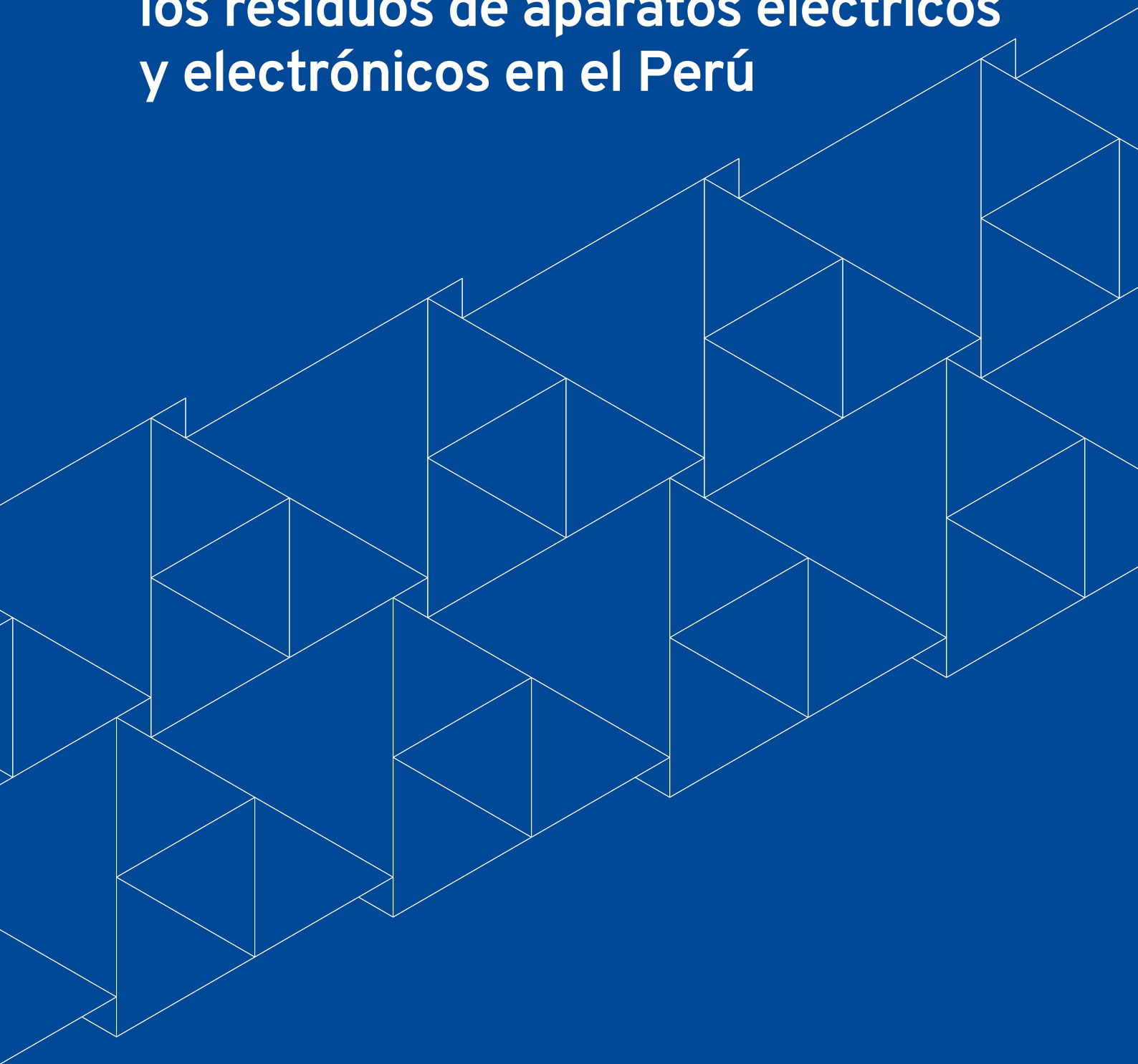


ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA

► Investigación-acción para el desarrollo de la cadena de valor de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Perú



► **Investigación-acción para el desarrollo de la cadena de valor de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Perú**

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2021
Primera edición 2021

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifrro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

OIT

Investigación-acción para el desarrollo de la cadena de valor de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Perú. Perú: OIT / Oficina de la OIT para los Países Andinos, 2021. 94 pp.

ISBN: 9789220355732 (versión impresa)

ISBN: 9789220355749 (versión web pdf)

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Para más información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns.

Impreso en Perú

Advertencia

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestra Organización.

Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español *o/a* para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a mujeres y hombres.

Esta investigación fue elaborada con la financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) en el marco del proyecto regional de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) “Fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para el manejo ambientalmente racional de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), en los residuos de aparatos eléctricos o electrónicos (RAEE) en los países de América Latina”. La Oficina de la OIT para los Países Andinos implementa en el Perú el proyecto denominado «De residuos a trabajos: movilizand el mundo del trabajo para una mejor gestión de los RAEE en América Latina» en el marco del proyecto regional de la ONUDI.

► Índice

Siglas y acrónimos	1
Agradecimientos	3
Resumen ejecutivo	4
Introducción	5
1. Planteamiento de la investigación	7
1.1. Objetivo	7
1.2. Marco analítico	7
1.3. Metodología	8
2. Características, riesgos y potencial de los RAEE	10
2.1. Definición	10
2.2. Características y composición	11
2.3. Riesgos de afectación de la inadecuada gestión de los RAEE	13
2.3.1. Riesgos sobre la salud	13
2.3.2. Riesgos sobre el medio ambiente	14
2.4. Potencial de recuperación y valorización de materiales de los RAEE	15
3. Situación de los RAEE en el Perú	17
3.1. Consumo nacional de AEE	17
3.2. Generación anual de RAEE	19
3.3. Gobernanza relacionada con la gestión de los RAEE	20
3.3.1. Políticas nacionales ambientales y de gestión de residuos	21
3.3.2. Marco normativo	22
3.3.2.1. Legislación relativa a la gestión de residuos sólidos	23
3.3.2.2. Normas relacionadas con la gestión de los RAEE	24
3.3.2.3. Normas técnicas peruanas relacionadas con el manejo de los RAEE	25
3.3.2.4. Limitaciones identificadas en las políticas y normativa para el funcionamiento de la CDV de los RAEE y déficits de trabajo decente	26
3.4. Apoyo de la cooperación internacional	27
3.4.1. Proyectos financiados por la Confederación Suiza	27
3.4.2. Proyecto Industrias Sostenibles de Reciclaje II	28
3.4.3. Fortalecimiento de iniciativas nacionales y mejoramiento de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de los COP en RAEE en países latinoamericanos	29

3.5. El sector informal de los RAEE	29
4. La cadena de valor de los RAEE	32
4.1. Cadena de valor (CDV) RAEE	32
4.2. Funciones en la CDV de los RAEE	33
4.2.1. Funciones centrales de la CDV	33
4.2.1.1. Producción/consumo	33
4.2.1.2. Recolección	33
4.2.1.3. Transporte	34
4.2.1.4. Descontaminación/tratamiento	34
4.2.1.5. Comercialización	34
4.2.1.6. Valorización	34
4.2.1.7. Disposición final	35
4.2.1.8. Flujo de los RAEE	35
4.2.2. Funciones de soporte	35
4.2.2.1. Acceso a financiamiento	35
4.2.2.2. Fortalecimiento de capacidades	35
4.2.2.3. Asistencia técnica	37
4.2.2.4. Control y manejo de los RAEE	37
4.2.3. Funciones de regulación, supervisión y fiscalización	37
4.2.3.1. Supervisión y fiscalización	37
4.2.3.2. Normas laborales	37
4.2.3.3. Normas ambientales	38
4.2.3.4. Normas sociales	38
4.3. Actores de la CDV de los RAEE	39
4.3.1. Actores relacionados con la cadena específica	39
4.3.2. Actores relacionados con las funciones de soporte	41
4.3.3. Actores relacionados con la regulación, supervisión y fiscalización	43
4.4. Situación del empleo en la CDV de los RAEE y de las condiciones de trabajo relacionadas con la gestión de los RAEE	45
4.4.1. De las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos	45
4.4.2. Productores de AEE integrantes de sistemas de gestión de los RAEE	45
4.4.3. Empresas intermediarias y valorizadores (exportadores) de RAEE	46
4.4.4. Otros recolectores: recicladores – autoempleados	46
4.4.5. Catadores: desensambladores y reducidos	46

4.5. Brechas identificadas y causas subyacentes	47
4.5.1. Principales brechas	48
5. Oportunidades de alto potencial	50
5.1. Gobernanza: normas y desarrollo de capacidades	50
5.1.1. Funciones normativas	50
5.1.2. Desarrollo de capacidades y certificación	52
5.2. Incremento de la oferta de los RAEE	53
5.3. Mejora de los negocios y del valor agregado en la CDV	55
6. Conclusiones	57
Glosario	58
Anexos	60
Anexo N° 1: Lista de entrevistas realizadas entre junio - agosto de 2019	60
Anexo N° 2: Lista de participantes del Taller de Diagnóstico realizado el 9 julio del 2019	61
Anexo N° 3: Lista de participantes del Taller de Validación realizado el 6 agosto 2019	62
Anexo N° 4: Categorías y subcategorías de AEE	63
Anexo N° 5: La gestión de los RAEE y el cumplimiento de los tratados ambientales internacionales	65
Anexo N° 6: Empresas con mayor volumen de importación de AEE	67
Anexo N° 7: Fabricantes de AEE según departamento y categoría empresarial (2017)	67
Anexo N° 8: Fabricantes de AEE según CIIU y categoría empresarial (2017)	68
Anexo N° 9: Productores que cuentan con planes de manejo de los RAEE aprobados (a diciembre de 2018)	69
Anexo N° 10: Comercializadoras de los RAEE (2017)	70
Anexo N° 11: Empresas Prestadoras de Servicios de Recolección y Transporte de los RAEE (2017)	71
Anexo N° 12: Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos RAEE/ERS-RS, registradas en la DIGESA (actualización al 22 de junio de 2017)	71
Anexo N° 13: Proyección de generación de los RAEE 2012-2027 a partir del volumen de AEE importados, 2012-2018	74
Bibliografía	75

► Índice de esquemas, gráficos y tablas

► Esquema N° 1	Fases e hitos del estudio de la CDV de los RAEE	8
► Esquema N° 2	Políticas nacionales ambientales y de gestión de residuos	21
► Esquema N° 3	Marco normativo que rige la gestión de los residuos sólidos y de los RAEE	23
► Gráfico N° 1	Categorías de AEE sujetos al Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE	11
► Gráfico N° 2	Proyección de consumo de AEE en el mercado peruano, 2012-2027	19
► Gráfico N° 3	Generación anual de RAEE en el Perú, 2012-2027	20
► Gráfico N° 4	CDV de los RAEE	32
► Gráfico N° 5	CDV y flujo de los RAEE – Actores e interrelaciones	36
► Tabla N° 1	Composición de los AEE	12
► Tabla N° 2	Sustancias peligrosas que se encuentran en los RAEE	12
► Tabla N° 3	Potenciales riesgos para la salud de sustancias peligrosas presentes en los RAEE	14
► Tabla N° 4	AEE con mayor consumo en el mercado peruano, 2012-2018	17
► Tabla N° 5	Importación de AEE en el Perú, 2012-2018	18
► Tabla N° 6	Normas técnicas peruanas (NTP) relativas a la gestión de los RAEE	26
► Tabla N° 7	Actores de la cadena específica	39
► Tabla N° 8	Actores relacionados con las funciones de soporte	41
► Tabla N° 9	Actores relacionados con la regulación, supervisión y fiscalización	43
► Tabla N° 10	Principales brechas, causa subyacente e impacto en el mercado	48

► Siglas y acrónimos

AEE	Aparatos eléctricos y electrónicos
ASORAE	Asociación de Gestores de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
CDV	Cadena de valor
CFC	Clorofluorocarbonos
COIPSA	Compañía Química Industrial del Pacífico
CONFIEP	Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas
COP	Contaminantes orgánicos persistentes
CUT	Central Unitaria de Trabajadores del Perú
DGCA	Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente
DGRS	Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud
EMPA	Instituto Federal Suizo para la Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
HCFC	Hidroclorofluorocarbonos
HFC	Hidrofluorocarbonos
IFI	Institución financiera intermediaria
IGV	Impuesto General a las Ventas
IPES	IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible
LCD	Procesadores de las pantallas de cristal líquido
LED	Diodo emisor de luz
LGIRS	Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEDU	Ministerio de Educación

MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
MTPE	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
NTP	Norma Técnica Peruana
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONG	Organización no gubernamental
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PCB	Bifenilos policlorados
PLANAA	Plan Nacional de Acción Ambiental
PLANRES	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PVC	Policloruro de vinilo
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
REP	Responsabilidad extendida del productor
RNGMRAEE	Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE
SAO	Sustancias agotadoras de la capa de ozono
SBN	Superintendencia Nacional de Bienes Estatales
SDE	Servicios de desarrollo empresarial
SECO	Secretaría de Estado para Asuntos Económicos
SENATI	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
SINEFA	Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
SNI	Sociedad Nacional de Industrias
SRI	Industrias Sostenibles de Reciclaje (Proyecto de IPES y SECO)
SST	Seguridad y salud en el trabajo
SUNAFIL	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral
SUNAT	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
TRC	Tubos de rayos catódicos

► Agradecimientos

El estudio fue desarrollado por los colaboradores externos María Cecilia Castro Nureña y Juan Carlos Rodríguez Armas, con contribuciones de los especialistas John Bliek y Ana Sánchez, y la asistencia de Guadalupe Alegría y colegas de la Oficina de la OIT para los Países Andinos, bajo la responsabilidad de su directora adjunta, Elena Montobbio. Por su revisión técnica específica en RAEE, deseamos dar las gracias a Carlos Hernández de la ONUDI.

Nuestro especial agradecimiento al Ministerio de Ambiente y al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo por sus comentarios y contribuciones. Agradecemos también las valiosas aportaciones y comentarios de la Central Unitaria de Trabajadores, Empresas Operadoras de Residuos Sólidos del Sistema Colectivo e Individual, las Asociaciones de Recicladores, y Organización de empresarios.

► Resumen ejecutivo

El objetivo de esta investigación-acción es diagnosticar la cadena de valor (CDV) de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el Perú e identificar soluciones creativas para mejorar su gobernanza y gestión, reforzar los servicios de apoyo, perfeccionar el marco regulatorio y político, y fortalecer la colaboración y cooperación en el interior de la cadena de valor. Se busca también formalizar el sector de los RAEE y apoyar la creación de empleos verdes sostenibles. Dicho diagnóstico identifica a los principales actores de esta CDV, que incluye al sector formal y brinda una aproximación de la situación del sector informal. Asimismo, analiza las políticas actuales de mercado y regulación, otros programas e iniciativas, servicios de apoyo, funcionamiento de la cadena, y detalla las principales brechas y oportunidades para la generación de trabajo decente sostenible.

La situación laboral dentro de la CDV de los RAEE se desarrolla bajo las regulaciones exigidas por la ley. No se identifica la existencia de órganos representativos para los trabajadores asalariados, y se desconoce si se aplican las políticas y los procedimientos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativos a la seguridad y salud en el trabajo (SST) cuando se realizan la recolección y el transporte de los RAEE, a excepción de los operadores que cuentan con plantas de valorización y trabajan con residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Los recicladores, recolectores informales, catadores e intermediarios comercializadores y los técnicos que operan en la economía informal realizan sus actividades en condiciones precarias y se encuentran expuestos a riesgos de salud y de seguridad en el trabajo.

La causa principal por la que no existe un óptimo desarrollo del mercado es el poco conocimiento especializado de los actores principales vinculados en la CDV. Otra causa es que en muy pocos casos el generador de RAEE cuenta con adecuados conocimientos sobre el tratamiento y la disposición final que no generen daños en la salud y el ambiente. Finalmente, existe un entorno que no promueve los suficientes incentivos para el sector formal en la gestión de los RAEE y que dé cumplimiento a lo estipulado en la normatividad vigente, la cual limita la formalización de actividades principales de la gestión de los RAEE en la CDV y el desarrollo del mercado actual de RAEE en el Perú.

La finalidad de este estudio es identificar las brechas y causas subyacentes de la CDV de los RAEE y elaborar propuestas que faciliten impulsar el potencial que contribuya al desarrollo de la cadena en lo que respecta a la generación de puestos de trabajo decente y la transición hacia una economía circular. Se trata, entonces, de fortalecer la normatividad que incluye el acompañamiento técnico para el desarrollo de propuestas de cambio y el desarrollo de capacidades para el manejo de los RAEE. El reforzamiento de la articulación de los actores de la cadena mediante la generación de espacios de diálogo tripartito es clave para crear estrategias de acción consensuadas que garanticen la sostenibilidad de las iniciativas de mercado desde un enfoque social, ambiental y económico.

Del mismo modo, se espera que este estudio sirva como insumo para implementar acciones que contribuyan al incremento de operadores formales de RAEE, la puesta en marcha de un observatorio de la gestión de los RAEE y mayores actividades de sensibilización sobre la responsabilidad de los actores del sector para garantizar la valorización adecuada y el destino final de los RAEE. Por último, este trabajo recomienda promover la inserción laboral de los trabajadores del sector informal al sector formal, como los operadores y las municipalidades que operan en la CDV de los RAEE.

► Introducción

En los últimos años, la generación de residuos sólidos en el Perú ha experimentado un incremento significativo por efecto del crecimiento poblacional, el despegue económico de las regiones y la expansión de las ciudades. A nivel nacional, el Ministerio del Ambiente (MINAM) informa que se generan más de 19 000 toneladas diarias de residuos sólidos; sin embargo, se desconocen con exactitud las cifras sobre el destino y la composición de todos los desechos generados tanto en la circunscripción municipal como fuera de ella. La adquisición de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) se ha incrementado también en la última década como consecuencia del rápido avance tecnológico, el aumento en la capacidad adquisitiva y la demanda sostenida de AEE más modernos.

El Perú es uno de los primeros países en Latinoamérica y el Caribe que aprobó una regulación específica para la gestión de los RAEE bajo el principio de responsabilidad extendida del productor (REP) y que estableció metas de cumplimiento obligatorio. No obstante, pese a los avances, se desconoce el volumen de materiales valorizados y se estima que un gran número de actores que intervienen en la CDV trabajan en la informalidad, particularmente en labores de recolección, transporte y valorización de estos desechos en condiciones precarias.

Algunas investigaciones realizadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en distintos países concluyen que el reciclaje de los RAEE puede llegar a ser una industria productiva y rentable que genere puestos de trabajo decente, ayude a organizar a trabajadores del sector informal –como es el caso de los recicladores– y, asimismo, reduzca el impacto de los RAEE en el ambiente, con la formulación de políticas de mercado laboral e inversiones dirigidas a empresas y cooperativas sostenibles. Es así que, desde abril del 2019, la OIT implementa el proyecto piloto “De residuos a trabajos: movilizándolo el mundo del trabajo para una mejor gestión de los RAEE en América Latina” en el Perú y Argentina, que se inscribe en el marco del proyecto regional “Fortaleciendo las Iniciativas Nacionales y la Cooperación Regional para la Gestión Ambiental adecuada de los COP en los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) con financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF).

Los resultados del estudio que se presentan en este documento responden a la investigación-acción efectuada en el marco del proyecto coordinado por la OIT para diagnosticar la CDV de los RAEE en el Perú. Tiene como objeto identificar los desafíos y las soluciones para mejorar la gobernanza y la gestión de los RAEE, reforzar los servicios de apoyo para la CDV, perfeccionar su marco regulatorio y político, fortalecer la colaboración y cooperación en el interior de la cadena, y analizar las capacidades nacionales con el propósito de coadyuvar a la generación de empleos verdes, el trabajo decente y la sostenibilidad de las empresas en el sector.

En el desarrollo del estudio se empleó un enfoque sistémico para conocer el comportamiento y las prácticas de los actores del mercado, con el fin de identificar las razones subyacentes de la baja competitividad de la cadena de valor y el déficit de trabajo decente. Dicha información servirá para elaborar propuestas que contribuyan al desarrollo del sector, con especial interés en la generación de puestos de trabajo decente, así como la creación de espacios donde se fomenten el diálogo tripartito amplio y el fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de los actores de la cadena.

El estudio se estructura en seis secciones: la primera contiene el planteamiento de la investigación; la segunda desarrolla el marco teórico de los RAEE; la tercera expone la situación de los RAEE en el Perú; la cuarta sección contiene el análisis de la CDV; la quinta señala las oportunidades con mayor posibilidad para ser implementadas, y, por último, en la sexta sección se presentan las conclusiones principales.

La información contenida en este documento es el resultado de la revisión y el análisis de la información secundaria existente en torno a la normativa vigente que rige la gestión de los RAEE en el Perú. De igual forma, se ha recurrido a datos estadísticos relativos a la importación y producción de AEE y a trabajos concernientes a la generación de los RAEE en el Perú, su composición, peligrosidad y problemática. También se han revisado investigaciones y estudios realizados en el país y en otros países de la región de América Latina y el Caribe e internacionales. Además, se llevaron a cabo veinte entrevistas y dos talleres tripartitos que permitieron la organización, la sistematización y el análisis de información primaria.

1. Planteamiento de la investigación

► 1.1. Objetivo

El presente estudio tiene como objetivo general diagnosticar la CDV de los RAEE en el Perú para lograr reforzar los servicios de apoyo de la cadena de valor, mejorar el marco regulatorio y de políticas públicas para la gestión de los RAEE, y fortalecer la cooperación entre los diversos actores vinculados al sector para generar puestos de trabajo decente.

El estudio se aborda desde dos niveles de investigación. Para el caso de la cadena de valor formal, se efectuó una exploración de tipo descriptiva para intentar mostrar el estado de la CDV de los RAEE bajo un enfoque de sistemas de mercado, que señala lo más relevante de una situación concreta del sector. Así también, se realizó una indagación de tipo explicativa para identificar las causas que originaron la condición analizada.

Para una aproximación a la informalidad en la cadena de valor, y contar con un panorama o conocimiento inicial del tema que sienta las bases para futuras investigaciones, el estudio se apoyó en una investigación de tipo exploratorio como un primer acercamiento a esta situación en la cadena.

► 1.2. Marco analítico

El marco analítico de esta investigación se construye bajo dos enfoques utilizados por The Lab, de la OIT, una iniciativa que busca generar y aplicar conocimientos sobre cómo un enfoque de sistemas de mercado puede contribuir de manera sustentable al trabajo decente. El primer enfoque es el de investigación-acción, un método basado en principios colaborativos participativos para mejorar las prácticas de una determinada actividad a partir de acciones, evaluaciones y reflexiones críticas que conlleven a implementar cambios en las prácticas dentro de la CDV. El segundo enfoque es el de sistemas de mercado, que analiza la función central de intercambio de bienes y servicios, influenciado por diversos actores, roles, reglas y relaciones, buscando “identificar, abordar y eliminar los obstáculos a nivel del sistema, que inhiben el crecimiento de más mercados inclusivos” (Ripley, 2016, p. 1).

El estudio parte de comprender la función central del sistema de mercado, es decir, la CDV de los RAEE, con la ayuda de los principales actores que la integran con el objetivo de identificar las causas subyacentes –no solo los síntomas– de por qué este sector no se está desarrollando y no genera más y mejores puestos de trabajo para las poblaciones más pobres. Por lo tanto, este estudio tiene la finalidad de crear incentivos y desarrollar las capacidades de los actores claves del sistema para producir cambios de largo plazo en sus comportamientos.

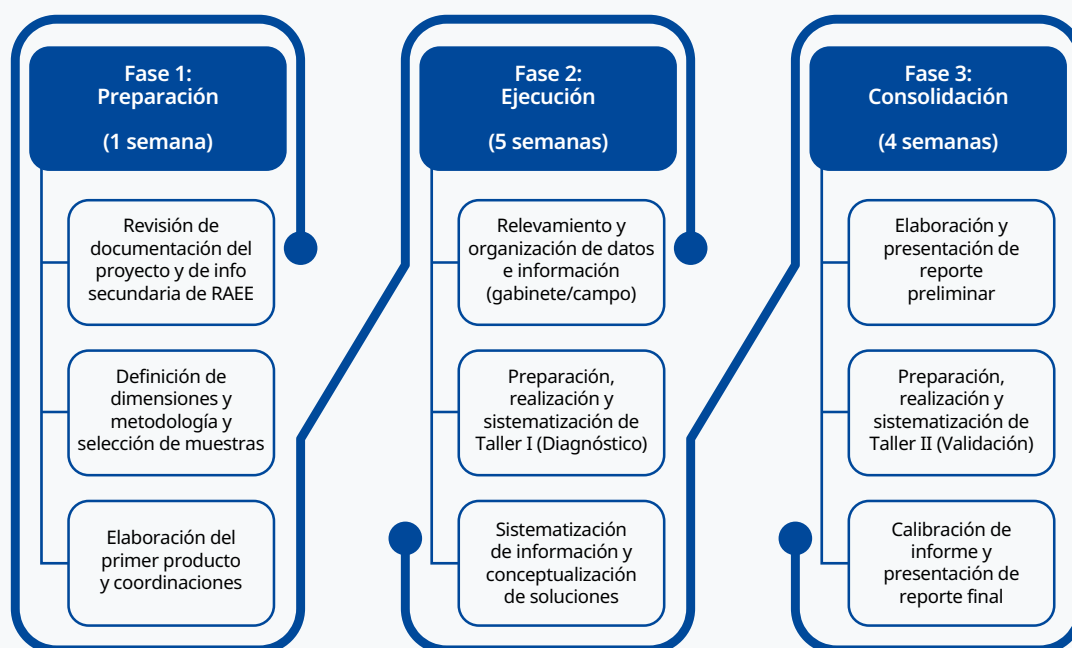
► 1.3. Metodología

El presente estudio se desarrolló utilizando una investigación de gabinete y una de campo. La investigación de gabinete comprendió la reunión y organización de la información secundaria existente en torno a la política y normativa para la gestión de los RAEE en el Perú; la información disponible en fuentes gubernamentales sobre los actores formales; los planes y sistemas de manejo, las declaraciones anuales y otros, así como información estadística relativa a la generación, composición, peligrosidad y problemática de estos residuos.

La investigación de campo se basó en la aplicación de técnicas cualitativas para el relevamiento de información primaria (mediante entrevistas y talleres participativos) y tuvo como objetivo la contextualización, validación y generación de conocimiento adicional, al igual que la aproximación al sector informal. Todo esto permitió obtener un diagnóstico de la CDV de los RAEE en el Perú desde el enfoque de desarrollo de sistemas de mercado para identificar los déficits del trabajo decente.

El estudio se desarrolló entre el 15 de junio y el 10 de agosto del 2019 y constó de tres fases. En la primera fase se revisó la documentación del proyecto y la información secundaria sobre la gestión de los RAEE a nivel nacional e internacional. Igualmente, se definieron las dimensiones y la metodología, se construyó la muestra de actores para el desarrollo del estudio, se elaboró el primer producto y se realizaron coordinaciones iniciales con la OIT y los actores identificados.

► Esquema N° 1. Fases e hitos del estudio de la CDV de los RAEE



Fuente: Elaboración propia.

En la segunda fase se relevó información primaria y secundaria (investigación documental y análisis en gabinete). Se realizaron veinte entrevistas a los actores más representativos de la CDV y un taller participativo tripartito para desarrollar el diagnóstico de la cadena. La información fue sistematizada y validada y, con base en ella, se formuló una primera propuesta de soluciones a las disfunciones y causas subyacentes identificadas en la cadena.

En la tercera fase se elaboró un informe preliminar del estudio. Sus resultados fueron presentados en un taller de validación tripartito, en agosto de 2019, ante veinte representantes de actores vinculados a la CDV con la finalidad de recibir sus opiniones y comentarios y, con base en esto, generar una versión final consensuada del estudio de la CDV de los RAEE.

2. Características, riesgos y potencial de los RAEE

► 2.1. Definición

No existe una definición universal de lo que es un RAEE. De la revisión de la literatura, se puede decir que son los aparatos eléctricos o electrónicos que han sido descartados por el usuario por haber alcanzado el fin de su vida útil, por obsolescencia u otro motivo que lo lleva a no volver a utilizarlo (*Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*, 2012; United Nations University. Step Initiative, 2014).

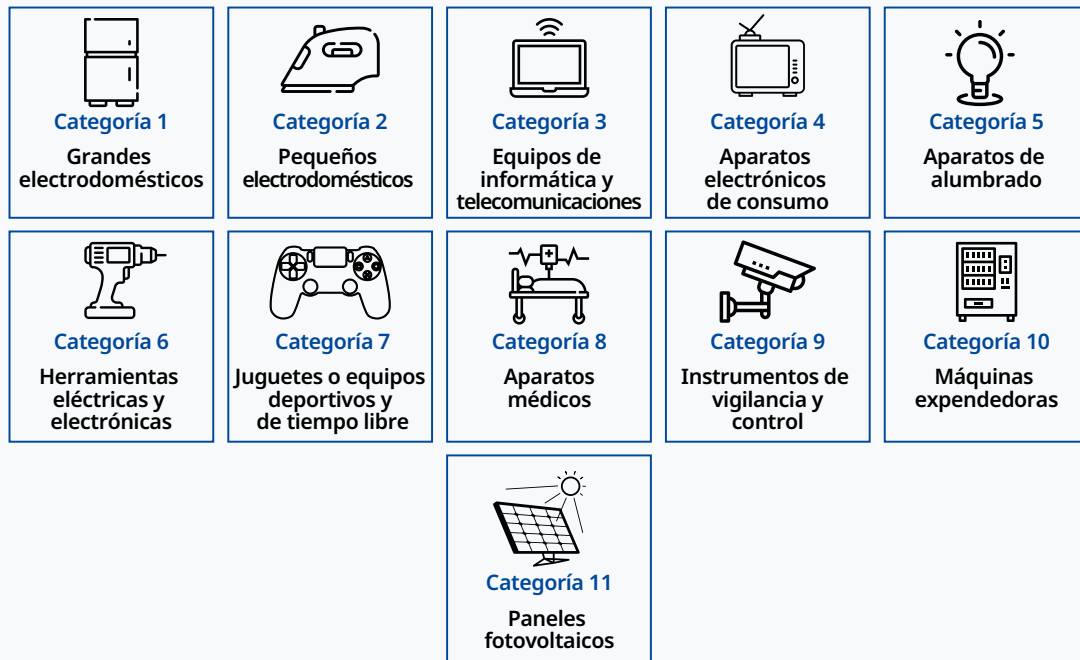
Estos aparatos eléctricos y electrónicos están conformados por una combinación de piezas o elementos que para funcionar necesitan un dispositivo de corriente eléctrica o campos electromagnéticos. Muchos de estos aparatos están vinculados a las tecnologías de la información y la comunicación.

En el Perú, la definición formal se encuentra en el numeral 22 del Anexo I Definiciones referido en el Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM que aprueba el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos: “Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): Aparatos eléctricos o electrónicos que han alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia que son descartados o desechados por el usuario. Comprende también a sus componentes, accesorios y consumibles”.

En el Anexo II de la precitada norma¹, se establecen 11 categorías de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) sujetos a regulación (ver Gráfico N° 1) y el detalle de los AEE (comprendido en el Anexo N° 4).

¹ Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM que aprueba el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

► **Gráfico N° 1. Categorías de AEE sujetos al Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE**



Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM.

► 2.2. Características y composición

Décadas atrás, los AEE no se caracterizaban por ser de tamaño pequeño; todo lo contrario. El rápido avance y la sofisticación de las técnicas de fabricación y elaboración de componentes tecnológicos permitieron a los fabricantes reducir considerablemente el tamaño y las piezas que los componen. Este proceso de miniaturización, así como el uso y ensamblaje de piezas y materiales, ha complejizado, en consecuencia, la posterior separación de los componentes y el aprovechamiento (Permanyer Martínez, 2013).

Los AEE contienen muchos y diferentes componentes y piezas fabricados, principalmente de metales (ferrosos y no ferrosos), polímeros, vidrio y otros materiales, entre los que se encuentran tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, cables, pilas, baterías, componentes eléctricos y electrónicos, tarjetas de circuitos impresos, diversos fluidos, cartuchos de impresión, motores eléctricos, contrapesos de hormigón, entre otros. La existencia y la proporción de los AEE dependen de su tipo y categoría, además del año de origen y fabricante. En general, destacan cinco categorías de materias principales en función del porcentaje del peso: metales ferrosos, metales no ferrosos, vidrio, plásticos y otros materiales.

► **Tabla N° 1. Composición de los AEE**
(Participación en el peso total en porcentaje)

Categoría AEE	Metales ferrosos	Metales no ferrosos	Vidrio	Plásticos	Otros	Total
Grandes electrodomésticos	61	7	3	9	20	100
Pequeños electrodomésticos	19	1	0	48	32	100
Equipos informáticos	43	0	4	30	23	100
Telecomunicaciones	13	7	0	74	6	100
Electrónica de consumo	11	2	35	31	21	100

Fuente: Descomposición térmica de materiales eléctricos y electrónicos (Ruiz, 2005).

Los grandes electrodomésticos contienen esencialmente metales ferrosos; los pequeños electrodomésticos, componentes plásticos y en menor medida metales ferrosos; los equipos informáticos, metales ferrosos y plásticos; y los de telecomunicaciones, principalmente, plásticos. Además, se encuentran metales valiosos como oro, plata, paladio y cobre (Vats & Singh, 2014).

Los AEE contienen también sustancias necesarias para garantizar su funcionalidad, que pueden ser peligrosas si no se realiza un adecuado manejo de los RAEE durante el desensamble, tratamiento, o si son dispuestos de forma inadecuada. En este estudio se han considerado sustancias peligrosas a aquellas que pueden ser tóxicas, provocar diversos problemas de salud, bioacumularse y contaminar el medio ambiente. Entre dichos materiales están los compuestos halogenados, los metales pesados y otras sustancias peligrosas como las que agotan la capa de ozono. Las sustancias que preocupan más en los RAEE se encuentran contenidas en forma sólida no dispersable en los AEE (Lundgren, 2012). En las secciones 2.3.1 y 2.3.2 se presentan los potenciales efectos en la salud y el ambiente. En la Tabla N° 2 se muestran las sustancias peligrosas más comunes contenidas en los RAEE y en qué componentes se encuentran.

► **Tabla N° 2. Sustancias peligrosas que se encuentran en los RAEE**

Componentes	Ubicación	Sustancias peligrosas
Tubos de rayos catódicos (TRC)	Aparatos de TV, pantallas de computadora	Plomo, bario, cadmio, níquel, sulfuro de zinc
Circuitos integrados	Todos los AEE	Plomo, antimonio, cadmio, berilio, mercurio, retardantes de llama bromados
Emisores de luz LED	Aparatos antiguos	Arsénico
Sistemas de refrigeración	Discos duros y almacenamiento de datos	Cromo hexavalente
Baterías y pilas	Aparatos portátiles	Cadmio, plomo, mercurio, níquel
Lámparas de descarga Procesadores líquidos de pantalla	Pantallas LCD	Mercurio, arsénico
Lámparas fluorescentes	Luminarias	Bario, plomo, mercurio
Plásticos y cables	Carcasas plásticas, circuitos integrados termoplásticos, cables, tarjetas madre, otros circuitos, otros revestimientos plásticos, placas de circuitos impresos	Retardantes de llama bromados, compuestos bromados y policloruro de vinilo

Componentes	Ubicación	Sustancias peligrosas
Condensadores y transformadores	Circuitos electrónicos	Bifenilos policlorados
Fuentes de poder	Cajas de suministro eléctrico	Berilio
Circuitos refrigerantes	Frigoríficos, congeladores, aparatos de aire acondicionado	Cromo hexavalente, freón, CFC, HCFC, HFC

Fuente: Elaboración propia sobre la base de *Situación e impacto de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): caso de estudio: los ordenadores* (Permyer Martínez, 2013) y *E-Waste characteristic and its disposal* (Vats & Singh, 2014).

► 2.3. Riesgos de afectación de la inadecuada gestión de los RAEE

Debido a la compleja composición y contenido de sustancias peligrosas (aunque en bajas cantidades) de los RAEE, es necesario manejarlos en condiciones seguras en todas las etapas de la gestión en la CDV. Por eso, conviene evitar que se mezclen con otros residuos, que no se produzcan manipulaciones o roturas durante el desensamble, el tratamiento, la disposición final o la incineración no controlada que puedan liberar sustancias peligrosas al ambiente o perjudicar la salud de quienes los manipulan o riesgos para las personas que entran en contacto con estos² (*Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en América Latina*, 2015).

2.3.1. Riesgos sobre la salud

La inhalación, el contacto con la piel y la ingesta oral son las vías más relevantes de exposición de quienes manipulan componentes RAEE debido a las dioxinas, plomo, cobre, cadmio, éteres de difenilo polibromados, bifenilo policlorado, cromo, mercurio y otros metales y carcinógenos liberados al ambiente como consecuencia de un inadecuado manejo (Julander *et al.*, 2014). Además, la exposición puede variar dependiendo dónde se realice y las condiciones de seguridad y salud que existan en el lugar de trabajo (Grant *et al.*, 2013).

En general, los riesgos incluyen dificultades respiratorias, irritación respiratoria, tos, asfixia, neumonitis, temblores, problemas neuropsiquiátricos, convulsiones, coma e incluso la muerte (Lundgren, 2012). En la Tabla N° 3 se presentan los potenciales efectos adversos a la salud humana de las principales sustancias peligrosas contenidas en los RAEE.

² El manejo informal o inadecuado de los RAEE puede generar riesgos y causar daños a la salud humana y contaminar el aire, el agua y el suelo. Este riesgo motiva a la normativa peruana de RAEE a limitar actualmente la participación de los recicladores, debido a que los recuperan y venden a acopiadores y desensambladores informales de RAEE.

► **Tabla N° 3. Potenciales riesgos para la salud de sustancias peligrosas presentes en los RAEE**

Sustancias peligrosas	Potenciales riesgos
Metales pesados y otros metales	
Plomo	Vómitos, diarrea, convulsiones, coma, daños en los riñones y en el cerebro, efectos sobre el sistema nervioso central y reproductivo, riesgo de hipertensión arterial, retardo en el desarrollo
Berilio	Cáncer, beriliosis, enfermedades pulmonares, reacciones alérgicas
Cadmio	Intoxicación, cáncer, daños a los riñones, enfisema pulmonar, enfermedades óseas (osteomalacia y osteoporosis)
Bario	Hinchazón del cerebro, daños al corazón, hígado y bazo, hipertensión
Arsénico	Enfermedades de la piel, afectación del sistema nervioso, cáncer de pulmón
Mercurio	Intoxicación, efectos sobre el sistema nervioso central, cardiovascular y pulmonar, daños a los riñones y la vista, se bioacumula
Compuestos halogenados	
Retardantes de llama bromados	Neurotoxicidad, problemas de aprendizaje y memoria, afectación de la tiroides y del sistema hormonal
Policloruro de vinilo	Problemas de respiración, efectos en la salud reproductiva y el desarrollo
Bifenilos policlorados	Efectos sobre el sistema inmunológico, reproductivo, nervioso y endocrino y bioacumulación en tejidos grasos
Otras sustancias peligrosas	
Clorofluorocarbonos, hidroclorofluorocarbonos	Cáncer de piel en humanos y daño genético en organismos
Americio	Cáncer en los huesos, daño en los pulmones, hígado, riñones y tiroides

Fuente: Elaboración propia sobre la base de *Situación e impacto de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): caso de estudio: los ordenadores* (Permyer Martínez, 2013) y *E-Waste characteristic and its disposal* (Vats & Singh, 2014).

Es importante mencionar a los contaminantes orgánicos persistentes que conllevan riesgos en la salud para quienes los manipulan sin las precauciones necesarias. Asimismo, es alto el riesgo del policloruro de vinilo (PVC) debido a malas prácticas de eliminación de los RAEE y porque el sector informal utiliza métodos inadecuados de recuperación de cobre y otros metales, mediante la quema de cables recubiertos con PVC que generan emisiones de dioxinas y furanos que pueden ser inhaladas (*Stockholm Convention on persistent organic pollutants (POPs): textos y anexos. Enmendado en 2017, 2018*).

2.3.2. Riesgos sobre el medio ambiente

Los efectos de la inadecuada gestión de los RAEE en el medio ambiente pueden variar dependiendo del tipo de componente peligroso liberado y del medio en donde se produce. Durante el desensamble y la manipulación de los RAEE se puede generar polvo, gases y algunos efluentes que es necesario controlar con medidas adecuadas de seguridad en los espacios de trabajo. Los efluentes pueden contener metales pesados (principalmente plomo y mercurio) que son persistentes en los cuerpos de agua y bioacumulativos en los organismos acuáticos. Cuando se liberan CFC, HCFC o HFC a la atmósfera, estos se acumulan en la estratósfera y repercuten en el agotamiento de la capa de ozono y el efecto invernadero (Schluep *et al.*, 2009).

La disposición final inadecuada de los RAEE trae como consecuencia que algunas sustancias contaminantes lleguen al suelo, al aire o a las aguas subterráneas, como son los lixiviados de mercurio,

los bifenilos policlorados (PCB), los retardantes de llama bromados, el cadmio y el plomo (Permanyer Martínez, 2013). Las pantallas de TRC que se encuentran rotas en botaderos y rellenos sanitarios también pueden contener plomo, que, con el paso del tiempo y la lluvia, llegaría a los mantos freáticos, lo cual perjudicaría a las fuentes de agua (Fernández Protomastro, 2013).

La incineración no controlada de componentes de los RAEE genera emisiones contaminantes al aire que causan problemas a la salud, además de los gases de efecto invernadero. También se pueden liberar al ambiente gases con trazas de metales, halógenos, productos orgánicos volátiles, la vaporización de mercurio o de metilmercurio y otros metales (Varela Penedo, 2016). Asimismo, en la recuperación informal de metales preciosos contenidos en los RAEE se utilizan productos químicos (como el cianuro) y se generan efluentes con contaminantes tóxicos que, al ser vertidos sin tratamiento, llegan a los cuerpos de agua y alteran su diversidad biológica.

Algunos componentes peligrosos, cuando son liberados al ambiente, pueden bioacumularse en los seres vivos, como el PVC (que al ser quemado libera dioxinas y furanos clorados), ftalatos (metabolizados a la forma de monoéster), retardantes de llama bromados, especialmente los policromodifeniléteres, que pueden ingresar a la cadena alimentaria (Grant *et al.*, 2013).

En conclusión, dados los riesgos y efectos potenciales en el ambiente, es imprescindible la aplicación de tecnologías adecuadas para el tratamiento en la disposición final de los RAEE, con el fin de asegurar que las emisiones en su manejo no impacten negativamente en el medio receptor y, por ende, en la salud de las personas. Esto implica realizar estrictos procedimientos en el almacenamiento y transporte que prevengan la liberación de contaminantes por descargas accidentales y métodos de control ineficaces.

► 2.4. Potencial de recuperación y valorización de materiales de los RAEE

Los materiales contenidos en los AEE otorgan a sus residuos un elevado valor, en particular los metales preciosos cuya extracción y transformación tienen valor económico. La literatura consultada señala que de los AEE tecnológicos o de telecomunicaciones es posible recuperar más de 19 elementos de alto valor. Además, los residuos electrónicos en particular proporcionan recursos secundarios para la remanufactura, la restauración y el reciclaje. El porcentaje de metales preciosos es relativamente pequeño comparado con el peso total, pero su concentración es alta³ (Schluep *et al.*, 2009). En los celulares, los metales representan el 23 % de su peso, y pueden contener 40 metales básicos, entre ellos, cobre, estaño, cobalto, indio, antimonio, plata, oro y paladio, que se encuentran especialmente en los cables y en las tarjetas de circuito impreso (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s. f.). El incremento de precios de los metales constituye un estímulo adicional para el ejercicio de prácticas inadecuadas e informales de acopio y desensamble. Estas suelen ser realizadas por personas de bajos recursos económicos, sin seguir medidas de seguridad, ya que los metales pueden ser extraídos de forma manual y vendidos localmente para ser exportados a los mercados globales. La lucha de los actores informales por extraer materiales de los RAEE es acompañada de un alto desconocimiento de lo que se precisa manejar de manera adecuada (Fernández Protomastro, 2013).

³ Según estudios consultados, los componentes valiosos y los peligrosos en un AEE no representan ni el 2 % de todo el peso.

En el Perú no existe información sistematizada de los volúmenes de metales extraídos y valorizados de los RAEE. A nivel internacional, se estima que la proporción de los metales preciosos contenidos en los RAEE es significativa. Algunos estudios estiman que hasta el 2006, en los 230 millones de computadoras y los 1 000 millones de teléfonos celulares vendidos, las cantidades de oro y plata pudieron llegar aproximadamente a 70 y 535 toneladas, lo que corresponde a casi el 3 % de la producción minera mundial. El paladio llega a 18 toneladas, o al 12 % de la producción mundial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Los RAEE contienen materiales valorizables (por ejemplo, plásticos, chatarra) que al ser recuperados pueden ser utilizados en nuevos procesos productivos (*Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en América Latina*, 2015). El creciente consumo de AEE y el recambio tecnológico debido a su obsolescencia (programada o no) y los patrones de consumo fomentan la generación de los RAEE, que, si son recolectados, tratados y valorizados adecuadamente, representan un enorme potencial de recursos. En efecto, con estas buenas prácticas se generarían puestos de trabajo y el desarrollo de mercados del sector en sistemas formales que garanticen su recuperación segura y procesos apropiados de valorización respetando la normatividad vigente, así como la no generación de riesgos al ambiente y la salud, y la reducción del consumo de materias primas.

El constante aumento de los AEE en desuso demanda considerar también la reutilización como una opción previa al reciclaje de residuos, que es totalmente compatible con lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de evitar la producción de residuos, ya que permite extender el ciclo de vida de los AEE y mitigar la generación de residuos peligrosos. La extensión de la vida útil de los AEE por reparación y su reutilización puede contribuir, de la misma manera, a crear nuevas oportunidades laborales para técnicos de AEE, además de promover la conservación de recursos naturales y desviar parcialmente la necesidad de reciclaje o eliminación de los RAEE.

3. Situación de los RAEE en el Perú

► 3.1. Consumo nacional de AEE

En el Perú existe una tendencia creciente de consumo de AEE, similar a la de otros países en desarrollo, que se evidencia en el incremento de los volúmenes de importación. En el 2011, un diagnóstico realizado por la ONG IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible determinó que el volumen de equipos informáticos y celulares importados había crecido en más de 26 veces en el período comprendido entre los años 1995 y 2010 en el Perú (IPES, 2011).

La mayoría de las empresas comercializadoras vinculadas a la cadena de valor de los AEE son importadoras o representantes en el país de grandes marcas que fabrican estos aparatos en países europeos, Norteamérica y Asia, entre otros. El promedio anual de consumo de AEE en el Perú es de 167 144 toneladas/año –considerando las diez categorías definidas en el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE (RNGMRAEE)–. En el mercado nacional, veinte aparatos eléctricos y electrónicos lideran el consumo, concentrando el 81,3 %. Destacan los equipos de refrigeración y lavadoras, televisores en color, amplificadores de sonido y aparatos para registrar o reproducir sonido o imágenes, computadoras, impresoras y otros aparatos para almacenamiento y procesamiento de información electrónica (Castro, 2018).

► **Tabla N° 4. AEE con mayor consumo en el mercado peruano, 2012-2018**
(en toneladas)

Aparatos eléctricos y electrónicos	t	%
Grandes equipos refrigeradores	139 591	15,7 %
Lavadoras	108 831	12,3 %
Televisores en color	98 989	11,2 %
Otras herramientas (excepto las herramientas industriales de gran envergadura)	79 206	8,9 %
Otros productos o aparatos para registrar o reproducir sonido o imágenes	72 893	8,2 %
Impresoras	58 826	6,6 %
Congeladores	46 460	5,2 %
Células fotovoltaicas	36 063	4,1 %
Hornos de microondas	24 482	2,8 %
Computadoras personales	23 368	2,6 %
Licadoras	23 015	2,6 %
Ventiladores eléctricos	21 751	2,5 %

Aparatos eléctricos y electrónicos	t	%
Otros pequeños electrodomésticos	21 273	2,4 %
Teléfonos fijos	19 941	2,2 %
Otros aparatos para recolección, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica	18 692	2,1 %
Amplificadores de sonido	18 151	2,0 %
Teléfonos celulares	18 006	2,0 %
Aparatos de aire acondicionado	17 969	2,0 %
Lámparas fluorescentes compactas	14 193	1,6 %
Máquinas de coser domésticas	13 542	1,5 %
Computadoras portátiles	12 144	1,4 %
Total	887 387	100,0 %

Fuente: Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM - Disponer la prepublicación del proyecto de "Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)" (2019).

Según datos oficiales de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) manejados por el MINAM, se estima que entre enero del 2012 y junio del 2018 se consumieron 1 091 120 toneladas de AEE (ver Tabla N° 5).

► **Tabla N° 5. Importación de AEE en el Perú, 2012-2018**
(en miles de toneladas)

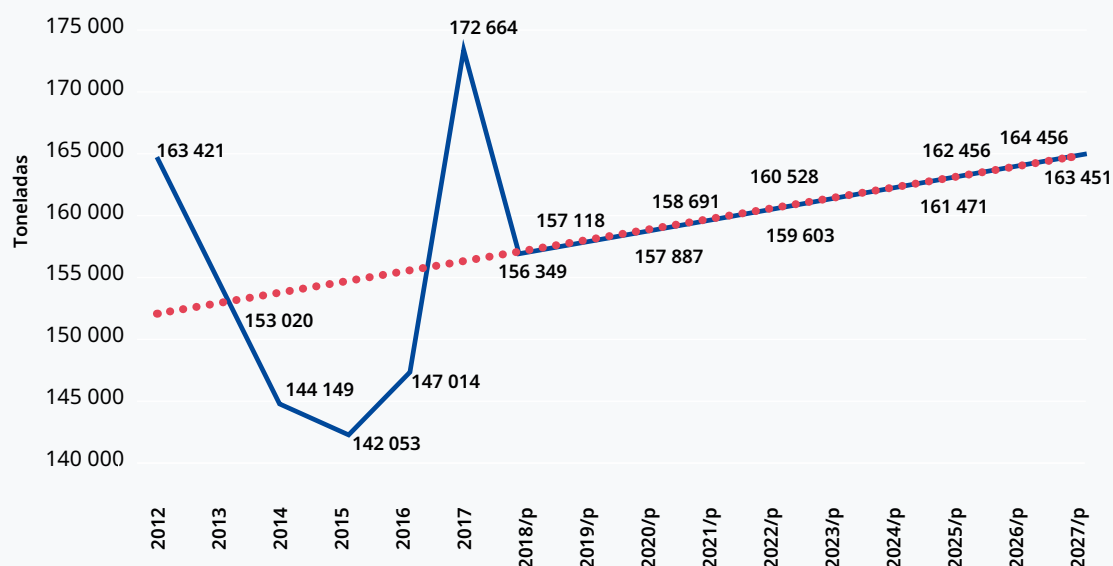
Categoría	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	Total	%
Categoría 1	58 968	67 803	59 819	62 159	69 762	76 516	29 350	395 027	36,2 %
Categoría 2	16 560	16 270	15 331	16 380	14 528	16 993	7 063	96 063	8,8 %
Categoría 3	28 046	26 469	28 414	28 264	25 381	26 294	11 007	162 868	14,9 %
Categoría 4	59 489	39 609	39 762	34 988	36 485	53 159	19 013	263 498	24,1 %
Categoría 5	4 585	5 093	4 814	5 309	4 336	4 912	2 447	29 049	2,7 %
Categoría 6	17 181	15 873	15 624	18 923	14 116	22 239	7 611	103 958	9,5 %
Categoría 7	3 382	3 221	2 589	2 563	2 483	2 340	1 151	16 579	1,5 %
Categoría 8	276	326	319	224	378	320	155	1 843	0,2 %
Categoría 9	2 870	2 670	2 732	2 511	2 507	2 853	1 081	16 351	1,5 %
Categoría 10	1 006	1 092	970	1 079	791	944	223	5 882	0,5 %
Total t	192 364	178 428	170 375	172 400	170 768	206 572	79 102	1 091 120	100 %

Fuente: Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM - Disponer la prepublicación del proyecto de "Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)" (2019).

* Representa indica que el valor en miles de toneladas fue el registrado solo de enero a junio de ese año.

El mayor volumen importado corresponde a grandes electrodomésticos, aparatos eléctricos de consumo y equipos de informática y telecomunicaciones, que concentran más del 75 % de las importaciones. Teniendo en cuenta el crecimiento actual de importación y consumo de AEE, el MINAM prevé que esta tendencia permanecerá ascendente en los próximos años (ver Gráfico N° 2).

► **Gráfico N° 2. Proyección de consumo de AEE en el mercado peruano, 2012-2027**



Fuente: Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM- Disponer la prepublicación del proyecto de "Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)" (2019).

Nota: /p representa la cantidad proyectada en miles de toneladas para el período 2018-2027.

► 3.2. Generación anual de RAEE

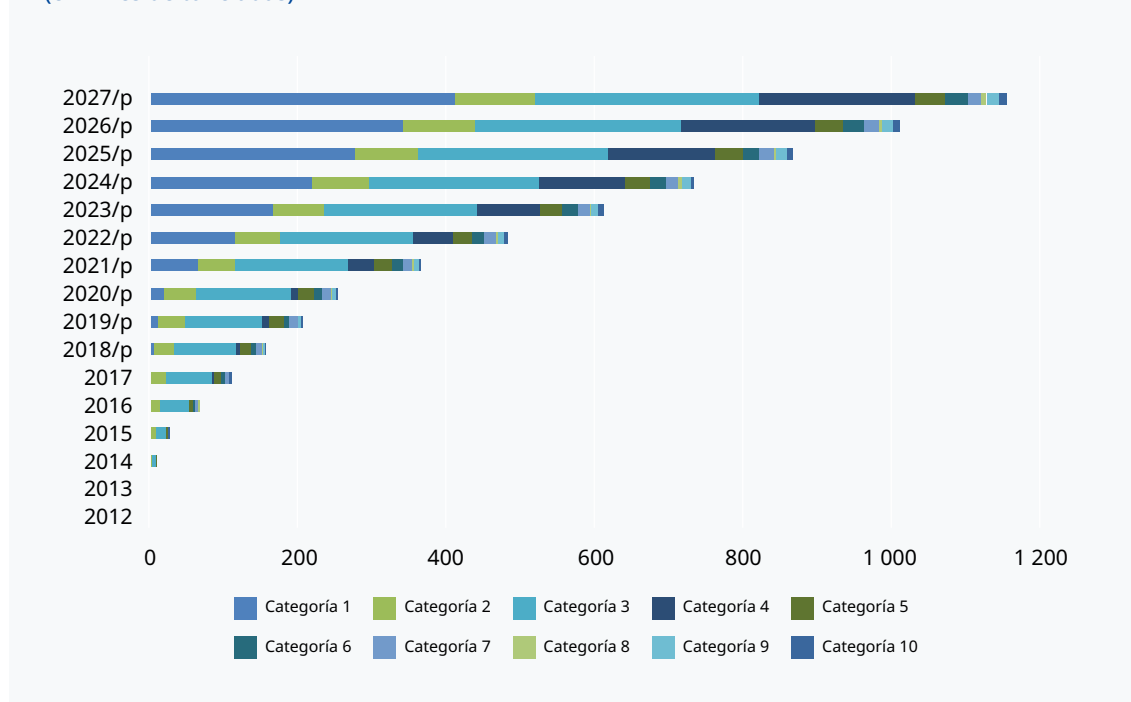
Según el Global E-waste Monitor, en el 2017 la generación de RAEE en el Perú ascendió a 182 000 toneladas y calcula que en el 2018 fueron 200 000 toneladas (Baldé *et al.*, 2017).

En el diagnóstico realizado en el 2018 que sustenta la propuesta normativa para el establecimiento del régimen especial de gestión de los RAEE, se estima que entre enero del 2012 a junio del 2018 se habían generado 108 000 toneladas de RAEE⁴ (Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM- Disponer la prepublicación del proyecto de "Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)", 2019).

Considerando la proyección de generación de RAEE (según los volúmenes de importación y la vida útil estimada de AEE), se calcula que al 2027 se habrán generado al menos 6 millones de toneladas de RAEE (acumuladas en el período 2012-2027), predominando los residuos de las categorías 1, 3, 4 y 2 (ver Gráfico N° 3 y Anexo N° 13).

4 Al 2017, el MINAM no contaba con una línea base del volumen (en unidades de peso) de RAEE ni de volumen neto de AEE ingresados antes de 2012 para todos los aparatos, las categorías y las partidas arancelarias que fueron considerados en el diagnóstico 2012-2018.

► **Gráfico N° 3. Generación anual de RAEE en el Perú, 2012-2027**
(en miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM- Disponer la prepublicación del proyecto de "Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)" (2019).

Nota: /p representa el valor proyectado en miles de toneladas para el período 2018-2027.

► 3.3. Gobernanza relacionada con la gestión de los RAEE

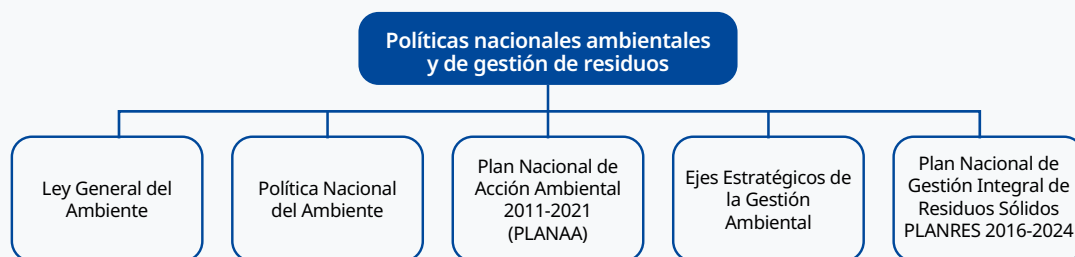
La gestión de los RAEE se enmarca en el cumplimiento de lo establecido en las políticas nacionales de carácter ambiental y de residuos sólidos. Para entender el funcionamiento y la situación de la CDV de los RAEE en el Perú, es esencial conocer y comprender las políticas nacionales ambientales y de gestión de residuos, así como la normativa que rige su funcionamiento, que debe ser cumplida por todos los actores de la cadena.

El contenido de este apartado y el examen de la cadena de valor de los RAEE efectuado con los actores consultados en el marco del estudio contribuyen a analizar el impacto que han generado las políticas y la normativa ambiental en la promoción de la inversión y el crecimiento del sector RAEE en los últimos años. Asimismo, influyen en el desarrollo de oportunidades laborales en las empresas operadoras de residuos, recicladores y otros actores.

3.3.1. Políticas nacionales ambientales y de gestión de residuos

Los lineamientos de la política ambiental nacional y la política específica que rigen la gestión de los residuos sólidos identificados han permitido el desarrollo de la normativa RAEE en el Perú y de la gestión de residuos (ver Esquema N° 2).

► Esquema N° 2. Políticas nacionales ambientales y de gestión de residuos



Fuente: Elaboración propia.

La Ley General del Ambiente y la Política Nacional del Ambiente brindan el marco general al desarrollo de la normativa y políticas sectoriales ambientales en el Perú, cuyo fin es garantizar la protección del ambiente y la salud, en el marco de un desarrollo sostenible.

La Ley establece principios considerados por la administración pública y los actores de la sociedad respecto a la gestión ambiental y, por consiguiente, la gestión de los residuos sólidos. Entre ellos adquieren relevancia especial los principios de sostenibilidad, internalización de costos y responsabilidad ambiental. La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico o comercial es responsabilidad de los gobiernos locales, mientras que los otros residuos (como los RAEE) son responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final. Esta gestión debe ser realizada bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la normativa (*Ley No 28611, Ley General del Ambiente*, 2005).

La Política Nacional del Ambiente menciona e incorpora la gestión de los RAEE (Ministerio del Ambiente, 2010). En el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA) 2011-2021 se incluye en el Eje Gestión de Residuos Sólidos una mención explícita a la gestión de los RAEE que determina como acción estratégica el incremento de su reaprovechamiento y disposición adecuada. Se priorizaron como metas: al 2012, tener una línea base actualizada e instrumentos para la gestión ambiental multisectorial e integrada de los RAEE; al 2017, que el 50 % de los RAEE generados en el país sean reaprovechados y dispuestos adecuadamente, e incrementaron dicho porcentaje al 100 % al 2021 (Ministerio del Ambiente, 2011). Sin embargo, las autoridades ambientales no establecieron una hoja de ruta detallada y presupuesto público para su consecución; más bien se priorizó la aprobación de un reglamento para la gestión de los RAEE y que el sector privado contribuya al logro de las metas mediante la implementación de esquemas de REP.

En los ejes estratégicos desarrollados en el 2012 por la Comisión Multisectorial del Gobierno peruano para mejorar las condiciones ambientales y sociales en el país y organizar la intervención de las entidades públicas en gestión ambiental⁵, no se incluyó la gestión de los RAEE. Sin embargo, se propuso la

⁵ La Comisión, creada mediante la Resolución Suprema N° 189-2012-PCM, estuvo integrada por los Ministerios de Agricultura, Cultura, Energía y Minas, Economía y Finanzas, Salud, Producción, Desarrollo e Inclusión Social, Ambiente y la Presidencia del Consejo de Ministros. Elaboró propuestas normativas y de políticas para la mejora de las condiciones ambientales y sociales en el Perú y organiza la intervención de las entidades públicas en gestión ambiental. Define cuatro ejes estratégicos de la gestión ambiental, en la que se busca alinear el desarrollo económico al desarrollo sostenible a fin de reducir el impacto de las actividades económicas sobre el medio ambiente y la salud. Entre las prioridades nacionales comprometidas para asegurar la gestión sostenible se menciona la mejora de la calidad ambiental adecuada para la salud.

modificación de la Ley General de Residuos, para, de ese modo, asegurar una gestión y un manejo de residuos que se oriente a criterios de minimización, reaprovechamiento, prevención de riesgos sanitarios para la protección del ambiente y la salud, entre otros, así como esclarecer y diferenciar normas legales para los residuos que están bajo responsabilidad municipal de aquellos generados por empresas y otros actores (*Ejes estratégicos de la gestión ambiental. Informe de la Comisión Multisectorial creada por Resolución Suprema N° 189-2012-PCM*, 2012).

El Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES) 2016-2024⁶, elaborado por el MINAM, es un instrumento de planificación donde se establecen lineamientos de política, ejes estratégicos e indicadores para la colaboración e integración de esfuerzos de actores públicos y privados para la mejora de la gestión integral de residuos a nivel nacional. Entre los principios rectores se incluyen la educación (para la modificación de patrones de producción, estilo de vida y consumo insostenibles), la prevención y minimización, la eficiencia de recursos para facilitar la generación de empleos verdes, el reciclaje, la responsabilidad común pero diferenciada (de los generadores de acuerdo al volumen y la peligrosidad de los residuos) y la REP hacia residuos priorizados a nivel nacional que requieren la intervención de los productores o comercializadores (Ministerio del Ambiente, 2017).

El PLANRES 2016-2024 promueve el establecimiento de un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final, con el fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, respetando las medidas técnicamente necesarias para el mejor manejo, promoción y admisión de los residuos peligrosos en su conjunto. Promueve también el fomento de la formalización de las personas y/o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos. En ese sentido, el PLANRES 2016-2024 define como uno de sus objetivos: “Promover la ampliación e implementación de sistemas de minimización, reutilización y reciclaje de residuos adoptando aspectos de inclusión social y de responsabilidad ambiental hacia la gestión sostenible de residuos”, la que debe regirse de acuerdo a los lineamientos mencionados.

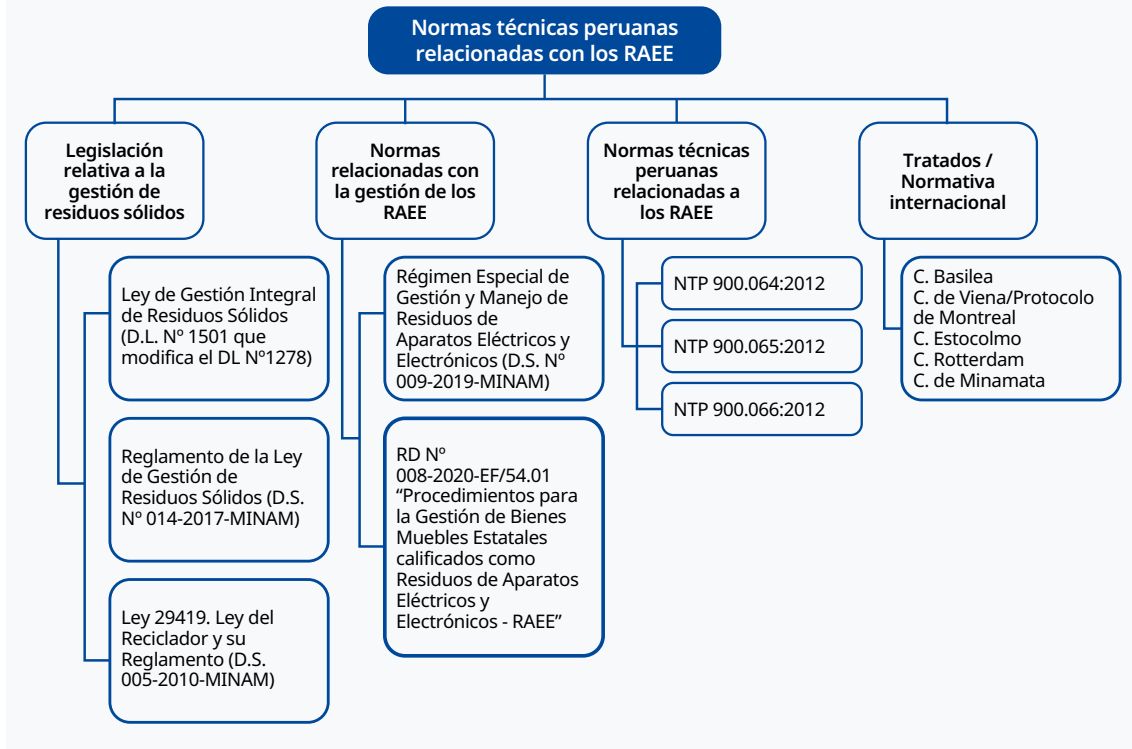
En cuanto a la gestión de los RAEE, el PLANRES 2016-2024 establece: “Fortalecer el proceso actual de implementación del Principio REP en la gestión de los RAEE a nivel nacional”, y añade que el fortalecimiento comprenderá la ejecución de un estudio de línea base y la implementación de metas de recolección de los RAEE de las diversas categorías mediante instrumentos técnicos y legales.

3.3.2. Marco normativo

El marco normativo ambiental peruano prioriza la gestión de residuos sólidos en respuesta a su directa implicancia en la calidad ambiental y la salud de la población. En el Esquema N° 3 se presentan las normas vigentes que rigen la gestión de los residuos sólidos y las normas de los RAEE en particular. Asimismo, se detallan las normas técnicas peruanas con carácter mandatorio para el manejo de estos residuos, las propuestas de modificación de la normativa RAEE en proceso de aprobación y los tratados internacionales de los que el Perú forma parte, cuyo cumplimiento de compromisos afecta la normatividad y la gestión de los RAEE. A continuación, se muestran los aspectos identificados en estas normas que son relevantes para el desarrollo de sistemas de mercado y generación de empleo en la cadena de los RAEE.

⁶ Aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM.

► **Esquema N° 3. Marco normativo que rige la gestión de los residuos sólidos y de los RAEE**



Fuente: Elaboración propia.

Los tratados internacionales ratificados por el Perú considerados parte de la normatividad internacional que están vinculados a la gestión de los RAEE son descritos en el Anexo N° 5.

3.3.2.1. Legislación relativa a la gestión de residuos sólidos

En el 2017 fue aprobada la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - LGIRS (D.L. N° 1278) y modificada mediante D.L. N° 1501 el 10 de mayo de 2020, contando dicha normativa con su reglamento (D.S. N° 014-2017-MINAM). La LGIRS define al MINAM como el ente rector de los residuos sólidos a nivel nacional, siendo responsable de regular y promover su adecuada gestión. Introduce varios cambios con respecto a la ley anterior sobre la visión de los residuos y establece, como principal prioridad, la necesidad de reducirlos y generar eficiencia en la utilización de los materiales. Además, considera que son recursos que, bien gestionados, no constituyen amenazas a la salud y al ambiente.

De esta forma, con la LGIRS los residuos sólidos pasaron a ser considerados materia prima para la industria u otras actividades económicas que pueden valorizarlos. Además, se incorporó la posibilidad de utilizar tecnologías de tratamiento que permiten incrementar su valor como nueva materia prima y consolidar emprendimientos vinculados al sector residuos, involucrando a actores claves públicos, privados y a la ciudadanía en la gestión y el tratamiento de los residuos sólidos. La Ley propone como principio la economía circular (entendida como el reaprovechamiento de los residuos donde prima la reducción, la reutilización y el reciclaje de sus componentes) y la adecuada disposición de aquellos residuos que no se puedan valorizar.

La LGIRS propone también que los residuos sólidos generen oportunidades económicas asociadas a cadenas de valor que involucren su reciclaje para aprovechamiento, incluyendo en esto a microempresas, empresas medianas o grandes empresas, entre las que se encuentran las microempresas de recicladores referidas en la Ley 29419 - Ley del Reciclador y su Reglamento (D.S. N° 005-2010-MINAM).

La LGIRS también establece que las empresas que realizan operaciones vinculadas al manejo de residuos sólidos deben estar inscritas en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, administrado por el MINAM. De esta forma, la normativa de residuos vigente promueve el desarrollo de emprendimientos y la generación de empleo, dado que las empresas formales están obligadas a cumplir con la regulación laboral cuyo cumplimiento es normado, supervisado y fiscalizado por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE).

Si bien la LGIRS y su reglamento no lo precisan, este enfoque puede extenderse al manejo de los RAEE. No obstante, en el reglamento de la LGIRS el MINAM determina que la gestión de los RAEE debe llevarse a cabo en el marco de un régimen especial. Al respecto, se establece que el principio de REP se aplique a los bienes de consumo masivo que inciden directa o indirectamente en la generación de residuos o requieren de un manejo especial debido a su peligrosidad, entre otras características, y los denomina *bienes priorizados*. La norma señala que estos bienes deben encontrarse sujetos a un régimen especial de gestión de residuos, cuyos objetivos, metas y plazos de implementación por los sistemas de manejo de los productores son definidos por el MINAM. Los RAEE forman parte de este tipo de bienes.

El reglamento de la LGIRS (en el artículo 85°) estipula que el cumplimiento de responsabilidades de los productores se puede dar de forma individual o colectiva, bajo los principios de REP y responsabilidad compartida.

3.3.2.2. Normas relacionadas con la gestión de los RAEE

a. Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos Eléctricos y Electrónicos (RNGMRAEE)

Actualmente, la gestión de los RAEE se da en el marco del Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aprobado mediante Decreto Supremo (D.S.) N° 009-2019-MINAM, que establece un régimen especial para la gestión y el manejo de los RAEE como residuos de bienes priorizados. Para eso se determina un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo, que comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, teniendo en cuenta condiciones para la protección del ambiente y la salud humana.

Dicha norma establece un conjunto de lineamientos para la gestión y el manejo de los RAEE que prioriza la recuperación y la valorización frente a la disposición final, la responsabilidad extendida del productor y la responsabilidad compartida del generador, operador de RAEE y municipalidades. Asimismo, involucra a los comercializadores y distribuidores para que, en colaboración con los sistemas de manejo, faciliten la recolección de los RAEE, promueve acciones de sensibilización dirigidas a la población en general con el propósito de minimizar y valorizar los RAEE, así como la minimización de dichos residuos.

Se especifica que solo los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados pueden manejar los RAEE (recolección, transporte, valorización) y que la disposición final debe hacerse en lugares autorizados para tal fin, en caso de que el operador no cuente con tecnología de tratamiento seguro para el reaprovechamiento o reducir la peligrosidad de sus componentes.

b. Disposiciones complementarias en el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Establece la importancia de contar con un plan de manejo de RAEE actualizado en el marco del D.S. N° 009-2019-MINAM con metas anuales de manejo de los RAEE de cumplimiento obligatorio para los productores de las categorías 3 y 4, así como las categorías 5 y 8. Entre las disposiciones, define la forma de cálculo de las metas para el primer año de implementación de los planes de manejo, así como el método de cálculo y porcentaje mínimo de la meta para los cinco primeros años. Adicionalmente, define la actualización de los planes de manejo y plazos para su presentación y establece metas voluntarias para las demás categorías.

c. Resolución Directoral N° 008-2020-EF/54.01 “Procedimientos para la Gestión de Bienes Muebles Estatales calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE”

La Resolución Directoral emitida por Dirección General de Abastecimiento del Ministerio de Economía y Finanzas expide una nueva Directiva que regula los procedimientos de gestión de los bienes calificados como RAEE, considerando el D. S. N° 009-2019-MINAM que establece un Régimen Especial de Gestión y Manejo de los RAEE, y permite que la disposición final de este tipo de bienes se efectúe acorde con las normas de protección al medio ambiente y las que regulan el Sistema Nacional de Abastecimiento; derogando así la Directiva N° 003-2013/SBN.

La existencia y la aplicación de esta norma resultan importantes, dado que el Estado es el primer comprador de AEE en el país (particularmente de las categorías 3 y 4) y es generador de una cantidad significativa de RAEE.

3.3.2.3. Normas técnicas peruanas relacionadas con el manejo de los RAEE

El incremento de la generación de RAEE, los elementos peligrosos y materiales de valor que contienen y la aprobación del RNGMRAEE contribuyeron al desarrollo de especificaciones técnicas para la realización de su adecuada gestión. Entre el 2012 y el 2016 se elaboraron y aprobaron tres normas que establecen especificaciones técnicas o requisitos de calidad para la estandarización de productos, procesos y servicios aplicables a la gestión de los RAEE⁷. De acuerdo al RNGMRAEE, los requisitos técnicos indicados son de obligatorio cumplimiento. En la actualidad, la Norma Técnica Peruana (NTP) es aplicada por quienes operan plantas de valorización.

⁷ Las NTP son elaboradas por representantes de los sectores público, privado y academia, quienes conforman Comités Técnicos de Normalización (CTN), y son aprobadas mediante resolución del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y publicadas en el diario oficial *El Peruano*.

► **Tabla N° 6. Normas técnicas peruanas (NTP) relativas a la gestión de los RAEE**

NTP	Nombre	Objeto y campo de aplicación
NTP 900.064:2012	Gestión ambiental. Gestión de residuos. Manejo de los RAEE. Generalidades.	Establece medidas de manejo ambientalmente adecuado de los RAEE. Excluye AEE que contienen sustancias radioactivas y usadas en sistemas de transmisión eléctrica por contener contaminantes orgánicos persistentes (COP).
NTP 900.065:2012	Gestión ambiental. Gestión de residuos. Manejo de los RAEE. Generación, recolección interna, clasificación y almacenamiento. Centros de acopio.	Establece medidas para el manejo de los RAEE dentro de instalaciones del generador y las características de los centros de acopio, para todas las categorías de RAEE incluidas en la NTP 900.064:2012.
NTP 900.066:2016	Gestión ambiental. Gestión de residuos. Manejo de los RAEE. Tratamiento de RAEE con monitores y pantallas y otros AEE.	Establece medidas para manejo de los RAEE durante el tratamiento realizado en las instalaciones del operador, aplicable a RAEE de la clase 1 (aparatos con monitores y pantallas) y clase 2 (equipos de informática, equipos de sonido y video telecomunicación fija y móvil).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de NTP 900.064:2012 (INDECOPI, 2012a), NTP 900.065:2012 (INDECOPI, 2012b) y NTP 900.066-1:2016 (INDECOPI, 2016).

3.3.2.4. Limitaciones identificadas en las políticas y normativa para el funcionamiento de la CDV de los RAEE y déficits de trabajo decente

En la LGIRS y en la revisión de la normativa vigente no se identifica que los RAEE estén clasificados como residuos peligrosos, ni son considerados parte de los residuos ordinarios o domiciliarios bajo competencia de las municipalidades. Sin embargo, el Reglamento de la LGIRS establece tácitamente que los AEE forman parte de los denominados *bienes priorizados*, cuyos residuos deben ser gestionados en el marco de un régimen especial establecido por el MINAM. En estos regímenes, los responsables de la gestión de los residuos son las empresas denominadas *productores*.

De esta forma, se identifica un vacío legal al no encontrarse explícita la peligrosidad y necesidad de manejo especial de los RAEE, debido a lo cual se dan distintas interpretaciones de los actores sobre quiénes deben manejarlos. Por ejemplo, el MINAM, los productores y los operadores de RAEE consideran que la gestión debería estar limitada a los actores identificados en el RNGMRAEE; sin embargo, los recicladores interpretan que en la normativa vigente no existen restricciones explícitas y, por esto, los RAEE podrían ser recolectados y transportados por ellos hasta su comercialización, teniendo en cuenta, además, que la LGIRS promueve la valorización de los residuos, entendiendo que todos los residuos (incluidos los RAEE) son materiales susceptibles de reaprovechamiento. Esta aclaración requiere ser realizada en el régimen especial para la gestión de los RAEE, a fin de habilitar condiciones que permitan generar trabajo decente para los actores y promover la formalización, de la mano de políticas que sean impulsadas en coordinación con el MTPE.

En la misma línea, de la revisión de las políticas públicas relativas a la gestión de residuos y los presupuestos disponibles para la implementación de prioridades establecidas por el Estado peruano, se evidencia un mayor interés en promover y facilitar la recuperación y valorización de los residuos inorgánicos y mejorar la capacidad nacional para la disposición final apropiada de los residuos sólidos. Sin embargo, no hay una mención o directiva específica para la gestión de los RAEE y la promoción del empleo decente en este sector. La falta de priorización del sector RAEE se refleja en las acciones establecidas en el PLANRES y en los fondos disponibles que contribuyen a mejorar la gestión municipal de residuos mediante los programas presupuestales gestionados por el MINAM y financiados por el Ministerio de Economía y Finanzas, que promueven la recolección selectiva de residuos y la formalización de los recicladores para los residuos inorgánicos.

Se ha identificado que, tanto en las políticas como en la normativa relativas a la gestión de residuos, se menciona la intención de promover la formalización del trabajo y generar oportunidades para la mejora de ingresos de los recicladores en la gestión de los residuos del ámbito municipal, pero esto no se aplica en la normativa vigente para los RAEE.

Las políticas públicas relativas a este tipo de residuos están orientadas a promover, establecer y regular la REP, y asegurar un manejo seguro que garantice la salud y el cuidado del ambiente. Particularmente, en la normativa vigente de gestión de los RAEE, el MINAM considera que el manejo debe ser realizado por los productores y los operadores de residuos autorizados, con apoyo de las municipalidades y bajo la rectoría, supervisión y fiscalización del MINAM y otros actores gubernamentales. No se considera como parte de la política ni de la normativa RAEE promover la participación de los recicladores u otros actores.

Tampoco se han identificado en las políticas y la normativa de residuos sólidos, ni explícitamente de los RAEE, disposiciones que articulen o promuevan la creación de oportunidades de empleo vinculadas a la recuperación y reciclaje (valorización) de los RAEE para las organizaciones de recicladores, limitando así sus posibilidades de formalización y desarrollo de capacidades con apoyo estatal. Del mismo modo, no se evidencia iniciativa alguna de articulación con acciones o programas que promuevan el trabajo decente y el empleo verde, impulsados por el MTPE.

De acuerdo a lo expresado por algunos actores de la CDV entrevistados durante el estudio, la falta de políticas gubernamentales ambientales y de trabajo, y la ausencia de fondos del Estado para incentivar la inversión privada en el sector de los RAEE y su crecimiento, limitan también las oportunidades de generar mayores ingresos o ganancias de los actores, sea que se encuentren empleados o realizando actividades informales en la CDV. Estos obstáculos también dificultan la posibilidad de reducir los déficits de trabajo decente (reflejados actualmente en los altos niveles de informalidad del sector).

► 3.4. Apoyo de la cooperación internacional

3.4.1. Proyectos financiados por la Confederación Suiza

La Confederación Suiza, por medio de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO), ha apoyado desde el 2009 la ejecución de proyectos orientados a desarrollar condiciones y generar mecanismos para la gestión de los RAEE en el Perú. Entre el 2009 y el 2018, se implementaron dos proyectos. El primero, entre el 2009 y el 2012, fue promovido por el MINAM, la Cámara de Comercio de Lima (Comité de Tecnologías de la información), el Instituto Federal Suizo para la Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías (EMPA), e implementado por la ONG IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible (Ministerio del Ambiente, 2017). Este proyecto contribuyó al desarrollo del Reglamento RAEE, a la formación del Comité de Apoyo Técnico RAEE (CAT RAEE) y al desarrollo de la NTP para el manejo de los RAEE (Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza (SECO), 2020). Asimismo, se organizaron campañas de fomento del apropiado acopio, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los RAEE en todo el país, y se realizó un piloto de manejo de los RAEE del sector público. De manera similar, se realizaron diagnósticos del manejo de los RAEE de los aparatos de mayor consumo (computadoras y periféricos, celulares, refrigeradoras, televisores y lavadoras) en las ciudades de Arequipa, Chiclayo, Cusco y Piura (IPES, 2008).

Entre el 2013 y el 2016, los mismos actores implementaron el proyecto Industrias Sostenibles de Reciclaje (SRI), cuyo objetivo fue consolidar lo avanzado en la implementación del marco legal, así como fortalecer algunos aspectos de comunicación y estandarización respecto a la gestión y el manejo de los RAEE. Como resultado, se trabajó la NTP 900.066:2016, se promovió la integración de productores a sistemas colectivos de gestión de los RAEE y se tomaron acciones enfocadas al fortalecimiento de capacidades de los operadores para mejorar los estándares técnicos para el tratamiento ambiental de los RAEE y la recuperación de recursos.

Además, se expusieron algunos casos de valorización con empresas operadoras de RAEE (Perú Green Recycling y San Antonio Recycling), que confirmaron que los negocios asociados al tratamiento de RAEE pueden ser sostenibles en el tiempo, pero necesitan contar con apoyo gubernamental (supervisión, sensibilización, fiscalización) para generar condiciones similares de competencia en el mercado. Finalmente, se desarrolló un programa de capacitación con el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI), dirigido a gestores especializados en RAEE y formación de capacitadores para la profesionalización de la industria del reciclaje de estos residuos (SRI, 2019).

3.4.2. Proyecto Industrias Sostenibles de Reciclaje II

La SECO, el EMPA, el MINAM y la ONG IPES iniciaron en agosto del 2019 una nueva fase del proyecto SRI que se extenderá hasta el 2021. El proyecto abordará los siguientes componentes:

- **Implementación de regulación:** Incluirá el desarrollo de instrumentos técnico-normativos; fortalecimiento de capacidades de instituciones de implementación y cumplimiento de normativa; apoyo técnico a entidades para adecuación organizativa; desarrollo de documentos de ejecución técnica; soporte para reactivación del Comité de Apoyo Técnico RAEE (CAT-RAEE), y acompañamiento a la implementación de las normas RAEE.
- **Mejorar la normalización de los RAEE:** Actualización y desarrollo de NTP de RAEE de tratamiento y trazabilidad; establecimiento de esquemas de evaluación de tratamiento y trazabilidad; desarrollo de una guía de evaluación de conformidad de planes de manejo para operadores; un módulo de capacitación de evaluadores, y formación de evaluadores.
- **Promoción de negocios RAEE:** Un programa nacional de capacitación en RAEE para mejorar la experiencia técnica y comercial de empresas de reciclaje (retomando lo trabajado en el programa de capacitación del SENATI); un programa de capacitación virtual, elaboración de guías y manuales; desarrollo de programa de capacitación en modelos de negocio CANVAS y planes de negocio dirigidos a empresas operadoras RAEE; análisis de la CDV de los RAEE con enfoque de clúster; estudio de viabilidad de participación del sector informal en la cadena, y organización de empresas de reciclaje.
- **Desarrollo de soluciones para fracciones problemáticas en los RAEE aplicadas a la realidad nacional:** Piloto de tratamiento de fracciones problemáticas relevantes y hoja de ruta para su tratamiento.

3.4.3. Fortalecimiento de iniciativas nacionales y mejoramiento de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de los COP en RAEE en países latinoamericanos

Este proyecto (2019-2024), implementado por la ONUDI en trece países, entre ellos el Perú, cuenta con financiamiento del GEF. Busca fortalecer capacidades nacionales para el manejo de los RAEE con énfasis en los COP (particularmente de plásticos de los AEE), involucrar instalaciones de desensamble/reciclaje de RAEE para mejorar sus estándares técnicos, diseñar estrategias para el manejo ambientalmente adecuado y disposición final de plásticos bromados, y optimizar la capacidad regional en el manejo de los RAEE. Una de las estrategias planteadas es fortalecer las iniciativas nacionales de gestión de los RAEE, las capacidades nacionales en materia de instalaciones de infraestructura de desensamble y reciclaje de RAEE y la cooperación regional en la gestión de los RAEE⁸.

Participan en este proyecto socios nacionales (industrias, productores y recicladores, gobiernos locales, gobiernos nacionales, el sector privado, las ONG y organizaciones de la sociedad civil). También integran este proyecto socios nacionales/regionales (centros regionales de los convenios de Estocolmo y Basilea en Argentina, Brasil, Panamá y Uruguay) y regionales (OMS-OPS, OIT, UNI, EMPA, ISWA, BOKU University Vienna, DELL, RELAC, US-EPA y UIT). En el Perú, el proyecto es implementado por la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos del MINAM.

El proyecto piloto De Residuos a Trabajo, ejecutado por la OIT, se realiza en el marco de este proyecto de la ONUDI. Genera oportunidades de trabajo decente, formalización e inclusión social en el marco de la transición justa hacia la creación de empleos verdes.

► 3.5. El sector informal de los RAEE

En el Perú, de forma similar a otros países en vía de desarrollo, existe una lucha por los materiales de alto valor económico presentes en los RAEE, en la que participan actores del sector informal que integran la llamada “minería urbana”.

Según la OIT, el término *economía informal* se refiere a las actividades económicas desarrolladas por los trabajadores y las unidades económicas que, tanto en la legislación como en la práctica, están vagamente contempladas por sistemas formales o no lo están en absoluto. De acuerdo a la definición dada por la OIT para este término, las actividades que llevan a cabo las personas y empresas en la economía informal no están recogidas por la ley y se realizan al margen de esta; o, en otros casos, no están contempladas en la práctica. Esto significa que si bien las personas operan dentro del ámbito de la ley, esta no se aplica o no se cumple; y se considera también que la economía informal acontece cuando la propia ley no fomenta su cumplimiento por ser inadecuada, engorrosa o imponer costos excesivos (OIT, 2002).

El sector informal de los RAEE en el Perú no se encuentra suficientemente diagnosticado, por lo que no se conoce quiénes son los actores, su ubicación, cuáles y cuántos flujos de RAEE manejan y qué hacen con los residuos que no se logran vender a los grandes acopiadores de materiales para las empresas

⁸ Para más información, se puede consultar la página 13 del siguiente enlace: <https://residuoselectronicosal.org/wp-content/uploads/2020/06/MEMORIA-DE-LA-CEREMONIA-DE-LANZAMIENTO-PY.pdf>

que los reciclan o exportan. Son limitadas las informaciones relevadas en el marco del estudio respecto al manejo y a los actores de la economía informal de la CDV de los RAEE, debido a la falta de información secundaria sistematizada y al escaso conocimiento de este sector de parte de los recicladores formales referidos por la WIEGO⁹, la Central Unitaria de Trabajadores del Perú (CUT), el MINAM y el MTPE, así como de los productores y operadores de residuos que fueron entrevistados y participaron en los talleres realizados.

Los entrevistados coincidieron en señalar que un alto volumen de los RAEE en el Perú es manejado en la economía informal, pero no se puede estimar ni el volumen ni la cantidad de personas que desarrollan las actividades informales. Se cree que el volumen y el número de personas involucradas es mucho mayor que el de los sistemas de manejo integrados por productores con planes de manejo de los RAEE aprobados y los operadores de RAEE con plantas de valorización autorizadas. Algunas prácticas informales en la CDV identificadas por los actores y la literatura revisada se presentan a continuación.

Quienes realizan la gestión de los RAEE de manera informal, sin tener registro en la SUNAT o en los Registros Públicos, no tienen vínculos laborales o de colaboración con entidades legalmente constituidas, ni están registrados ni autorizados para el desarrollo de las actividades relacionadas con el manejo de los RAEE establecidas en el RNGMRAEE. Tampoco cumplen en el manejo con los requerimientos técnicos determinados por la normativa vigente, ni lo realizan aquellos que los comercializan en mercados de segundo uso.

Los generadores de RAEE aún no llevan de forma preferente sus desechos a los sistemas de manejo, salvo las empresas obligadas a entregarlos a otras autorizadas para operar residuos, aunque no garanticen su tratamiento ni disposición final adecuados. Quienes no están obligados a entregarlos (hogares y otros) prefieren hacerlo a recicladores informales. Según los entrevistados, pese a lo establecido en la normativa RAEE vigente, muchos generadores prefieren vender los RAEE a los recolectores o en mercados informales, o incluso a los operadores de residuos autorizados que realizan recolección y transporte de residuos, quienes luego los revenden en mercados informales de segundo uso. Se conoce que en estos mercados los RAEE son reciclados o algunas de sus partes son compradas por técnicos para ser utilizadas como repuestos para reacondicionar o reparar AEE descompuestos (IPES, 2011). Algunos generadores optan por donar sus RAEE a entidades sin fines de lucro para que los reparen y entreguen a personas necesitadas, o los venden a precios módicos a personas de bajos recursos.

Muchas personas autoempleadas efectúan actividades de desensamble y recuperación de los RAEE en los mercados informales o de segundo uso, y lo hacen sin una adecuada manipulación de los componentes peligrosos presentes en los RAEE. Hay un alto desconocimiento de los riesgos para la salud y el ambiente en este tipo de manipulación. En la ciudad de Lima, algunos lugares de comercialización de equipos de segundo uso (especialmente componentes y equipos electrónicos como computadoras, monitores, *laptops* y televisores) se encuentran en el Cercado de Lima, pero también en distritos como La Victoria, Villa El Salvador y Los Olivos.

Algunos locales dedicados a la comercialización de AEE de segundo uso o de reparación son utilizados como lugares de desensamble en los que no se aplican medidas de seguridad. La mayoría opera en forma clandestina, pero también se conoce que hay desensamble en la vía pública y sin que se apliquen las sanciones ambientales que corresponden (diario *El Comercio*, 2014).

Asimismo, en algunos casos, las actividades de desarmado y desensamble pueden llegar a desarrollarse en el ámbito familiar con participación de mujeres, jóvenes y también niños, como parte de actividades familiares de generación de ingresos (Tang Valdez, 2015).

9 Mujeres en Empleo Informal: Globalizando y Organizando (WIEGO, por sus siglas en inglés) es una red global dedicada a la acción, la investigación y las políticas, que busca mejorar el estatus de los trabajadores pobres, especialmente de las mujeres, en la economía informal.

Según IPES, en el jirón Leticia se encuentra la plaza más importante para la venta de monitores, componentes, computadoras e impresoras usados; y en la galería Las Malvinas, la de los teléfonos celulares de segundo uso. En ambos existen también centros de servicio técnico donde se pueden adquirir repuestos, reparar equipos o comprar nuevos. Asimismo, en la avenida Nicolás Ayllón en el distrito de La Victoria (conocido como “La Cachina”) se comercializan residuos de AEE de todo tipo, en su mayoría, computadoras y celulares. Este tipo de mercados de AEE usados se pueden encontrar también dispersos en otros puntos de la ciudad. Los principales clientes pertenecen a hogares de niveles socioeconómicos C (medio) y D (bajo), y existen personas y negocios que los compran para darles un segundo uso en Lima o en las provincias (IPES, 2011).

Los mercados informales de AEE de segundo uso parecen prosperar porque existe demanda de consumidores que no consideran la procedencia formal como un requisito de compra, y los buscan en lugares en la vía pública debido a su menor precio.

También realizan actividades informales los operadores de residuos que recolectan RAEE de establecimientos diversos y, aunque formales, no siempre cumplen con todo lo establecido en la normativa vigente. Muchas veces estos operadores informales proceden de ese modo debido a la falta de acciones de supervisión y fiscalización por parte de las autoridades y a la ausencia de tipificación de infracciones y sanciones. Estas personas no cumplen con declarar a las autoridades los volúmenes recolectados, el manejo ni destino de los RAEE, ni los entregan a operadores que cuentan con infraestructuras apropiadas de valorización. Se conoce que algunos comercializan los RAEE en mercados de segunda mano o informales, o los exportan sin pasarlos por los sistemas de manejo. Además, se desconoce la situación de empleabilidad formal, condiciones de trabajo, salud y seguridad ocupacional de este sector.

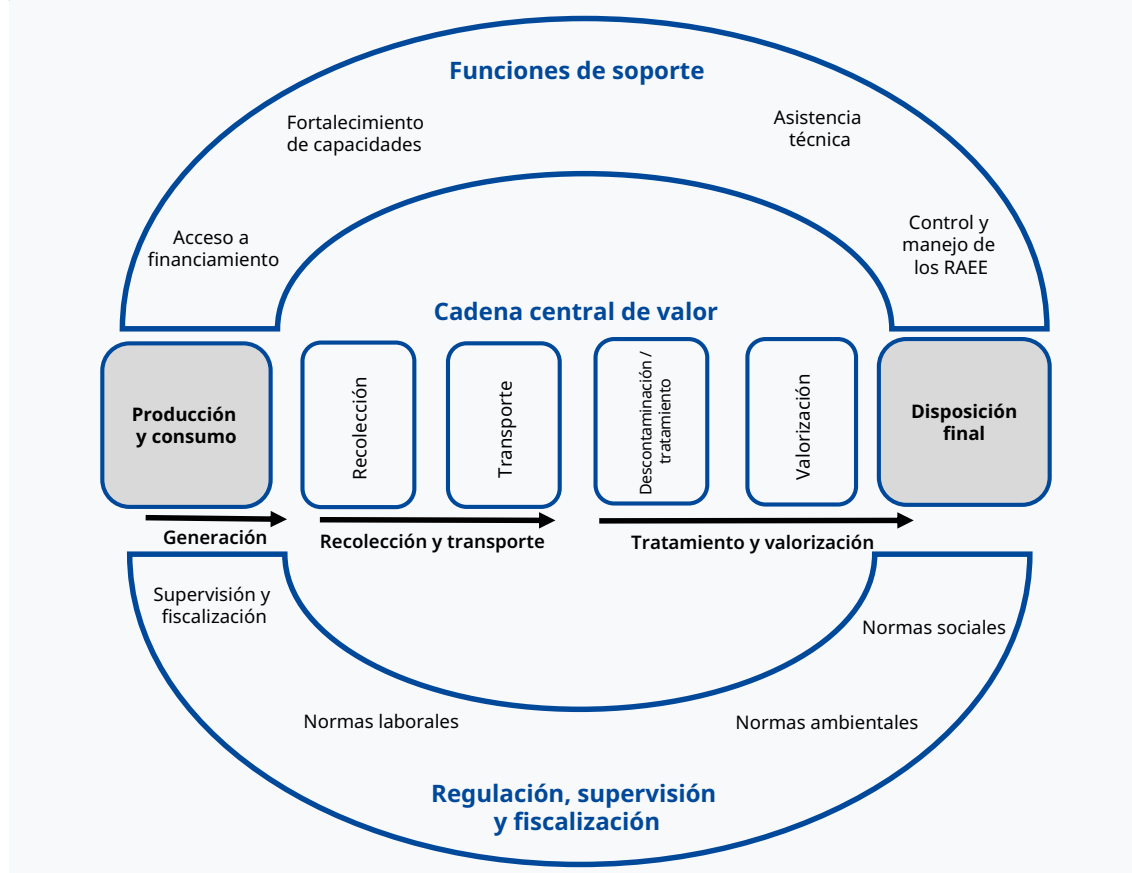
Se recomienda que para diagnosticar mejor el sector informal de los RAEE, los actores participantes, su localización y los flujos y volúmenes de los RAEE que manejan, se realice un estudio específico en campo, de tipo antropológico, identificando y entrevistando a actores para conocer mejor el mercado informal y profundizar el conocimiento y la caracterización de toda la CDV de los RAEE en el Perú.

4. La cadena de valor de los RAEE

► 4.1. Cadena de valor (CDV) RAEE

En el estudio se ha tomado en cuenta que la CDV describe “la gama completa de actividades que comprende el sistema de mercado de los RAEE desde la generación hasta su eliminación o destino final” (Kaplinsky, 2004). También se considera que la CDV en el marco de un sistema de mercado, además de las actividades antes referidas, comprende las funciones de soporte o apoyo y aquellas reglas y regulaciones (fiscalización, operatividad, etc.) que influyen en su desarrollo. En esta investigación, el abordaje y el análisis de la cadena se han realizado conforme al enfoque de la CDV para el trabajo decente y al enfoque de los sistemas de mercado promovidos por la OIT (OIT, 2002).

► Gráfico N° 4. Cadena de valor de los RAEE



Fuente: Elaboración propia.

La CDV de los RAEE en el Perú conlleva entonces una cadena central de valor que va desde la producción y el consumo de AEE y la generación de los RAEE hasta la disposición final, así como actores que implementan funciones de soporte y los que establecen las reglas y regulaciones para su funcionamiento (Gráfico N° 4).

► 4.2. Funciones en la CDV de los RAEE

4.2.1. Funciones centrales de la CDV

4.2.1.1. Producción/consumo

Producción

Consiste en la puesta en el mercado de AEE por parte de los productores (fabricantes, importadores, ensambladores, distribuidores y/o comercializadores) para el consumo nacional.

Consumo/generación

Se refiere al proceso mediante el cual los usuarios finales adquieren los AEE de los productores y, luego de utilizados, desisten de continuar empleándolos y los desechan como RAEE.

4.2.1.2. Recolección

Los recolectores acuden a los lugares donde los generadores desechan los AEE o a los puntos de concentración o acopio dispuestos por los sistemas de manejo. En esta actividad actúan los sistemas de gestión de RAEE que instalan puntos o contratan a operadores de residuos sólidos. De otro lado, existen recolectores informales que recuperan RAEE en domicilio, organizaciones o empresas que recogen donativos; algunos recicladores que forman parte de asociaciones, y programas municipales de recolección selectiva. En esta etapa se puede efectuar una primera segregación general, separando los AEE que aún funcionan de los que no, abriendo la posibilidad de reusarlos o repararlos para un segundo uso.

Los recicladores, en general, no cuentan con todas las condiciones laborales para desarrollar un trabajo decente en la cadena. Los formalizados, que integran los programas de recolección selectiva de residuos municipales, siguen lineamientos de seguridad y salud en el trabajo (SST), tienen acceso a la salud a través del Sistema Integral de Salud (SIS), emiten recibos por honorarios y cumplen horarios de trabajo diurno y nocturno que muchas veces superan las 48 horas semanales. Los recolectores informales trabajan en condiciones precarias y muy comúnmente emplean mano de obra familiar para labores de selección donde los niños también participan, con el riesgo de afectar la salud de la familia y la tasa de asistencia escolar.

4.2.1.3. Transporte

Constituye el traslado de los RAEE a distintos destinos, según sea transporte primario o secundario y el tipo de actor que los recoge (operadores o recolectores formales o informales, u otros). Los operadores formalizados y los sistemas individuales de manejo los trasladan a centros de acopio (temporales o permanentes), almacenes privados o plantas de valorización. En una experiencia en la Municipalidad de Ate (Lima), los recicladores formalizados del programa municipal de recolección selectiva trasladan los RAEE a un centro de acopio de la municipalidad. Los RAEE recolectados por la gran mayoría de los recicladores son llevados a los mercados informales para su comercialización. Los RAEE recolectados como donaciones por asociaciones sin fines de lucro son trasladados a instalaciones (propias o de terceros) para su reparación y acondicionamiento, y luego donados o vendidos a precios bajos a personas de pocos recursos.

4.2.1.4. Descontaminación/tratamiento

La aplicación de tecnologías adecuadas para el tratamiento y la disposición final de los RAEE, así como su operación, es necesaria para asegurar que las emisiones no impacten negativamente en el medio receptor. Esto va de la mano con aplicar estrictos procedimientos en el almacenamiento, transporte y control que prevengan la liberación de contaminantes por descargas accidentales. La incineración no controlada de componentes de los RAEE genera emisiones contaminantes al aire que causan problemas a la salud, además de gases de efecto invernadero.

4.2.1.5. Comercialización

Esta etapa consta de dos procesos diferentes:

- a) compra-venta de los RAEE en bruto, por parte de los recicladores, cachineros o los operadores de residuos, a comerciantes o intermediarios minoristas informales, que luego los pueden vender a mayoristas, contraviniendo las normas;
- b) venta de materiales de los RAEE posdesensamble (y tratamiento que realizan los operadores formales con planta de valorización) a intermediarios (pequeños o grandes), que posteriormente los venden a empresas recicladoras o exportadoras.

4.2.1.6. Valorización

En las plantas de valorización, los componentes recuperados desensamblados son prensados, embalados y almacenados para luego ser vendidos. También los residuos comunes y los peligrosos son almacenados en espacios especialmente acondicionados hasta su traslado a la disposición final. Esto incluye la reutilización, el reciclaje y la valorización energética de los materiales recuperados de los RAEE. Las empresas recicladoras o siderúrgicas nacionales o del exterior, que trabajan con chatarra, reinsertan los RAEE en los procesos productivos. En el caso de las tarjetas electrónicas, estas son vendidas por operadores para su exportación, o directamente a exportadores especializados. Otra forma de valorización (no prevista en la normativa RAEE vigente) es la reutilización de piezas de los RAEE para el reacondicionamiento y la reparación de AEE que realizan los técnicos electrónicos que adquieren piezas en el mercado informal.

4.2.1.7. Disposición final

La disposición final apropiada de los RAEE se orienta a que ningún contaminante pueda llegar al suelo, al aire o a las aguas subterráneas, como son los lixiviados de mercurio, los PCB, los retardantes de llama bromados, el cadmio y el plomo. Los residuos que no pueden ser valorizados y no son peligrosos son trasladados a los rellenos sanitarios por los operadores de residuos. Los residuos peligrosos son llevados a rellenos de seguridad por los operadores de RAEE. Los RAEE que no son valorizados ni reaprovechados son transportados y dispuestos al aire libre en botaderos.

4.2.1.8. Flujo de los RAEE

En el mapa de la CDV central, se generan y manejan los RAEE en distintos eslabones o bloques de procesos que se agrupan en etapas, cuyo detalle es complementario a las funciones. Estos procesos son detallados líneas abajo para una mejor ilustración de la secuencia que ocurre en la CDV de los RAEE¹⁰ (Gráfico N° 5).

4.2.2. Funciones de soporte

Estas funciones se refieren a la provisión o puesta a disposición del soporte en actividades que coadyuvan al desarrollo de los procesos principales implementados por los actores de la CDV.

4.2.2.1. Acceso a financiamiento

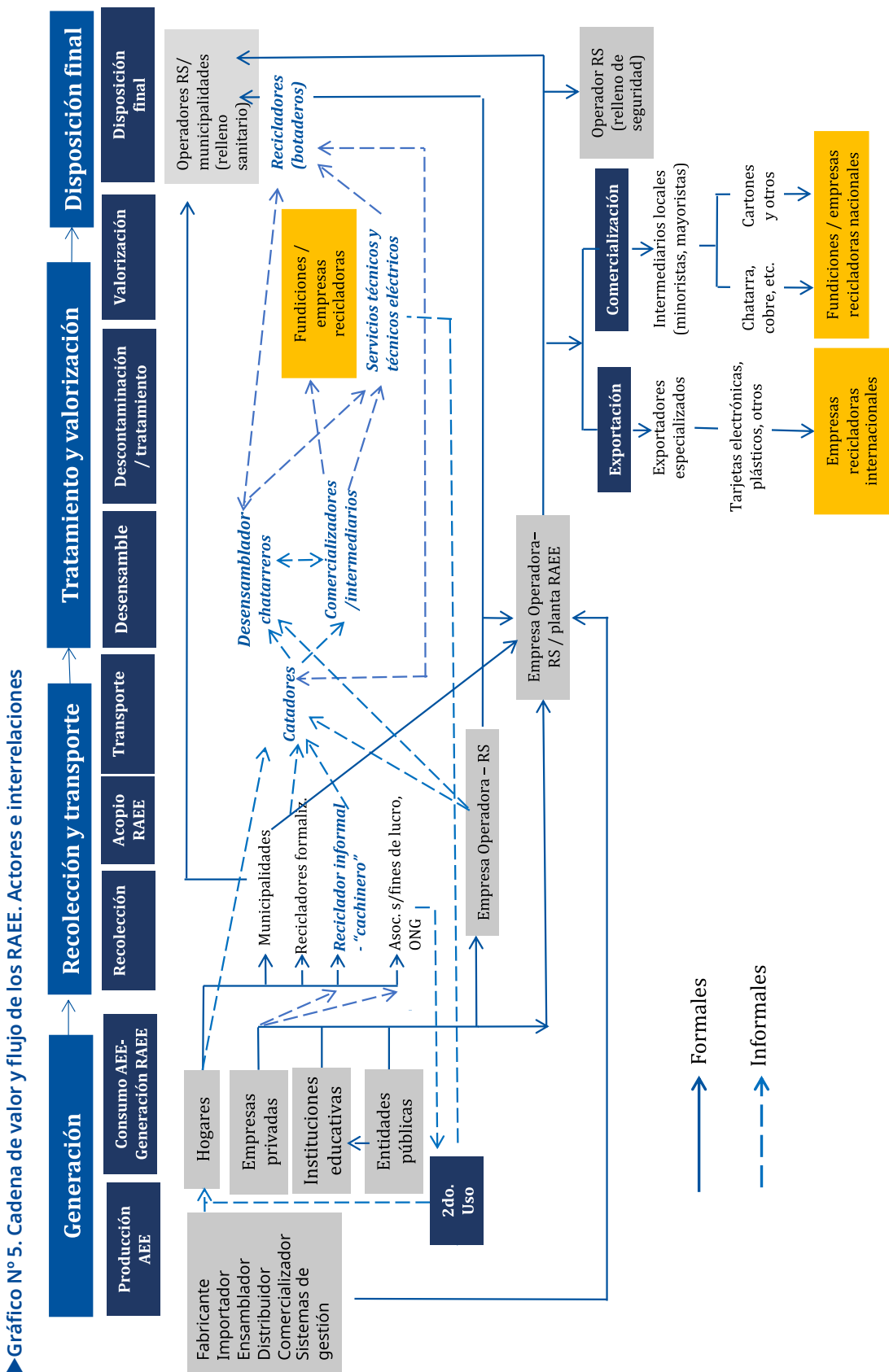
La necesidad de acceso a financiamiento se reconoce a lo largo de las diferentes etapas en la CDV de los RAEE. Las necesidades recurrentes se dan para capital de trabajo (recolección/transporte/acopio de RAEE), así como para activo fijo (planta de tratamiento de RAEE). Esta última es de mayor prioridad, toda vez que no es frecuente contar con líneas de financiamiento adecuadas al plazo de recuperación de la inversión en infraestructura de tratamiento. Sobre el particular, cabe señalar que, incluso cuando existe voluntad de parte de la institución financiera intermediaria (IFI) de trabajar con actores de esta actividad, los criterios de calificación de una solicitud de crédito se extreman y los costos se elevan debido a la idea de que la gestión de residuos es una actividad muy riesgosa, ligada al autoempleo y, por lo tanto, con mayores requerimientos que disminuyan el riesgo, con el consiguiente sobre costo que esto implica.

4.2.2.2. Fortalecimiento de capacidades

Existen diversas áreas y distintos actores cuyas capacidades precisan ser fortalecidas para mejorar su desempeño en la CDV y viabilizar la implementación y el cumplimiento de la normativa RAEE vigente y el monitoreo del cumplimiento de la normativa laboral en las diversas fases de la CDV. Es fundamental llevar a cabo acciones de formación de evaluadores, mejorar la experiencia técnica y comercial de empresas operadoras dedicadas al reciclaje, y también la capacitación del personal a cargo de labores de desensamble y valorización, entre otros aspectos similares.

Se entiende que una característica que coadyuva a mejorar el perfil de empleabilidad de una persona es que la capacitación que reciba cuente con la certificación de una institución acreditada. Entonces, el fortalecimiento de capacidades que se desarrolle para actores de esta cadena debe reunir este atributo.

¹⁰ Las operaciones o los procesos de detalle en cada eslabón toman en cuenta lo considerado en el Decreto Legislativo N° 1278 de abril de 2017, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3. Asistencia técnica

Se reconocen dos tipos de actores a los que se orienta la asistencia técnica especializada: a los actores directos de la CDV de los RAEE y a los actores con funciones de regulación y fiscalización. Dentro de los primeros, destacan grupos de asistencia para el desarrollo de instrumentos técnicos para el mejoramiento de las funciones centrales: recolección, valoración, reciclaje y destino final, y también para la adecuación organizativa de los sistemas de gestión de residuos. Un ejemplo de este tipo de asistencia es la desarrollada por Ciudad Sostenible, que, junto con PepsiCo, han capacitado a siete centros de acopio en uso de aplicativos, que posibilita a los recolectores la acumulación de *ecoins*¹¹ al dejar su carga, con los que obtienen descuentos en centros comerciales y servicios asociados. Esta iniciativa se ha implementado en Costa Rica y Panamá. En el Perú se ha iniciado recientemente.

Para los segundos actores figuran, entre otros, el desarrollo de instrumentos técnicos (guías de evaluación de conformidad de los planes de manejo, seguimiento a la normatividad laboral y de SST, cumplimiento de estándares ambientales y requisitos técnicos establecidos en las NTP) y similares.

4.2.2.4. Control y manejo de los RAEE

En esta área se evidencia la necesidad de desarrollar nuevas instalaciones de desensamble/reciclaje de RAEE y de contribuir a mejorar los estándares técnicos de las que ya están operando; diseñar estrategias para el manejo ambientalmente adecuado y disposición final de los plásticos bromados y TRC, y optimizar la capacidad en el manejo de los RAEE con énfasis en los COP. Una de las estrategias podría ser fortalecer las iniciativas nacionales de gestión de los RAEE, las capacidades nacionales en materia de instalaciones de infraestructura de desensamble y reciclaje de los RAEE, y la cooperación regional y el intercambio de experiencias con pares en la gestión de los RAEE.

4.2.3. Funciones de regulación, supervisión y fiscalización

4.2.3.1. Supervisión y fiscalización

El MINAM debe normar la gestión de los RAEE, establecer metas para la recolección y valorización que los productores articulados a los operadores RAEE tienen que cumplir y hacer el seguimiento respectivo. Asimismo, supervisar que las municipalidades apoyen a los sistemas en la implementación de planes de manejo de los RAEE que incrementen su valorización, entre otros. Además, con la modificación de la regulación, el MINAM será responsable de evaluar y aprobar los planes de manejo de los RAEE; de la misma manera, evaluar e informar sobre los avances en la ejecución de los planes declarada anualmente por los sistemas de manejo y los operadores de RAEE. Aunado a ello, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) ejercen funciones de supervisión y fiscalización del cumplimiento de lo establecido en los planes de manejo de los RAEE, el cumplimiento de metas de calidad, entre otras.

4.2.3.2. Normas laborales

Los operadores de los RAEE y autoempleados que manipulan sus componentes generalmente están expuestos a sustancias peligrosas. En este caso, quienes desarrollan principalmente el desensamble y los recicladores que aún desempeñan labores de segregación en botaderos son un grupo en particular sensible a riesgos asociados a los RAEE. Si bien es cierto que no hay una legislación laboral específica para quienes operan con los RAEE, sí existen normas laborales para quienes trabajan con residuos sólidos, como también un reglamento de seguridad y salud en el trabajo aplicable a los obreros municipales del Perú.

¹¹ Moneda virtual que se otorga a personas que entregan sus residuos a asociaciones de recicladores, empresas operadoras de residuos o los dejan en los llamados "puntos limpios" que se encuentran registrados en el MINAM. Fuente: <https://www.fantasticomenosplastico.com/ecoins-la-nueva-monedas-virtual-que-valora-el-reciclaje/>

En los dos casos previamente aludidos, se proponen medidas de seguridad ante la exposición a sustancias químicas y gases peligrosos, así como el fortalecimiento de capacidades para la prestación de primeros auxilios si ocurrieran accidentes o contaminación. Como es de suponer, esta legislación es de observancia obligatoria para las empresas formales, pero es importante sensibilizar también a otros actores en la economía informal que realizan actividades de manipuleo y desensamble de RAEE.

4.2.3.3. Normas ambientales

La legislación vigente relacionada con el cuidado del medio ambiente y la generación de RAEE es explícita en el sentido de que los principios contenidos en la Ley General del Ambiente son de aplicación, al igual que los contenidos en la normativa ambiental y los principios generales del derecho, según sea el caso. En la presente investigación se hace hincapié en la necesidad del desarrollo de esfuerzos para la atención de otras áreas deficientes en la normativa actual. Por ejemplo, la actualización y el desarrollo de NTP RAEE de tratamiento y trazabilidad, desarrollo, establecimiento de esquemas de evaluación de tratamiento RAEE y trazabilidad.

4.2.3.4. Normas sociales

De los aspectos de mayor importancia en esta área, destaca el cambio de una de las normas sociales imperantes, respecto a que las familias adopten la segregación de los RAEE y otros residuos sólidos que generan. El desafío para la sociedad peruana es crear mecanismos que puedan cambiar la norma social y se realice efectivamente la separación de residuos sólidos en las casas y otras fuentes de origen (oficinas, establecimientos comerciales, etc.). Pero no solo se trata de separación, porque se reconoce que además persiste el problema de echar los residuos sólidos a la calle o entregarlos a alguien que los recoja, sin importar su destino final. En la actualidad, muchísimos generadores, que no se encuentran controlados por las entidades de fiscalización ambiental, se deshacen de sus RAEE de esa manera. Las normas sociales pueden cambiarse, pero para eso se precisa contar con estrategias de sensibilización y educación efectivas, o idear mecanismos que permitan motivar desde el Estado el cambio de actitudes hacia la gestión de residuos.

La adopción de un cambio en este sentido contribuiría a lograr un mejor manejo de los RAEE, y generaría oportunidades de trabajo decente, formalización e inclusión social.

► 4.3. Actores de la CDV de los RAEE

4.3.1. Actores relacionados con la cadena específica

En esta sección se hace referencia básicamente a los actores formales de la CDV de los RAEE, a pesar de que participan también actores informales. La característica de informalidad ha limitado en este estudio el acceso a información confiable sobre su número, ubicación y otros similares.

En la tabla siguiente se resumen las motivaciones organizativas percibidas y la capacidad humana y de recursos financieros para conducir cambios en tales iniciativas, expuestos en el estudio. Si bien se identifica un número significativo de actores, son pocos los que coordinan y articulan acciones, o han participado en campañas y otras propuestas de diálogo y coordinación que fueron promovidas años atrás por el MINAM.

► Tabla N° 7. Actores de la cadena específica

Organización/ actor	Información relevante	Motivación/ capacidad
Productores de AEE	Comprende a actores que participan en la atención de la demanda de AEE en la cadena e incluye a fabricantes, importadores, ensambladores, distribuidores y comercializadores. En el Perú, las importaciones de AEE explican su mayor volumen en el mercado nacional. Según fuentes oficiales, entre enero de 2012 y junio de 2018 se habían generado 108 000 toneladas de RAEE, y el MINAM estima que la gran mayoría provino de AEE importados. De acuerdo a información de la SUNAT, al 2018 figuraban 25 999 importadores de AEE de las clasificaciones CIIU 31 y 32, que importaron durante 2016-2018 \$ 24 640 millones, de los cuales el 45,2 % se concentraron en diez empresas (ver Anexo N° 6). Los productores están obligados a diseñar, implementar y administrar sistemas de manejo (que pueden ser individuales o colectivos); recolectar los RAEE de sus clientes (sin costo); garantizar su manejo ambiental adecuado entregándolos a operadores RAEE; presentar planes de manejo a las autoridades competentes; informar a sus clientes la necesidad de separar los RAEE de los demás residuos, e informar a los operadores qué componentes contienen material peligroso. En el capítulo 5 se presenta una propuesta para el aumento del número de productores que implementen, bajo sistemas de gestión, los planes de manejo de los RAEE establecidos en la normativa vigente. Al 2018, según datos del Ministerio de la Producción (PRODUCE), existían en el país 1 215 fabricantes de AEE de las diez categorías, 714 de ellos localizados principalmente en Lima y Callao (68 %) (ver Anexo N° 7). La mayoría de estos fabricantes (1 028) eran microempresas (85 %) (ver Anexo N° 8) y su contribución al consumo y generación de RAEE fue menor al de los importadores de AEE. Al 2018, solo 98 empresas del total de productores de AEE (importadores) tenían aprobados planes de manejo de los RAEE (ver Anexo N° 9)¹². Los productores contratan a Empresas Operadoras de Residuos Sólidos para realizar la recolección, el transporte, la valorización y la disposición final de los RAEE en el marco de los sistemas de manejo de REP.	Motivación: alta Capacidad: alta

¹² Algunos productores con altos volúmenes de importación de AEE y gran participación en el mercado nacional aún no cuentan con planes de manejo aprobados, entre los que se identifica a Huawei del Perú, Viettel Perú, ENEL, Schneider Electric Perú, Telefónica Multimedia, Nokia Solutions, ZTE Corporation, Philips Peruana, Ripley, ENGIE, Maestro, Homecenters, Cencosud, entre otros.

Organización/ actor	Información relevante	Motivación/ capacidad
Generadores de RAEE	Generador es toda persona natural o jurídica que, en razón de sus actividades productivas, comerciales, domésticas o de servicios, genera RAEE. Se calcula una cifra aproximada de generadores a partir de los hogares con energía eléctrica al 2018 (8 516 647), de los cuales correspondían 7 051 945 al área urbana. También son generadoras de RAEE 569 instituciones públicas de todos los niveles y poderes del Estado, 113 890 instituciones educativas, 2,44 millones de empresas activas, así como entidades que usan AEE en sus actividades.	Motivación: media Capacidad: media
Operadores de residuos sólidos y RAEE	Se incluye en este grupo a las empresas formales registradas y autorizadas como Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS), que se encargan del manejo total o parcial de los RAEE en instalaciones adecuadas hasta el término de vigencia de la autorización emitida por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), o que se encuentran registradas como Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizadas al manejo de los RAEE por el MINAM. Realizan actividades de recolección, transporte, almacenamiento, segregación y/o tratamiento para el reaprovechamiento o la disposición final de los RAEE. La mayor parte de las transacciones en la CDV se concentra en los operadores, quienes pueden encargarse de lo siguiente: recolección, transporte, desensamble, tratamiento y valorización. Los productores les pagan por la recolección, el transporte y el tratamiento, y ellos luego venden los materiales recuperados a intermediarios o los exportan. Existen 173 operadores autorizados a nivel nacional, 128 registrados por el MINAM, 45 por la DIGESA y 16 por ambos (ver Anexos N° 12 y N° 13). De estos, solo tres los transportan a sus propias plantas de valorización ¹³ . La mayoría de ellos no llevan los RAEE a plantas de valorización y se desconoce el destino final que les dan. En el marco del presente estudio no se ha logrado identificar el número de empleos que generan estas empresas relacionadas con la gestión de los RAEE.	Motivación: alta Capacidad: media
Otros recolectores	Se incluye en este grupo a quienes recolectan RAEE de distintos puntos, generalmente de manera informal. Entre ellos se identifica a municipalidades (que los recogen a veces mezclados con residuos domiciliarios), recicladores (formalizados o autoempleados que los recogen de manera informal), cachineros (autoempleados que recorren las calles comprando objetos en desuso para venderlos luego) y algunas ONG que, como parte de sus actividades, los recolectan para repararlos y donarlos o comercializarlos a precios bajos a familias pobres. Como se ha mencionado, los recicladores, en general, no cuentan con todas las condiciones laborales para desarrollar un trabajo decente en la cadena.	Motivación: alta Capacidad: baja
Comercializadores	Son operadores de residuos sólidos autorizados por la DIGESA (EC-RS) o están registrados en el MINAM como EO-RS autorizadas a comercializar. De 58 empresas a nivel nacional, 49 (84 %) se ubican en Lima y Callao (ver Anexo N° 10).	Motivación: alta Capacidad: baja
Catadores/ desensambladores y reducidos	Son intermediarios localizados en los mercados informales de segunda mano. Pueden ser técnicos eléctricos o comerciantes-negociadores. Compran los RAEE a los recicladores y los venden a otros intermediarios o a los desensambladores. Se desconoce su número y perfil.	Motivación: media Capacidad: baja
Servicios técnicos y técnicos electricistas	Centros de servicio técnico eléctrico que trabajan de forma separada de los productores. Técnicos independientes que reparan equipos y ofrecen a la venta equipos de segundo uso y repuestos, o los utilizan en la reparación de AEE descompuestos en servicios prestados a usuarios de AEE. En general, los repuestos son adquiridos en los mercados informales.	Motivación: baja Capacidad: baja

¹³ Por su importancia en los resultados sostenibles en el tiempo, se preguntó a los operadores de sistema de gestión acerca del modelo de financiación. Sus resultados se ofrecen en el capítulo 6.

Organización/actor	Información relevante	Motivación/capacidad
Intermediarios	Comerciantes minoristas y mayoristas que operan generalmente en el mercado informal. Es difícil estimar el número de actores que participan y quiénes son.	Motivación: baja Capacidad: baja
Valorizadores de materiales	Son intermediarios y/u operadores de residuos con plantas de valorización. Entregan los materiales recuperados de los RAEE a empresas que los compran para utilizarlos en sus procesos productivos o EO-RS o EC-RS, que los exportan directamente.	Motivación: alta Capacidad: media
Operadores y otros actores en la disposición final	Las EO-RS con rellenos de seguridad son pocas y se concentran en Lima. Existe la posibilidad de incineración, pero es la opción menos elegida para la disposición de los componentes peligrosos de RAEE.	Motivación: alta Capacidad: media

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Actores relacionados con las funciones de soporte

► Tabla N° 8. Actores relacionados con las funciones de soporte

Organización/actor	Información relevante	Motivación/capacidad
Sistemas de gestión	Son sistemas integrados por productores que interactúan con otros actores en las diferentes etapas de gestión de los RAEE. Están constituidos en sistemas y tienen como fin asegurar el adecuado control y manejo de los RAEE como parte de los esquemas de REP. Legalmente están constituidos por productores de AEE y se vinculan mediante acuerdos o contratos con los operadores de residuos sólidos y mediante convenios con las municipalidades (que les dan apoyo). Los sistemas pueden ser individuales o colectivos.	Motivación: alta Capacidad: media
Gobiernos locales o municipalidades	Se refiere a municipalidades provinciales o distritales que en la práctica no forman parte de sistemas de gestión pero que los apoyan en la implementación de los planes de manejo de los RAEE previa celebración de convenios, en el marco de sus funciones. Las municipalidades, de acuerdo a la normativa RAEE vigente, tienen la función de apoyar la implementación de los planes de manejo de los RAEE generados por la población en el ámbito de su jurisdicción; pero no tienen obligaciones explícitas como colocar contenedores o centros de acopio y promover campañas de sensibilización y acopio de RAEE conjuntamente con los productores, operadores RAEE y otros. En la práctica, muy pocas municipalidades lo hacen y solo han logrado desarrollar algunos convenios de colaboración que funcionan para el acopio de RAEE en algunas campañas y actividades puntuales, y en menor medida contribuyen a facilitar la instalación de algunos puntos de acopio.	Motivación: baja Capacidad: media
Entidades de cooperación internacional	Apoyan a los productores y operadores de residuos, contribuyendo a fortalecer sus capacidades o apoyar el desarrollo de normativas o la implementación de proyectos piloto, así como otros mecanismos o procedimientos que permiten a los actores de la cadena disponer de información y conocimientos e intercambio de pares para realizar una adecuada gestión de los RAEE.	Motivación: media Capacidad: media
Organizaciones no gubernamentales (ONG)	Prestan servicios de desarrollo empresarial (SDE) mediante proyectos financiados por la cooperación internacional. Algunos de estos servicios han sido apoyo a la formación y al asesoramiento al CAT RAEE, capacitación y sensibilización a generadores en temas de reciclaje en general, articulación de empresas operadoras con empresas recicladoras, desarrollo de campañas de reciclaje de RAEE, desarrollo de diagnósticos y el fortalecimiento de organizaciones de recicladores, y articulación con sistemas de logística inversa de reciclables (principalmente residuos inorgánicos).	Motivación: alta Capacidad: media

Organización/actor	Información relevante	Motivación/capacidad
Comité de Apoyo Técnico de RAEE - CAT RAEE	Comité constituido en el 2012 por el MINAM para la implementación del RNGMRAEE. Entre el 2012-2016 se constituyó en un espacio de diálogo y coordinación de los actores principales en la CDV de los RAEE (públicos y privados). Se formó con más de 60 representantes de entidades gubernamentales, operadores de RAEE y residuos peligrosos, gremios empresariales, instituciones de la sociedad civil, gobiernos locales, sistemas colectivos y empresas productoras de AEE, presidido por el MINAM. Contribuyó al desarrollo de normativa sectorial complementaria y técnica (NTP) e implementación de iniciativas para el fortalecimiento de operadores, desarrollo de estudios y diagnósticos de RAEE, y campañas de acopio de RAEE del sector público y privado. A la fecha del estudio esta instancia se encuentra inactiva. Los productores y operadores de RAEE esperan su reactivación en el corto plazo como una instancia permanente de diálogo y coordinación con el MINAM y otros actores gubernamentales y gremios.	Motivación: alta Capacidad: alta
Sindicatos y asociaciones de recicladores	La Central Unitaria de Trabajadores del Perú (CUT) ejecuta actividades reivindicativas y de defensa de la posición de los trabajadores asociados, entre ellas, las asociaciones de recicladores. Las asociaciones legalmente se constituyen como organizaciones sin fines de lucro y se encargan de la lucha de los derechos de los recicladores. El número de recicladores asociados es inexacto, y actualmente no existe participación de asociaciones de recicladores RAEE en la CUT. Además, no hay organizaciones o asociaciones de recicladores recolectores de RAEE o cachineros debido a que estos se manejan de forma individual y muchas veces por fuera de grupos organizados, pero también porque la recolección y comercialización de RAEE no es su actividad principal generadora de ingresos, ya que se dedican a otros residuos o artículos de manera permanente y eventualmente recolectan RAEE. Tampoco existe un espacio de diálogo entre los sindicatos y los empleadores.	Motivación: media Capacidad: media
Cámaras y gremios	Comprende las organizaciones asociativas de empresas privadas como la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), la Cámara de Comercio de Lima (CCL), o asociaciones de segunda instancia como la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (CONFIEP) que asocia a varios gremios. Estas no se vinculan a la gestión de los RAEE. Varios productores (principalmente importadores de AEE) forman parte de estos gremios, aunque no consideran su participación en la gestión de los RAEE como una prioridad. Sin embargo, existe desde el 2018 la Asociación de Gestores de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (ASORAE), que cuenta con 6 asociados. En conjunto, y desde sus misiones, realizan contribuciones para el desarrollo y la implementación de reglamentación de la gestión de los RAEE y el fortalecimiento de la participación de las empresas formales que intervienen en la CDV.	Motivación: baja Capacidad: media
Consultoras y entidades de capacitación	Son entidades (consultoras) especializadas en la elaboración de planes de manejo de los RAEE, informes y otros documentos técnicos; y actores con actividades, competencias y capacidades que ofrecen grandes ventajas para el impulso de los actores institucionales y mecanismos que aseguren un suministro continuo de mano de obra cualificada y conocimientos actualizados.	Motivación: media Capacidad: baja

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Actores relacionados con la regulación, supervisión y fiscalización

En esta parte se identifican los actores involucrados desde la perspectiva del establecimiento de las reglas y normas sociales, así como las regulaciones o normativas que influyen en la CDV de los RAEE y que, a partir de sus competencias, gobiernan su desarrollo. Se coloca a los actores que son identificados y a quienes se les dan funciones específicas en el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los RAEE, y a otros actores (como las municipalidades) que cumplen funciones de fiscalización ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA).

► Tabla N° 9. Actores relacionados con la regulación, supervisión y fiscalización

Organización/actor	Información relevante	Motivación/capacidad
Ministerio del Ambiente (MINAM)	Es el ente rector de la gestión de los residuos sólidos. Tiene como objetivo estratégico el manejo eficiente de los residuos sólidos, con el encargo funcional en lo que respecta a RAEE de “regular y promover la adecuada gestión de los residuos sólidos en el país, incluyendo los RAEE, así como coordinar con las autoridades sectoriales y municipales la debida aplicación de la normativa nacional en materia de residuos sólidos, incluido su reglamento”.	Motivación: alta Capacidad: alta
Ministerio de la Producción (PRODUCE)	En tanto autoridad sectorial en el Reglamento RAEE, tiene previstas competencias de “normar, evaluar, fiscalizar o sancionar la gestión y el manejo de los RAEE correspondientes a los productores de los AEE considerados en el ámbito de su competencia sectorial en materia ambiental”. Sus funciones son: 1) aprobar, supervisar y fiscalizar el cumplimiento de los planes de manejo de los RAEE, 2) evaluar los sistemas de manejo y los niveles de recuperación de los productores, y 3) presentar al MINAM información sistematizada respecto a la gestión, el manejo y la fiscalización ambiental de los RAEE. Las funciones son ejercidas por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria y las de supervisión y fiscalización fueron transferidas al OEFA en diciembre de 2017.	Motivación: baja Capacidad: baja
Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)	A través de la Dirección General de Asuntos Socio-ambientales, ejerce la autoridad sectorial y las competencias similares a las del PRODUCE. Este ministerio no ha realizado aún la transferencia de funciones de supervisión y fiscalización al OEFA.	Motivación: baja Capacidad: baja
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)	Es el ente rector del SINEFA, cuyo rol primordial es asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, supervisando y garantizando que las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente. Un aspecto complementario es la aplicación de incentivos en determinadas materias ambientales. De acuerdo con el RNGMRAEE, tiene competencias para: 1) efectuar el seguimiento, la vigilancia, la supervisión, la fiscalización, el control y la sanción en materia ambiental correspondiente a los sectores que se encuentran bajo su competencia; y 2) presentar al MINAM la información sistematizada de los resultados de seguimiento, vigilancia, supervisión, fiscalización, control y sanción en materia ambiental realizada por el OEFA y las autoridades sectoriales competentes.	Motivación: alta Capacidad: alta
Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN)	La SBN es la entidad encargada de ejecutar la gestión adecuada para una correcta disposición de los RAEE generados por entidades del sector público. Esto lo realiza por medio de los procedimientos de baja de los bienes muebles estatales que se encuentran en calidad de RAEE y de donación a favor de los operadores de los RAEE o de los sistemas de manejo de los RAEE.	Motivación: alta Capacidad: alta

Organización/actor	Información relevante	Motivación/capacidad
Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) – Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL)	El rol principal del MTPE es el fomento de empleos decentes y productivos, así como el cumplimiento de los derechos laborales y fundamentales de la población. Mediante la Dirección de Normalización y Certificación de Competencias Laborales, ha desarrollado el Perfil Ocupacional de Reciclaje, que puede ser aplicado en procesos de evaluación y certificaciones. La SUNAFIL, organismo adscrito al MTPE, es responsable de promover, supervisar y fiscalizar el cumplimiento del ordenamiento jurídico sociolaboral y de seguridad y salud en el trabajo.	Motivación: media Capacidad: alta
Ministerio de Educación (MINEDU)	Es el órgano rector de las políticas educativas nacionales y representa un actor clave en funciones de educación y sensibilización a profesores y estudiantes en entidades educativas sobre la gestión ambiental (que puede incluir a los RAEE) en la población escolar. Mediante su organismo técnico especializado, el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), es un aliado en la certificación de competencias para ejercer funciones profesionales o laborales relacionadas con la gestión de residuos de los recicladores.	Motivación: baja Capacidad: alta
Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT)	La SUNAT cumple roles en materia tributaria y aduanera en comercio exterior, tiene injerencia en temas normativos y de procedimientos sobre la baja de activos RAEE, exportación de chatarra y donaciones de RAEE. Es un importante actor en la provisión de información estadística. Dentro de la presente investigación, se ha identificado que la SUNAT tiene un importante rol en la regulación de las exportaciones de chatarra, provisión de información de importación de AEE y adecuación de un régimen especial para los recicladores, quienes no acceden al crédito fiscal.	Motivación: baja Capacidad: alta
Entidades del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA)	El SINEFA está conformado por el MINAM, el OEFA y entidades de fiscalización ambiental como los ministerios, gobiernos regionales y locales (municipalidades provinciales y distritales). Estas entidades son responsables de supervisar el cumplimiento de la legislación ambiental y garantizar la realización de las funciones de evaluación, supervisión y fiscalización, control y potestad sancionadora ambiental. A nivel local, las municipalidades son un ente fiscalizador, según lo establecido para el SINEFA, debiendo velar por el cumplimiento de la normativa ambiental nacional (entre ellas, el RNGMRAEE). Sin embargo, según los actores participantes en el estudio, aún no han asumido un rol activo en la fiscalización de la gestión de los RAEE.	Motivación: media Capacidad: media

Fuente: Elaboración propia.

A modo de primeras conclusiones en esta sección, se debe resaltar que, respecto a la cadena formal, se logró identificar y verificar el alto potencial de nuevos actores dispuestos a asumir un rol más proactivo en el interior de la CDV de los RAEE. En cuanto a entidades estatales, se tiene al MTPE, al MINEDU y a la SUNAT. El MTPE expresó su interés en trabajar con los actores más vulnerables de la cadena (recicladores), a través de roles de supervisión y certificación de competencias; por su parte, la SUNAFIL desempeña un rol importante en la fiscalización de la normativa laboral y de SST. Respecto al MINEDU, se consideró su importante rol en tareas de sensibilización y educación sobre los RAEE en estudiantes (principalmente en escolares y primera infancia).

Del lado del sector empresarial, se reconoció la necesidad de analizar a las empresas recicladoras nacionales que se abastecen de materiales recuperados a partir de RAEE para reinsertarlos en sus procesos productivos, de manera que se pueda entablar el diálogo para implementar medidas de mejora en la cadena. Asimismo, los empresarios manifestaron interés en dialogar con el MINAM y los recicladores para identificar actividades y mecanismos de colaboración que pudieran contribuir a incrementar el acopio de los RAEE domiciliarios a nivel nacional, bajo condiciones seguras de manejo y transporte hacia las empresas operadoras de los RAEE.

► 4.4. Situación del empleo en la CDV de los RAEE y de las condiciones de trabajo relacionadas con la gestión de los RAEE

4.4.1. De las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos

Tratándose del empleo, se reconoce que un elemento esencial del trabajo en las empresas operadoras es la salvaguarda de las disposiciones laborales vigentes en el país, desde el pedido de autorización para operar hasta la operación misma. El estricto cumplimiento de la normatividad laboral relacionada con SST para este tipo de actividad es materia del cuidado diario. No se han encontrado señales del funcionamiento de órganos representativos de los trabajadores a nivel empresa.

En cuanto a condiciones de trabajo, para gestionar la autorización de operación correspondiente las operadoras que funcionan formalmente deben demostrar a las entidades competentes de fiscalización laboral, como el MTPE, la SUNAFIL y la SUNAT, el cumplimiento de las normas laborales acorde a su régimen empresarial. En la actualidad, existen condiciones diferenciadas para empresas inscritas bajo régimen general y las inscritas en el Registro Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (REMYPE). Sin embargo, en estas modalidades es común la obligatoriedad de tener a los trabajadores inscritos en planilla, respetar las jornadas laborales máximas, descansos vacacionales, descansos físicos semanales, brindar seguro de salud, así como otros beneficios sociales que contemple el régimen laboral correspondiente.

Además, debido a la naturaleza del trabajo que realiza el personal de las empresas operadoras y en cumplimiento de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, es esencial que los trabajadores cuenten con equipos de protección personal adecuados, y asegurarse de que los utilicen y conserven en forma correcta (cascos, uniformes, guantes, mascarillas, zapatos de seguridad, entre otros). El cumplimiento de estas condiciones coincide con las que caracterizan el trabajo decente.

Los trabajadores de las EO-RS coinciden en señalar que algunas tareas de segregación y tratamiento en la CDV de los RAEE requieren especialización; esto podría justificar una certificación oficial de la autoridad educativa nacional que les añada valor a las especializaciones logradas.

4.4.2. Productores de AEE integrantes de sistemas de gestión de los RAEE

Es de común aceptación que todos los actores que operan en las diferentes etapas de la CDV de los RAEE, que son desarrolladas por empresas formales, cumplen las normas laborales vigentes en general, y en especial para este tipo de productos por contener sustancias peligrosas. De la consulta realizada en el marco del presente estudio, se menciona que el cumplimiento irrestricto de las normas previstas para RAEE acarrea costos que son pagados por los productores con cierta dificultad a las empresas operadoras de residuos.

4.4.3. Empresas intermediarias y valorizadores (exportadores) de RAEE

Tratándose de empresas formales, el respeto de las leyes laborales vigentes en la materia es de carácter obligatorio. El órgano de supervisión nacional de estas normas, la SUNAFIL, ha incrementado su capacidad operativa para este propósito, lo cual es un elemento adicional de incentivo para cumplir con las normas. No obstante, se desconoce si se llevan a cabo acciones orientadas a verificar el cumplimiento de la normativa vigente en estas empresas.

4.4.4. Otros recolectores: recicladores – autoempleados

En este segmento de actores de la cadena ocurre la diferenciación más nítida entre quienes trabajan de manera formalizada y aquellos que realizan la actividad de manera informal.

Mientras que aquellos recicladores que operan de manera formal en programas de recolección selectiva gozan de las condiciones laborales que ordenan las normas (horarios de trabajo, prestaciones de salud, beneficios laborales, medidas de SST) y son supervisados por las municipalidades, los recicladores que trabajan de manera informal no tienen la posibilidad de contar con equipamiento y aplicar los cuidados necesarios de SST, por lo cual quedan expuestos a los riesgos de manejo informal de los RAEE. Además, no existe normativa ni una institución que los obligue a usarlos, ni mecanismos de supervisión y fiscalización que vigilen el uso de implementos de SST o que no realicen el desensamble de los RAEE para recuperar piezas que puedan ser comercializadas y generar la liberación de sustancias peligrosas a la salud y al ambiente.

Con relación a las condiciones de trabajo, existe igualdad entre trabajadores (hombres y mujeres) formalizados y perciben ingresos similares. En sus organizaciones, las recicladoras toman descanso durante la gestación y el período posnatal.

La consulta a diferentes actores de la CDV confirma que mientras que en las empresas formales no existe trabajo infantil, en las informales aún se encuentran niños ayudantes en las labores de los adultos, sobre todo en tareas de segregación. Actualmente, las condiciones laborales y de SST no son supervisadas por la SUNAFIL para este sector.

En la CDV de los RAEE desarrollan actividades varios actores que son autoempleados, quienes no laboran en una condición de dependencia de un empleador. Estos actores, por lo general, operan en condiciones de informalidad y trabajan en condiciones contrarias a aquello que salvaguarda la legislación laboral y la seguridad y salud en el trabajo. Se consideran entre ellos principalmente a los recicladores, recolectores informales, catadores e intermediarios comercializadores y los técnicos informales.

Tomando en cuenta que las provincias de Lima y Callao concentran más del 60 % de las actividades que se desarrollan a nivel nacional en las distintas etapas de la CDV de los RAEE, se concluye que esta condición laboral es una de las de mayor frecuencia e importancia en la CDV de los RAEE. En la sección de causas subyacentes se amplían las consecuencias de lo descrito.

4.4.5. Catadores: desensambladores y reducidos

Al igual que en el caso anterior, se encuentran grupos poblacionales que desensamblan RAEE (o contratan o gestionan que otras personas lo hagan), los comercializan en mercados informales de segunda mano, ejecutando estas actividades sin las condiciones de SST y con las consabidas consecuencias de afectación de la salud y el ambiente. Al actuar en espacios informales, estos actores no son supervisados por ningún órgano gubernamental.

► 4.5. Brechas identificadas y causas subyacentes

En la presente sección se analizan las brechas y las causas subyacentes que definen el contexto en el que se desenvuelven los actores, las funciones de soporte, las regulaciones y la fiscalización que conforman la CDV de los RAEE bajo un enfoque de sistemas de mercado.

Un tema crítico para la sostenibilidad de la cadena es incrementar el volumen de los RAEE recolectado, tratado y recuperado de manera adecuada. Considerando el marco normativo vigente para la gestión de los RAEE, si la gestión no se realiza de manera formal es difícil generar y controlar las condiciones de trabajo decente y empleo digno en la CDV; pero también es complicado evitar la afectación negativa del ambiente y la salud derivada de la inadecuada gestión. Las diferentes brechas identificadas en el estudio pueden ser agrupadas en cuatro tipos de dimensiones: técnicas, operativas, económicas y normativas. En el siguiente capítulo se propone el desarrollo de algunas iniciativas construidas con participación de diversos actores de la cadena para superar esta situación.

4.5.1. Principales brechas

► Tabla N° 10. Principales brechas, causa subyacente e impacto en el mercado

Dimensión	Brecha clave	Causa subyacente	Impacto en el mercado
Técnica	Heterogeneidad de opiniones en los actores de la CDV sobre adecuada gestión de los RAEE.	Escasa oferta de conocimiento especializado sobre los RAEE.	Inadecuada gestión de los RAEE de manera transversal a lo largo de la CDV. Duplicidad de esfuerzos y bajo desarrollo de la CDV.
	Dispersión y desorden entre los actores acerca de una estrategia comunicacional agrupada permanente.	Carencia de una dirección permanente que reúna intereses y falta de cumplimiento de responsabilidades y funciones de los actores responsables.	Bajo volumen de recolección y tratamiento de los RAEE por los sistemas de manejo.
Operativa	Inexistencia de un sistema de información unificado que centralice el conocimiento actualmente disperso.	Bajo relacionamiento con objetivos compartidos entre los actores de la cadena.	Reducidos incentivos para la formalización, lo que aumenta la informalidad e impide el incremento de la competitividad de la CDV.
	Carencia de información y conocimiento sobre la realidad de los RAEE limita el desarrollo de propuestas (normativa, operatividad) adecuada.	Carencia de una dirección permanente que reúna intereses, cumplimiento de responsabilidades y funciones de los actores responsables.	La normativa vigente y sus modificaciones contienen vacíos debido a insuficiente información técnica sistematizada disponible sobre el tema en el país y tomando como referencia la normatividad desarrollada en otros países.
	Escasa integración de actores y funciones en la CDV mediante procesos claramente definidos incrementa la presencia de disrupciones y riesgos operativos, impidiendo la generación de valor y competitividad en la CDV de los RAEE. Está pendiente el desarrollo de sistemas de logística inversa eficientes que incrementen la recolección y el retorno de los RAEE y el desarrollo de estrategias que permitan trabajar la formalización del sector.	Bajo relacionamiento con objetivos compartidos entre los actores de la cadena.	Carencia de mecanismos e infraestructura que favorezcan la recolección y el acopio de los RAEE. Por eso es necesaria la articulación del productor con los actores para diseñar, implementar y administrar sistemas de manejo de los RAEE, de forma individual o colectiva, que aseguren la adecuada gestión y manejo de dichos residuos, ante la limitación de garantizar un mayor acopio y recuperación formal de los RAEE. Debido a que la gestión cuenta con cobertura nacional, se tiene un número limitado de operadores con plantas de valorización, pocos centros de acopio que cumplan las condiciones técnicas adecuadas y una distribución a nivel nacional que permita la disminución de costos de transporte desde las provincias hacia Lima.
Económica	Baja sostenibilidad económica aunada de reducida diversificación de actividades.	Bajo relacionamiento con objetivos compartidos entre los actores de la cadena.	Los volúmenes de RAEE acopiados son insuficientes para permitir la sostenibilidad de la infraestructura y el servicio. Mayores costos por acudir a informales y mayor riesgo de quiebra de operadores de RAEE.
	Carencia de fuentes de financiamiento para la CDV de los RAEE, principalmente activo fijo.	El sector financiero califica a la gestión de residuos como de alto riesgo, lo que restringe el crédito o lo hace muy costoso.	Mayores costos de financiamiento o cierre de empresas operadores de residuos por reducción de la rentabilidad.

Dimensión	Brecha clave	Causa subyacente	Impacto en el mercado
Normativa	Insuficientes incentivos para promover la formalización del sector que permita mejorar la competitividad de los diferentes actores que integran la CDV.	Ausencia de una cultura de responsabilidad ambiental de los generadores y falta de presencia institucional que asegure el cumplimiento de la normativa vigente. Tenue valoración de los actores informales sobre los beneficios que les puede acarrear la formalización.	La competencia favorecida por la falta de normativa que promueva la formalización del sector dificulta el cumplimiento de metas de los productores, quienes hacen esfuerzos para recolectar los RAEE. Los intermediarios informales pagan por los RAEE a recicladores y operadores de residuos sin plantas de valorización, e incluso a generadores. Los generadores culturalmente encuentran en los RAEE un potencial de recuperación de costos iniciales de inversión o de compra. Las actividades informales generan una valorización menor de los RAEE, además de impactar negativamente en la salud y el ambiente de quienes las realizan.
	Insuficientes conocimientos de los actores principales de la CDV acerca de la normativa vigente y los requisitos técnicos para el manejo y/o la gestión de los RAEE.	Escasa oferta de conocimiento especializado en materias dirigidas a la normativa y el desarrollo de actividades en la CDV de los RAEE.	Incumplimiento de las actividades de soporte, regulación y fiscalización, y de las responsabilidades de los actores.
	La normativa actual está enfocada hacia los productores, dándoles la mayor responsabilidad en la gestión, pero no existen suficientes mecanismos para controlar su cumplimiento. ¹⁴	El Estado no aborda en la normativa mecanismos que abran caminos para que los actores que operan en el mercado informal de los RAEE puedan incorporarse a la formalidad. Tampoco asume la corresponsabilidad de fomentar la sensibilización y controlar el cumplimiento de obligaciones de los generadores de RAEE y que las municipalidades apoyen efectivamente la implementación de los planes de manejo en sus jurisdicciones.	La falta de controles en la supervisión del cumplimiento de obligaciones de todos los productores limita el cumplimiento de su responsabilidad para la gestión sobre los que cuentan con planes de manejo aprobados. No todos los productores y operadores cumplen lo establecido en el RNGMRAEE, y no se fiscaliza ni sanciona el incumplimiento. No existen montos mínimos de importación ni fabricación de AEE para exigir a los productores sus obligaciones, es una definición amplia que podría ser ajustada. Muchos RAEE colocados en el mercado no son gestionados en el marco de los sistemas de manejo y no hay actores que se responsabilicen del manejo y las consecuencias de la inadecuada gestión que realizan los actores informales.
	Falta de incentivos a la buena gestión ambiental de los RAEE.	Inoperancia de la legislación de promoción vigente.	Carencia de estímulos a la mejora en la recolección y el buen manejo de los RAEE.
	Inadecuada interpretación acerca del rol de los recicladores, quienes deberían ser apreciados como agentes de cambio y no como trabajadores informales.	Escasa oferta de conocimiento especializado en materias dirigidas a la normativa y el desarrollo de actividades en la CDV de los RAEE.	Marginación y conflictos entre los operadores y los recicladores.

Fuente: Elaboración propia.

¹⁴ Se deben establecer obligaciones a las grandes empresas que no pasan sus RAEE por los sistemas de manejo, pero que los importan para uso propio y/o se desconoce su paradero final. Se considera que los grandes generadores (que importan o consumen grandes cantidades de AEE) deberían formar parte de sistemas de manejo colectivos.

5. Oportunidades de alto potencial

De acuerdo con las consideraciones acerca de las causas subyacentes de la sección anterior, se proponen innovaciones y oportunidades de cambio para hacer más competitiva la CDV de los RAEE. Sobre la base de la investigación efectuada, se considera que los aspectos de mayor importancia y que cuentan con alto potencial de mejora a corto plazo para la CDV de los RAEE son los siguientes:

- a. Gobernanza: fortalecimiento de la normatividad vigente y desarrollo de capacidades.
- b. Incremento de la oferta de RAEE.
- c. Mejora de los negocios y del valor agregado.

Como se ha mencionado en el análisis de la normatividad, se advierte una serie de vacíos que impiden que los actores encargados de la supervisión y fiscalización cumplan con su función, como es la carencia de sanciones adecuadas, limitadas responsabilidades en un reducido número de actores, actores cuya experticia debe alcanzarse en la práctica, y otros similares. Asimismo, hace falta revisar modificaciones necesarias en el Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM y evaluar condiciones y mecanismos de formalización e involucramiento de actores informales como los recicladores de RAEE, así como implementar controles desde la normatividad para garantizar las condiciones adecuadas de trabajo decente. Igualmente, cabe resaltar que, además de en la fiscalización, en la supervisión y en la misma operación se verifican estos vacíos o no aplicabilidad, lo que resulta en una CDV con barreras que impiden su desarrollo.

A continuación, se proponen aspectos relevantes que pueden integrar las intervenciones.

► 5.1. Gobernanza: normas y desarrollo de capacidades

5.1.1. Funciones normativas

Propuesta de innovación 1: Acompañamiento técnico para desarrollo de innovaciones en la generación y aplicación de normas

Esta propuesta de innovación consiste en el impulso de una instancia de apoyo a los órganos normativos en la atención de vacíos y corrección de mandatos que han devenido en poco aplicables, con el planteamiento de nuevas propuestas en la normatividad actual para los RAEE.

Para concretar esta innovación, se contempla la definición de la instancia (ONG u otra organización encargada) que tendría la titularidad del apoyo (que incluso puede adoptar la figura de un foro técnico), el acercamiento a las instancias responsables dentro del MINAM y la suscripción de un convenio marco de colaboración. Este sería el instrumento formal y el primer apoyo consistiría en la aprobación de un plan de trabajo cuyo primer paso fuera la reactivación de espacios de inclusión y apoyo entre actores, como el CAT-RAEE, para discutir temas y proponer mejoras.

Para lograr la adecuación de la normativa a la realidad, se precisa reactivar espacios de inclusión y apoyo entre actores y designar un grupo de trabajo integrado por instituciones públicas y privadas liderado por el MINAM. Este grupo tendría la función de revisar los cambios que se requieren realizar a la normativa de gestión de los RAEE, la de gestión de residuos y la Ley del Reciclador.

En esta iniciativa se espera la participación de actores como el MINAM, el OEFA, el MTPE, la SUNAFIL, la SUNAT, el Ministerio de Economía y Finanzas, otros ministerios, productores, grandes generadores, operadores y sistemas de gestión. La función esperada de las instancias citadas y que tienen el encargo normativo es su apertura para analizar y hacer propias las iniciativas de mejora que proponga la instancia de apoyo.

La propuesta podría ser aplicada para alcanzar los siguientes objetivos:

- Correcta disposición final de los RAEE, con énfasis en el productor a través de un sistema individual o colectivo y en los generadores, quienes deben ser identificados y tipificados a través de diagnósticos sectoriales; en el marco de la normativa RAEE, el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y en el Régimen Especial de Gestión y Manejo de los RAEE.
- Cumplimiento de la normativa laboral y SST, por medio del fortalecimiento de la fiscalización y apoyo a los planes de manejo de los RAEE de los sistemas de gestión, mencionados en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 y la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y en el Régimen Especial para la Gestión y Manejo de los RAEE.
- Fortalecimiento de capacidades en municipios para conseguir cumplimiento normativo en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Incorporación del tema de los RAEE dentro del perfil laboral del reciclador, incluirlo en fases de recolección, acopio y almacenamiento; bajo supervisión y control de las municipalidades y los sistemas de gestión, recibir un reconocimiento económico, y reconocerlo en el Reglamento de la Ley del Reciclador N° 29419 y en el Régimen Especial para la Gestión y Manejo de los RAEE.
- Implementación de sistemas de control para trazabilidad y rediseño de las metas de recolección que considere el ciclo de vida de los AEE e incluya metas cualitativas (sensibilización, capacitación, acompañamiento, etc.) que faciliten una mejor evaluación de los planes de manejo, en una disposición transitoria que habilite una norma específica en el Régimen Especial para la Gestión y Manejo de los RAEE.
- Obligatoriedad de entrega de hogares y grandes generadores a sistemas formales. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y mención en el Régimen Especial para la Gestión y Manejo de los RAEE.
- Ajuste de controles en el proceso de exportación de RAEE, simplificando el proceso para los operadores de residuos que cumplen exigencias técnicas en su tratamiento (por ejemplo, ampliación de vigencia de autorizaciones, reducción del número de expedientes para varios materiales y posibilidad de exportación de RAEE contabilizado como meta de un sistema de manejo). Esto debería hacerse como parte de la revisión del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Asociatividad y formalización de recicladores informales que se vinculan a los RAEE, debido a que estas acciones no son percibidas como una oportunidad para la mejora de ingresos o condiciones laborales, sino que la principal motivación estaría representada por la obligatoriedad exigida para llevar a cabo su trabajo.

- Acceso a crédito fiscal por parte de recicladores formales. Ley del Impuesto General a las Ventas aprobado por Decreto Supremo N° 055-99-EF y Artículo 2 del Reglamento de la Ley del IGV Ley del Impuesto General a las Ventas y normas complementarias bajo competencia de la SUNAT.
- Actualización de la normativa relacionada con los bienes estatales, garantizando su trazabilidad y disposición final adecuada con la implementación de controles para garantizar su entrega a operadores que realicen la valorización formal. Revisar la Ley N° 29151, Reglamentos y directivas relacionadas y en el Régimen Especial para la Gestión y Manejo de los RAEE.
- Fortalecimiento del marco de los regímenes de gestión de bienes priorizados, estableciendo lineamientos de acción que permitan aportar ajustes a la normatividad en residuos; la Ley de Recicladores, articulando a la promoción del empleo digno y empleos verdes; la educación y sensibilización ambiental y ajustes en los controles de exportación de RAEE.
- Evaluación del cumplimiento de responsabilidades de todos los actores de la CDV de los RAEE, dado que en la actualidad está centrada principalmente en el productor. Se podría contemplar la inclusión del distribuidor y comercializador, del generador y operador de los RAEE, e incluso de las municipalidades.

En esta iniciativa se pueden contemplar los siguientes incentivos: incremento de la eficiencia del sistema, incremento de ingresos por recaudación de impuestos y organización de sistema colectivo. Las motivaciones para los actores estarían representadas por el reconocimiento de los puntos de vista de diversos actores de la CDV y la contribución en la conservación del medio ambiente.

5.1.2. Desarrollo de capacidades y certificación

El desarrollo de capacidades en esta parte involucra tanto a actores públicos y privados que brindan funciones de soporte o están directamente involucrados con las operaciones de la CDV. Dentro de los actores de soporte, se incluye a los responsables de la evaluación y el seguimiento a la gestión, así como de la fiscalización y supervisión, quienes requieren conocimiento especializado sobre las operaciones que se ejecutan en el interior de la cadena.

En esta propuesta existe la oportunidad de aprovechar las competencias adquiridas por los operadores y el conocimiento especializado en la manipulación de residuos de alta toxicidad (principalmente placas, cátodos y pantallas). Esto permitiría la réplica o el escalamiento hacia otros actores y así incrementar el número de personal certificado que contribuya con la competitividad de la cadena.

Propuesta de innovación 2: Desarrollo de capacidades en manejo de los RAEE

La propuesta consiste en diseñar, proponer y poner en operación un *Programa de Desarrollo de Capacidades y Competencias para Trabajadores de la CDV RAEE*. Entre las opciones concretas para la operatividad de esta iniciativa, se propone el desarrollo de un Diploma de Especialización en Manejo de Residuos Sólidos con mención en manejo de los RAEE.

Uno de los propósitos será agregar un valor adicional para los participantes con una Certificación Oficial sobre RAEE, que deberá gestionarse ante una institución educativa (la que mejor coincida con los objetivos y las valoraciones de la certificación). Superada esa etapa, se propone el desarrollo de acciones interinstitucionales con la Superintendencia Nacional de Educación Universitaria (SUNEDU).

El desarrollo de capacidades, la mejora de la competitividad en la CDV de los RAEE, el reconocimiento empresarial y la retención y atracción de talento son algunos incentivos que recibirán los actores involucrados, como el MINAM, el OEFA, el MTPE, municipalidades, actores formales directamente relacionados con recolección, transporte, clasificación y desensamble de RAEE. En esta innovación se enfatiza el incentivo para mejorar el empleo decente.

Los actores principales en este caso son la SUNEDU, que otorga la certificación oficial; una universidad o institución educativa, que asume la titularidad de la iniciativa para efectos de la puesta en marcha y gestiones de permisos, autorizaciones, malla curricular y otros adicionales, y el MINEDU, que acoge la iniciativa y le otorga impulso.

► 5.2. Incremento de la oferta de los RAEE

Conviene señalar que en la práctica existe una oferta activa de RAEE y que existen dos tipos de transacciones en la cadena: formales e informales. Sobre la base de la investigación realizada, se estima que no hay suficientes sistemas y operadores formales que actúen recolectando RAEE, en tanto que se desconocen las cantidades de los RAEE manejadas de manera formal e informal. En esa línea, una medida ideal sería la formalización de los actores de la CDV de estos residuos, descartando apreciaciones erradas, como la de que la formalización pasa por la buena voluntad de los productores y operadores.

Propuesta de innovación 3: Diseño y puesta en marcha de un observatorio de la gestión de RAEE

La propuesta de desarrollo de un observatorio es concebida como un proveedor de información y datos para todo el ecosistema o actores en la CDV de los RAEE.

En la actualidad existen deficiencias en la trazabilidad de los AEE que se producen y comercializan en el país y el volumen de RAEE generado, recolectado y tratado. Esto impide la construcción de información y su organización en bases de datos que permitan reportar volúmenes y hacer el seguimiento del procesamiento y destino final de los RAEE. Con el propósito de promover la transparencia de la información sobre la gestión de los RAEE, estos datos deberán ser sistematizados y compartidos en línea.

Para el funcionamiento de dicho observatorio, se debe empoderar al MINAM, que es el encargado de centralizar las bases de datos, proveyéndolo de la factibilidad técnica para llevar adelante esta iniciativa (medios, recursos, diseño de la base, periodicidad, insumos, etc.).

La información debería contener: productores a nivel nacional; volúmenes de importación y fabricación de AEE; planes de manejo aprobados por el PRODUCE y el MTC; cantidades de RAEE recolectadas por los sistemas individuales y colectivos; volúmenes de RAEE recolectados por los operadores RAEE; destino de RAEE recolectados; cantidad de RAEE valorizada y por quiénes; destino de RAEE provenientes del Estado; volúmenes de exportación de RAEE, entre otros. Una parte de esta información está contenida en las Declaraciones Anuales de Productores y Operadores; pero no se cuenta con esta información sistematizada por ningún actor en la CDV.

Una primera fase de esta iniciativa podría contemplar la implementación del Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) no municipal, incluyendo la información de generación de RAEE por parte de los productores, los volúmenes de recolección, el transporte, el tratamiento, la valorización y la disposición final de RAEE por parte de los sistemas de manejo (productores) y los operadores.

Los hallazgos obtenidos en los trabajos grupales con los actores evidencian que la iniciativa debería ser liderada por privados (quienes tienen interés económico) y que podría ser canalizada por medio del CAT-RAEE como línea de acción, e incluso financiada por ellos. El incentivo para los actores sería la disponibilidad de información fidedigna, de fuentes oficiales con información pública, sobre el mercado (oferta) y precios y/o colaterales. Adicionalmente, los actores participantes serían el MINAM, la SUNAT, la

SBN, generadores, operadores, sistemas, importadores, comercializadores, asociaciones de recicladores, productores, COMEX, el PRODUCE, el MTC, entre otros. Cada una de las organizaciones/actores mencionados reciben información valiosa sobre el ecosistema que no es sistematizada ni compartida.

Los incentivos para los actores serían la mejora de la competitividad empresarial, el fortalecimiento de acciones de fiscalización y seguimiento, la mejora y automatización de procesos. Adicionalmente, por el lado del MINAM, la transparencia y la mejora de la reputación institucional representarían las principales motivaciones.

Propuesta de innovación 4: Sensibilización permanente sobre los RAEE

La propuesta consiste en la implementación y ejecución de un Programa de Sensibilización y Difusión sobre RAEE, a nivel regional y/o nacional. Comprendería el diseño y la ejecución de eventos y campañas para la difusión de actividades realizadas con respecto a los RAEE. Si bien las estrategias de comunicación y sensibilización son muy variadas, los objetivos deben estar centrados en informar sobre la adecuada gestión de los RAEE, los riesgos que una inadecuada disposición representarían para el medio ambiente y la salud, y la obligación de entrega de los generadores a sistemas de manejo y operadores autorizados; de igual modo, suspender la venta de los RAEE a informales y las operaciones de actores que no garanticen su adecuado tratamiento y disposición final.

Los procesos a seguir para el desarrollo de esta iniciativa parten de reconocer que los hogares, las empresas y los grandes generadores son los principales actores para el incremento de la recolección formal de RAEE. Por eso, los primeros pasos para su ejecución comprenden la planificación y el desarrollo de actividades de comunicación y sensibilización como hoja de ruta y guion principal, con el propósito de motivar, educar y hacer partícipes activos a los generadores y demás actores de la cadena.

Esta iniciativa de sensibilización también se complementaría con la inclusión de la correcta separación en la fuente y adecuada gestión de los RAEE en el currículo escolar, con lo cual se lograría una sensibilización efectiva a nivel nacional a largo plazo de las nuevas generaciones. Esto se podría acompañar con campañas específicas tanto a nivel local como regional. En el marco de las entrevistas con actores claves se ha percibido un gran interés en el desarrollo de esta iniciativa.

Estas actividades estarían orientadas a todos los actores de la cadena, con especial énfasis en actores clave como los municipios (llevando a cabo eventos anuales de capacitación sobre residuos sólidos donde se podría incorporar el tema RAEE), los grandes generadores y los hogares (con campañas masivas de recolección/sensibilización sobre RAEE en medios específicos con mayor difusión efectiva como son las opciones radiales, televisivas y redes sociales).

En el marco de esta propuesta, se recomendaría al MINAM identificar y difundir casos exitosos de experiencias de articulación entre municipalidades y sistemas de manejo para la gestión de los RAEE con el fin de fomentar la replicabilidad (por ejemplo, el de la Municipalidad de Ate y personas con habilidades especiales con el sistema colectivo RLG) y de empresarios que pasaron de recicladores a emprendedores formales que gestionan los RAEE exitosamente (por ejemplo, el caso de COMIMTEL).

Los principales incentivos estarían representados por el incremento de los volúmenes de RAEE recolectados, el cumplimiento de metas de recolección y de la normatividad, y el aumento de transacciones entre actores formales de la CDV. Por su parte, las motivaciones estarían representadas por la capacitación y formación continua, el aumento de productividad de las empresas operadoras y sistemas y conservación del medio ambiente, y el incremento del empleo digno en el sector.

► 5.3. Mejora de los negocios y del valor agregado en la CDV

Reconociendo el elevado número de actores que operan desde posiciones individuales sin autorización para efectuar la recolección y disposición de RAEE, se propone una medida cuyo objetivo es contar con elementos de mayor significación para el tratamiento de la baja formalización entre los actores que operan en la CDV. Los avances sobre esta situación en el caso de los RAEE en el Perú dan cuenta de una proporción elevada de recolectores que compran o recogen principalmente de los hogares de los generadores. Se trataría de tener elementos que permitieran confirmar algunas hipótesis de trabajo que deriven en estudios más profundos o en medidas concretas para la mejora de los negocios y del valor agregado con incidencia en el aumento de la formalización.

Propuesta de innovación 5: Desarrollo de negocios inclusivos

Esta propuesta consiste en el desarrollo de mecanismos que permitan la inclusión laboral de recicladores articulándose con los operadores o las municipalidades y los sistemas de manejo durante las fases de recolección y acopio de RAEE.

Dentro de los pasos que se deberían ejecutar para concretar esta iniciativa, se resalta que los RAEE recolectados por los recicladores serían entregados a los operadores o a los sistemas de gestión, que suministrarían una retribución por el trabajo realizado; esto aseguraría que los RAEE colectados llegaran hasta la plantas de valorización para su correcta disposición final. Por su parte, los productores podrían involucrarse a través de la ejecución de trabajo de campo para mejorar el diálogo con las municipalidades y promover el incremento de la recolección selectiva de RAEE con su apoyo.

En el caso de las municipalidades, se requerirá un mayor involucramiento mediante la mejora de los mecanismos, procesos y requisitos para facilitar la formalización y los permisos de las asociaciones de recicladores para recolectar residuos a nivel de las empresas. Adicionalmente, su contribución en la habilitación de centros de acopio o autorización de funcionamiento, si son instalados por los sistemas de manejo. Asimismo, deberán desplegar acciones para fortalecer la fiscalización y el control de actividades informales de recolección, transporte, tratamiento o disposición final inapropiada de los RAEE en sus jurisdicciones.

El desarrollo de este modelo requerirá buscar soluciones para la atención de las obligaciones tributarias de los recicladores (pues no tienen acceso al crédito fiscal). Previamente, deberá contarse con opciones de retribución no monetaria que, junto con la monetaria, superen los precios recibidos por los recicladores por venta de los RAEE en el mercado informal. Los sistemas de gestión y los operadores no pueden competir con el precio pagado por los informales, ya que deben asumir costos ambientales y/o de procesamiento. Dentro de las alternativas para estudiar, se podrían incluir opciones como microseguros, microcréditos, pagos electrónicos, certificaciones de competencias, capacitación u otras modalidades de incentivos y fidelización. Esta iniciativa tiene un alto potencial, debido a que operadores y sistemas están abiertos al diseño y desarrollo de propuestas innovadoras.

El incentivo que recibirían los actores aplicando este modelo inclusivo sería el reconocimiento empresarial, mientras que las motivaciones estarían representadas por la oportunidad de capacitación y formación continua, el logro de metas personales, el aumento de la productividad y la adaptación a exigencias en el entorno, así como la generación de empleo digno. Aquí intervendrían actores como los sistemas de gestión, los operadores, las asociaciones de recicladores y las municipalidades.

La implementación de esta propuesta requiere también que productores, operadores, recicladores y el ente rector determinen las condiciones bajo las cuales los sistemas formales de manejo podrían incluir a los recicladores organizados y formalizados en la recolección y el acopio de RAEE.

Propuesta de innovación 6: Incremento del valor agregado de la CDV de los RAEE

La propuesta consiste en la implementación de un sistema de logística inversa eficiente con un mayor acopio de RAEE, en donde también participen los recicladores capacitados, organizados y articulados con los sistemas de manejo de los RAEE. A esto se le suma el desarrollo de estrategias de sensibilización hacia los generadores en todos los niveles y en estrecha coordinación con los mecanismos de supervisión y fiscalización eficaz sobre los actores. Esta innovación permitirá la mejora de la competitividad y el desarrollo de la CDV de los RAEE en el país.

La puesta en operación de esta innovación significaría el aumento de la recolección de RAEE, para lo cual se requerirá que los actores cuenten con la capacidad operativa y tecnológica que posibilite el procesamiento de mayores volúmenes. Para esto, es necesario que sigan un proceso de escalonamiento tecnológico, que será propiciado por la oferta de financiamiento especializado o desarrollado bajo un enfoque de financiamiento verde que contemple incentivos o condiciones especiales.

Dentro de esta iniciativa, los usuarios representarían un gran apoyo en las fases de recolección y acopio para los sistemas de manejo, siempre que se contemplen estrategias e incentivos para la recuperación de RAEE al final de su vida útil, como, por ejemplo, la entrega de AEE y el pago de un valor simbólico de recuperación cuando compran uno nuevo (por ejemplo, celulares, *laptops* o artefactos eléctricos). A su vez, los recicladores podrían formar parte de un régimen especial o programa de incentivos que alcance a quienes realizan formalmente actividades de manejo de los RAEE, y contribuir así a que los RAEE recolectados no lleguen al mercado informal. Es un aspecto clave articular esta medida con el desarrollo de mecanismos financieros, además de normativos, que permitan viabilizar el involucramiento de los recicladores organizados y promover la participación de distribuidores y comercializadores próximos a los consumidores de AEE, y establecer puntos de acopio más cercanos a los generadores que fortalezcan la logística inversa.

En cuanto a los productores de AEE, se podría evitar utilizar solo las infracciones y la aplicación de sanciones para cumplir con su responsabilidad extendida. A los productores los motiva integrarse a sistemas donde se reconozca el cumplimiento de su responsabilidad (debido a beneficios en el prestigio y la reputación), la mayor eficiencia que les da un sistema colectivo (reducción de costos y logística inversa), evitar sanciones, generar ahorros para la empresa, la responsabilidad ambiental y el intercambio de experiencias con pares. Se deben desarrollar acciones en este sentido, además de la fiscalización y del control, para incrementar el número de productores que cumplan la normativa vigente de RAEE. Se puede retomar lo establecido en el Art. 20° del D.S.001-2012-MINAM derogado, donde se señalaba como incentivo el reconocimiento a la buena gestión ambiental.

6. Conclusiones

- Es necesario establecer lineamientos de acción que permitan aportar ajustes a la normatividad sobre los residuos, fortalecer la política nacional actual sobre la gestión de los RAEE y dar a conocer a todos los actores de la CDV la problemática del ecosistema en profundidad, de manera de favorecer la generación de propuestas para su fortalecimiento.
- La revisión y el análisis de experiencias internacionales de sistemas colectivos constituyen un elemento clave que deberá ser realizado por los productores, operadores y el MINAM, con el propósito de identificar innovaciones y nuevas propuestas que puedan ser adaptadas a la realidad del Perú. En esta línea, se podría contemplar la viabilidad para que los sistemas –bajo concurso– se distribuyan por ciudades y cada uno se haga cargo de los RAEE. Estos sistemas serían los responsables de realizar el acopio y de contratar a las empresas operadoras por cada línea de producto, entre las actividades principales. Esta medida podría facilitar los controles del Estado e implementar estrategias territoriales de sensibilización y comunicación.
- Para contribuir a reducir costos adicionales de los productores como la destrucción de activos, se necesita coordinar con la SUNAT y el Colegio de Notarios el desarrollo de un mecanismo más ágil (y menos oneroso) para realizarla.
- Del análisis de la CDV de los RAEE se concluye que las etapas o fases que comprende la cadena central son desarrolladas tanto por actores formales como no formales. Esta dualidad operativa ocurre por múltiples razones, tanto económicas, normativas como sociales.
- La revisión del grado de madurez de la CDV y el rol que asume cada actor evidencian la necesidad preponderante del desarrollo de las funciones de soporte que habiliten y refuercen el conocimiento en la especialidad de RAEE, así como un funcionamiento acorde con la regulación. Se estima que esta dinámica posibilitará el impulso del mercado y de las funciones y/o actores de la CDV de los RAEE. El tratamiento holístico de este proceso dará lugar a una mejora en empleo decente por el lado de las condiciones del trabajo formalizado, pero principalmente de aquel que se formalizaría.

► Glosario

Botadero

Acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la ley y carecen de autorización.

Centro de acopio municipal

Infraestructura destinada a almacenar residuos sólidos no peligrosos que son recuperados en el marco de los programas de segregación en fuente y recolección selectiva o responsabilidad extendida del productor.

Ciclo de vida

Etapas consecutivas e interrelacionadas que consisten en la adquisición o generación de materias primas, fabricación, distribución, uso, valorización y su eliminación como residuo.

Declaración de manejo de residuos sólidos

Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador de residuos no municipales, mediante el cual declara cómo ha manejado los residuos que están bajo su responsabilidad. Dicha declaración describe las actividades de minimización de generación de residuos, así como el sistema de manejo de los residuos de la empresa o institución generadora. Comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados; modalidad de ejecución de estos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

Disposición final

Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Empresa Operadora de Residuos Sólidos

Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia o disposición final de residuos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.

Generador

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

Gestión integral de residuos

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

Operador de RAEE

Persona jurídica debidamente registrada como Empresa Operadora de Residuos Sólidos, que cuenta con una infraestructura de valorización de RAEE para el acondicionamiento y desensamble de este tipo de residuos.

Planta de valorización de residuos

Infraestructura destinada a reaprovechar material o energéticamente los residuos, previo tratamiento.

Productor

Fabricante, ensamblador, importador, distribuidor y comerciante de aparatos eléctricos y electrónicos, cuya responsabilidad se extiende durante el ciclo de vida del bien.

RAEE

Aparatos eléctricos o electrónicos que han alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que son descartados o desechados por el usuario. Comprende también a sus componentes, accesorios y consumibles.

Reciclaje

Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.

Recolección

Acción de recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.

Recolección selectiva

Acción de recoger apropiadamente los residuos que han sido antes segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización.

Reglas

Una regla es un conjunto de costumbres que se han establecido para el control de las conductas y que se favorezca un buen funcionamiento en cuanto se cumplan cada una de ellas. Dentro de la cadena son más específicas a un entorno cercano a empresas o asociaciones.

Reglas formales: conocidas como formalidades (también de tipo legal), con las que se incide en el accionar de las personas para indicarles lo que deben y no deben hacer, qué se permite y qué no. (En la CDV de los RAEE es el caso de registros y licencias).

Reglas informales: son aquellas impuestas por la cultura o por las redes informales y que no están contenidas en instrumentos legales.

Regulaciones

Tratándose de la CDV de los RAEE, las regulaciones representan las normas legales o la normatividad formalmente aprobada. Cabe resaltar que en este grupo no solo se trata de leyes o decretos leyes, sino también de instrumentos derivados de gobiernos locales o instancias desconcentradas que implementan funciones de supervisión y fiscalización (por ejemplo, el MINAM y el OEFA).

Relleno de seguridad

Instalación destinada a la disposición final sanitaria y ambientalmente segura de residuos peligrosos.

Relleno sanitario

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos municipales en superficie o bajo tierra, basada en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

Sistemas de gestión de RAEE

Conjunto de entidades que interactúan en las diversas etapas de la gestión de los RAEE, para asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado, bajo el marco de la responsabilidad compartida, que comprende la responsabilidad extendida del productor. Se considera sistema individual cuando un solo productor establece su propio sistema y se responsabiliza de este, y sistema colectivo cuando una asociación de productores, operadores y/o gobiernos locales establecen y se responsabilizan del sistema. Dichos sistemas deben contar con la aprobación del plan de manejo de RAEE.

► **Anexos****Anexo N° 1: Lista de entrevistas realizadas entre junio - agosto de 2019**

N°	Apellido	Nombre	Institución	Cargo
1	Alva	Camila	MINAM - Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA)	Directora
2	Araníbar	Sonia	MINAM - Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS)	Directora general
3	Briceño	Luis	IPES - Promoción del Desarrollo Sostenible	Coordinador ambiental
4	Butrón	Javier	BSH Appliances	Gerente comercial, Expresidente del gremio de comerciantes de artefactos electrodomésticos de la Cámara de Comercio de Lima (CCL)
5	Chang	Juan Pedro	Central Unitaria de Trabajadores (CUT)	Secretario
6	De la Torre	Eduardo	Ciudad Saludable	Coordinador nacional de programas y proyectos
7	Dueñas	César	Asociación de Recicladores Atalid	Representante legal
8	Dyer	Edwin	Asociación de Gestores de RAEE (ASORAE) ALMI Internacional	Secretario, Representante
9	Espinoza	Óscar	San Antonio Recycling	Gerente de operaciones
10	Galloso	José	Asociación de Recicladores del Perú La Unión	Presidente
11	García	Arturo	MTPE - Dirección de Promoción del Empleo y Autoempleo (DPEA)	Director
12	Grados	Jaime	Compañía Química Industrial del Pacífico (COIPSA)	Director
13	Jeanjean	Marie	Organización Internacional del Trabajo (OIT)	Coordinadora de proyectos
14	Llerena	Roxana	COMIMTEL	Responsable técnico y jefe de operaciones
15	More	Alejandro	Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN)	Especialista
16	Muñoz	Aldo	Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN)	Especialista
17	Quispe	Carlos	Municipalidad Distrital de Ate, Subgerencia de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos	Representante
18	Reyna	José Luis	Asociación Recicladores de Surco	Representante legal
19	Reyna	José Luis	Asociación de Recicladores de Surco	Representante legal
20	Rivera	Victoria	MINAM - Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS)	Especialista
21	Rosell	Cecilia	Asociación Peruana de Actores para la Gestión de Residuos (ASPAGER)	Directora
22	Saltachín	Fernando	Reverse Logistics Group (RLG)	Gerente comercial
23	Tang	Andrea	Asociación Peruana de Actores para la Gestión de Residuos (ASPAGER)	Subdirectora
24	Tord	Patricia	Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO)	Oficial nacional de programa
25	Valdez	Patricia	Sociedad Nacional de Industrias (SIN)	Gerente del comité de sostenibilidad
26	Venturo	José	Asociación de Recicladores de Magdalena del Mar	Presidente
27	Zambrano	Gloria	MTPE - Dirección General de Promoción del Empleo (DGPE)	Directora general

Anexo N° 2: Lista de participantes del Taller de Diagnóstico realizado el 9 julio de 2019

N°	Apellido	Nombre	Institución	Cargo
1	Alegría	Guadalupe	OIT	Asistente de proyecto
2	Alejo	Yésica	Panasonic - ASPAGER	Jefe de QAS
3	Araníbar	Sonia	MINAM	Directora general
4	Briceño	Luis	IPES	Coordinador ambiental
5	Castro	Cecilia	OIT	Colaboradora externa
6	Corales	Cristina	Claro	Analista de responsabilidad social
7	Córdova	Sara	SBN	Subdirectora
8	Dyer	Edwin	ASORAE	Secretario
9	Espinoza	Óscar	San Antonio Recycling	Gerente de operaciones
10	Estremadoyro	Viviana	Claro	Jefe de compras
11	Galloso	José	Asociación Recicladores La Unión	Representante
12	García	Arturo	Ministerio de Trabajo	Director
13	Gonzales	Maritza	MINAM	Analista
14	Jeanjean	Marie	OIT	Coordinadora de proyectos
15	Magallanes	Carolina	CIA. Química Industrial del Pacífico	Asistente
16	More	Alejandro	SBN	Profesional
17	Reyna	José Luis	Asociación de Recicladores de Surco	Representante legal
18	Rivera	Victoria	MINAM	Especialista en responsabilidad social
19	Rodríguez	Juan Carlos	OIT	Colaborador externo
20	Romero	Guillermo	BSH Electrodomésticos	Fabricante
21	Rosell	Cecilia	ASPAGER	Directora
22	Salaverry	Pilar	CIA. Química Industrial del Pacífico	Directora
23	Saltachín	Fernando	Reverse Logistics Group Perú	Gerente comercial
24	Sencebé	Bernardette	Tower & Tower	Gerente
25	Tang	Andrea	ASPAGER	Subdirectora
26	Tord	Patricia	SECO	Oficial de programa
27	Torres	Jorge	CIA. Química Industrial del Pacífico	Asesor técnico

Anexo N° 3: Lista de participantes del Taller de Validación realizado el 6 de agosto de 2019

N°	Apellido	Nombre	Institución	Cargo
1	Akin	Ruth	MTPE	Especialista
2	Alegría	Guadalupe	OIT	Asistente de proyecto
3	Bliek	John	OIT	Especialista en empresas, cooperativas y desarrollo rural
4	Castro	Cecilia	OIT	Colaboradora externa
5	Chang	Juan Pedro	CUT	Secretario general
6	De La Torre	Eduardo	Ciudad Saludable	Coordinador nacional de programas y proyectos
7	Dyer	Edwin	ASORAE	Secretario
8	Espinoza	Oscar	San Antonio Recycling	Gerente de operaciones
9	Estremadoyro	Viviana	Claro	Jefe de compras
10	Galloso	José	Asociación Recicladores La Unión	Representante
11	Gonzales	Maritza	MINAM	Analista
12	Llerena	Roxana	COMIMTEL	Jefe de operaciones
13	Rodríguez	Juan Carlos	OIT	Colaborador externo
14	Romero	Guillermo	BSH Electrodomésticos	Fabricante
15	Rosell	Cecilia	ASPAGER	Directora
16	Saltachín	Fernando	Reverse Logistics Group Perú	Gerente comercial
17	Sencebé	Bernardette	Tower & Tower	Gerente
18	Tang	Andrea	ASPAGER	Subdirectora
19	Tord	Patricia	SECO	Oficial de programa

Anexo N° 4: Categorías y subcategorías de AEE

Categorías de AEE	Subcategorías de AEE
Categoría 1: Grandes electrodomésticos 	1.1 Grandes equipos Refrigeradoras, congeladoras, otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos, lavadoras, secadoras, lavavajillas, deshumecedores, cocinas, hornos de microondas, hornos eléctricos, campanas extractoras, otros grandes aparatos utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de alimentos. 1.2 Equipos de intercambio de temperatura Aire acondicionado, aparatos de calefacción eléctricos, aparatos de aireación, ventiladores eléctricos, radiadores eléctricos, otros aparatos de aire acondicionado y calefacción.
Categoría 2: Pequeños electrodomésticos 	2.1 Pequeños equipos Tostadoras, freidoras, cafeteras, hervidores, cuchillos eléctricos, licuadoras, sangucheras, batidoras, procesadores de alimentos, ollas de cocción, aparatos utilizados para cocinar, extractores de jugo, planchas, vaporizadores, aspiradoras, lustradoras y otros aparatos de limpieza y mantenimiento doméstico. 2.2 Aparatos de cuidado personal Aparatos para cortar el cabello, para secar el cabello, para cepillarse los dientes, máquinas de afeitar, aparatos de masajes y otros cuidados corporales. 2.3 Otros pequeños aparatos Aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y para otros procesos de tratamiento de textiles, relojes y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo, balanzas.
Categoría 3: Equipos de informática y telecomunicaciones 	3.1 Equipos de informática Grandes computadoras, minicomputadoras, computadoras personales (incluye CPU, <i>mouse</i> , monitor y teclado) computadoras portátiles (<i>notebook</i> , <i>notepad</i> , <i>laptop</i>), tabletas, disco duro externo, dispositivo electrónico para lectura de libros digitales, agendas digitales, calculadoras de mesa o de bolsillo. Otros aparatos para el almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica. 3.2 Equipos de impresión Impresora, fotocopidora, escáneres, multifuncional, máquina de escribir eléctrica o electrónica, plóter, incluidos sus consumibles (cartuchos de impresión, tóner, entre otros). 3.3 Equipos de telecomunicaciones Sistemas y terminales de usuario, terminales de fax, terminales de télex, teléfonos fijos (alámbricos e inalámbricos), teléfonos móviles (celulares), <i>smartwatches</i> , contestadores automáticos, módems, <i>routers</i> , aparatos de navegación satelital móviles, aparatos eléctricos y electrónicos de los radares, antenas o equipos para transmisión de información, incluidos accesorios y periféricos, otros aparatos eléctricos y electrónicos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación.
Categoría 4: Aparatos electrónicos de consumo 	Radios, televisores, cámaras fotográficas, videocámaras, <i>blu-ray</i> , proyectores, vídeos, cadenas de alta fidelidad, amplificadores de sonido, instrumentos musicales, otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación, incluidos accesorios y periféricos.
Categoría 5: Aparatos de alumbrado 	5.1 Lámparas Lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos, lámparas de sodio de baja presión, lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas LED (<i>light-emitting diode</i>). Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos. 5.2 Luminarias Luminarias de lámparas para interior, para proyección, para viario y decorativo urbano. Luminarias LED integradas y no integradas.

Categorías de AEE	Subcategorías de AEE
Categoría 6: Herramientas eléctricas y electrónicas 	Taladradoras, sierras, máquinas de coser, herramientas para tornerar, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar la madera, el metal u otros materiales de manera similar; herramientas para remachar, clavar o atornillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares; herramientas para soldar (con o sin aleación) o para aplicaciones similares; herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios; herramientas para cortar césped o para otras labores de jardinería. Otras herramientas (excepto las herramientas industriales fijas permanentemente de gran envergadura, instaladas por profesionales).
Categoría 7: Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre 	7.1 Juguetes Trenes eléctricos o coches en pista eléctrica, consolas de videojuegos, otros juguetes eléctricos o electrónicos. 7.2 Equipos deportivos y de tiempo libre Máquinas tragamonedas, máquinas de juego en general, ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, remar, otros similares; artículos deportivos con componentes eléctricos o electrónicos, vehículos eléctricos de dos o tres ruedas (bicicletas eléctricas, <i>scooters</i>), dispositivos personales de monitoreo de ejercicio y/o seguimiento de actividad física, otros equipos deportivos y de tiempo libre.
Categoría 8: Aparatos médicos (excepto productos implantados o infectados) 	8.1 Aparatos médicos (excepto todos los productos implantados e infectados) Aparatos de radioterapia, aparatos de cardiología, aparatos de diálisis, ventiladores pulmonares, aparatos de laboratorio para diagnóstico <i>in vitro</i>, analizadores, congeladores utilizados en laboratorios o instalaciones médicas, pruebas de fertilización, aparatos médicos de venta al público (termómetro, medidor de presión). Otros aparatos para detectar, prevenir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades. 8.2 Equipos de laboratorio clínico Aparatos de medición, pesaje o reglaje de laboratorio, otros aparatos de laboratorio clínico.
Categoría 9: Instrumentos de vigilancia y control 	Detector de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar, aparatos de laboratorios de ensayo y calibración, otros instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales (paneles de control, analizadores de gases o de humo eléctricos o electrónicos, entre otros).
Categoría 10: Máquinas expendedoras 	10.1 Máquinas expendedoras con gases refrigerantes Máquinas expendedoras automáticas de bebidas calientes. Máquinas expendedoras automáticas de botellas o latas, frías o calientes. 10.2 Otras máquinas expendedoras Máquinas expendedoras automáticas de productos sólidos no refrigeradas. Máquinas expendedoras automáticas de dinero. Todos los aparatos para suministro automático de toda clase de productos.
Categoría 11: Paneles fotovoltaicos 	Paneles fotovoltaicos con silicio, paneles fotovoltaicos con telururo de cadmio.

Fuente: Elaboración propia sobre la base del Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM que aprueba el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Anexo N° 5: La gestión de los RAEE y el cumplimiento de los tratados ambientales internacionales

Los RAEE no se encuentran explícitamente mencionados en los tratados ambientales multilaterales. Sin embargo, algunas de las sustancias controladas y reguladas, comprendidas en convenios internacionales ambientales, se encuentran presentes en los RAEE y por su gestión impactan en el ambiente y la salud. Los principales convenios identificados que promueven la adecuada gestión de sustancias contenidas en los RAEE se mencionan a continuación.

► Convenio de Basilea

Busca proteger el ambiente y la salud contra los efectos nocivos derivados de la generación, el manejo, los movimientos transfronterizos¹⁵ y la eliminación de residuos peligrosos (CEPAL, s.f.). Algunos de los componentes de los RAEE que contienen residuos peligrosos se encuentran clasificados y listados en los anexos del convenio¹⁶, como los montajes eléctricos y electrónicos de residuos o restos que contengan componentes como acumuladores, otras baterías, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros activados que contienen PCB y otros contaminados con cadmio, mercurio, plomo, así como cables de metal de desecho recubiertos o aislados con plástico que contienen alquitrán de carbón o PCB.

► Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y Protocolo de Montreal

Ambos tratados internacionales buscan proteger al ambiente y a la salud contra efectos de actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono. El Protocolo obliga a las partes a gestionar y eliminar progresivamente las sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO). El Perú desde 1993¹⁷ se comprometió a eliminar gradualmente el consumo de CFC, halones, bromuro de metilo, HCFC, entre otras sustancias, contenidas principalmente en los equipos de refrigeración y aire acondicionado (R.L. N° 26178, Resolución Legislativa que aprueba el “Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de Ozono”, 1993). Algunas SAO se utilizan en componentes y partes de ciertos AEE de uso industrial y doméstico, como los líquidos refrigerantes presentes en los equipos de refrigeración, aire acondicionado y equipos similares. Una vez dados de baja, estos RAEE deben ser tratados adecuadamente, sobre todo al abrirlos y desensamblarlos.

El Estado peruano controlar el ingreso de las SAO al país y cumple un cronograma de eliminación del consumo en coordinación con los productores para reducir progresivamente la colocación en el mercado de AEE que utilicen SAO prohibidas o que lo serán en el corto plazo, y con los operadores RAEE para manejar y disponer los líquidos refrigerantes de forma adecuada resguardando que no afecten al ambiente por liberación durante el desmantelamiento, al término de su vida útil.

Recientemente el Perú ratificó la Enmienda de Kigali¹⁸ comprometiéndose a eliminar de manera progresiva los HFC¹⁹, que se utilizan como sustitutos de las SAO en los equipos de refrigeración y aire acondicionado. Aunque no contienen cloro ni dañan la capa de ozono, son gases de efecto invernadero con un alto potencial de calentamiento global que puede ser mayor al del dióxido de carbono.

15 A efectos del Convenio de Basilea se denomina “movimiento transfronterizo” a la importación, la exportación y el tránsito de residuos peligrosos con fines de tratamiento o disposición final.

16 Anexo añadido al Convenio de Basilea mediante enmiendas. Última entrada al anexo entró en vigor el 8 de abril del 2005.

17 El Perú ratificó el Protocolo mediante la Resolución Legislativa N° 26178 el 26 de marzo de 1993, entrando en vigor el 29 de junio del mismo año.

18 La ratificación a la Enmienda de Kigali fue realizada el 5 de abril de 2019 mediante el Decreto Supremo N° 017-2019-RE.

19 Los HFC se encuentran indicados en el Anexo F del Protocolo de Montreal.

► **Convenio de Estocolmo**

Establece medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción, importación, exportación, uso y disposición final de los COP. Tiene relevancia en la gestión de los RAEE, debido a la presencia de COP (en particular los PCB) en algunos AEE, tales como condensadores, transformadores eléctricos, cables con aislamiento de PVC y componentes recubiertos de PVC. Desde agosto de 2019 el MINAM, con apoyo de la ONUDI, implementa un proyecto buscando contribuir al desarrollo de los procesos de reciclaje, desensamble y tratamiento adecuado de los RAEE que contienen COP realizados por los operadores RAEE para que prevengan la emisión de estas sustancias al ambiente.

► **Convenio de Rotterdam**

Busca contribuir a controlar el envío disfrazado de sustancias peligrosas de un país a otro. Aborda el procedimiento previo de consentimiento fundamentado, aplicable a ciertos productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional e impide la importación no deseada de estos productos, en particular en los países en desarrollo. Existe un serio riesgo de que en los RAEE importados o exportados se encuentren sustancias peligrosas (como los PCB y compuestos de mercurio) que deben ser correctamente manejadas y dispuestas a nivel local por los operadores de residuos sólidos.

► **Convenio de Minamata**

Propone proteger la salud y el ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y sus compuestos. Se vincula a la gestión de los RAEE, porque algunas aplicaciones eléctricas y electrónicas tienen mercurio añadido (por ejemplo, acumuladores, baterías, relés, interruptores, lámparas y bombillas de iluminación, luminarias, pilas, aparatos e instrumental de medición como termómetros, barómetros, higrómetros, manómetros y esfigmomanómetros). Estos no generan problemas durante el uso, pero resultan peligrosos si se liberan bajo condiciones inadecuadas durante procesos de desensamble o en la disposición final.

La implementación de los tratados internacionales mencionados y la gestión ambientalmente racional de las sustancias peligrosas presentes en los RAEE en las diferentes etapas del ciclo de vida demandan que las entidades estatales peruanas mancomunen esfuerzos e implementen programas y proyectos con participación de los productores RAEE que cuentan con sistemas de manejo y de los operadores de residuos. El MINAM, a través del Grupo Técnico de Sustancias Químicas²⁰ liderado por la Dirección General de Calidad Ambiental, coordina las acciones gubernamentales a nivel nacional de gestión integrada de sustancias químicas y la implementación de la mayoría de los tratados internacionales, a excepción del Protocolo de Montreal que está bajo responsabilidad del PRODUCE.

A fin de contribuir al cumplimiento de los compromisos establecidos en los convenios, la normativa nacional para la gestión de los RAEE establece la aplicación de controles estrictos en las actividades de tratamiento, reutilización, reciclado, recuperación y disposición o eliminación final de los componentes peligrosos. Asimismo, determina que sea realizada por los operadores de RAEE autorizados y no habilita el manejo por otros actores de la CDV. De esta forma, busca garantizar que, una vez desensamblados, los componentes peligrosos se eliminen de manera ambientalmente racional bajo medidas de seguridad.

Las propuestas actuales de modificación de la normativa que regula la gestión de los RAEE y las NTP mantienen esta posición, y consideran que solo los operadores autorizados realicen el desensamble, el tratamiento y la comercialización, de forma general y sin especificar quién gestiona cada tipo de residuo. Sin embargo, solo tres operadores de RAEE actualmente tienen plantas de valorización y cumplen con todos los requisitos técnicos establecidos para garantizar su apropiado manejo, las sustancias peligrosas que contienen y la disposición final en rellenos de seguridad. El MINAM aún considera alto el riesgo para

20 La creación del Grupo Técnico de Sustancias Químicas, de carácter multisectorial, fue aprobada por Resolución Presidencial N° 016 - 2002 - CD /CONAM, publicada el 8 de agosto del 2002 en el diario oficial *El Peruano*.

la salud y el ambiente de un inadecuado manejo de los RAEE por parte de los recicladores o las personas que los desmantelan en los mercados informales, debido a la carencia de infraestructura y capacitación necesarias para realizar estas tareas.

Si bien la normativa internacional no limita o impacta en el mundo del trabajo, el enfoque político de la regulación de los RAEE vigente limita la creación de empleos por fuera de lo realizado por las empresas operadoras de RAEE autorizadas. La normativa no tiene actualmente un enfoque de generación de empleos verdes vinculados a la gestión de los RAEE con otros actores de la cadena fuera de los referidos operadores, lo cual afecta a los recicladores y autoempleados que los manejan en los mercados informales.

Anexo N° 6: Empresas con mayor volumen de importación de AEE

Nombre o Razón Social
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.
TELEFÓNICA DEL PERÚ S.A.A. + MÓVILES S.A. + MULTIMEDIA S.A.C.
SAMSUNG ELECTRONICS PERÚ S.A.C.
LG ELECTRONICS PERÚ S.A.
HUAWEI DEL PERÚ S.A.C.
ENTEL PERÚ S.A.
SONY PERÚ S.R.L.
VIETTEL PERÚ S.A.C.
ABB S.A.
CELISTICS PERÚ S.A.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la SUNAT. Diciembre de 2018.

Anexo N° 7: Fabricantes de AEE según departamento y categoría empresarial (2017)

Departamento	Mediana	Grande	Pequeña	Micro	Total general
Amazonas				1	1
Áncash			1	18	19
Apurímac				4	4
Arequipa			4	50	54
Ayacucho				5	5
Cajamarca				9	9
Callao		1	6	58	65
Cusco			1	31	32

Departamento	Mediana	Grande	Pequeña	Micro	Total general
Huánuco				11	11
Ica			1	16	17
Junín			1	28	29
La Libertad			5	26	31
Lambayeque				14	14
Lima	3	33	128	656	820
Loreto				15	15
Madre de Dios				3	3
Moquegua			1	3	4
Pasco				5	5
Piura			1	33	34
Puno			1	10	11
San Martín				19	19
Tacna				6	6
Tumbes				2	2
Ucayali				5	5
Total general	3	34	150	1 028	1 215

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del PRODUCE. Año 2017.

Anexo N° 8: Fabricantes de AEE según CIU y categoría empresarial (2017)

CIU	Grande	Mediana	Pequeña	Micro	Total general
FAB. DE MOTORES, GENERADORES ELÉCTRICOS	14	2	47	468	531
FAB. DE ACUMULADORES Y BATERÍAS	5		2	31	38
FAB. DE APARATOS DE DISTRIBUCIÓN			5	20	25
FAB. DE HILOS Y CABLES AISLADOS	6			16	22
FAB. DE LÁMPARAS ELÉCTRICAS			5	31	36
FAB. OTRO TIPO EQUIPO ELÉCTRICO NCP	6	1	83	392	482
FAB. RECEPTORES DE RADIO Y TV			1	17	18
FAB. TRANSMISORES DE RADIO Y TV				11	11
FAB. TUBOS Y VÁLVULAS ELECTRÓNICOS	3		7	42	52
Total general	34	3	150	1 028	1 215

Fuente: PRODUCE. Año 2017.

Anexo N° 9: Productores que cuentan con planes de manejo de los RAEE aprobados (a diciembre de 2018)

Nombre o razón social	Nombre o razón social
EN SISTEMAS COLECTIVOS	RADIOTRANS PERÚ S.A.C.
BEST SECURITY DEL PERÚ S.A.C.	ROCKWELL AUTOMATION DE PERÚ S.A
BRANDED NET S.A.	SAMSUNG ELECTRONICS PERÚ S.A.C
BSH ELECTRODOMÉSTICOS S.A.C.	SATRA PERÚ S.A.C.
CAMS S.A.C.	SIEMENS HEALTHCARE S.A.C.
CELISTICS PERÚ S.A.C	SIEMENS S.A.C.
COMBA TELECOMUNICACIONES DEL PERÚ S.A.C.	SISTEMAS ORACLE DEL PERÚ S.A.
COMSATEL PERÚ S.A.C.	SUPERMERCADOS PERUANOS SOCIEDAD ANÓNIMA
CONECTA RETAIL S.A.	VERISURE PERÚ S.A.C.
CORPORACIÓN CAM S.A.C.	VERTIV PERÚ S.A.C.
DELL PERÚ S.A.C.	WHIRLPOOL PERÚ S.R.L.
DIRECTV PERÚ S.R.L.	WOMBATT PERÚ S.A.C.
ELECTROANDINA INDUSTRIAL S.A.C.	WOMBATT PERÚ S.A.C. - WOMBATT S.A.C.
ELECTROLUX DEL PERÚ S.A.	EN SISTEMAS INDIVIDUALES
EMPRESA DE BIENES Y SERVICIOS PARA EL HOGAR S.A.C.	ADVANCED VIDEO SYSTEMS S.A.C.
EPSON PERÚ S. A.	ADVANTECH COMPUTER S.A.C.
GRUPO TECHNOLOGIES S.A.	ALCATEL-LUCENT DEL PERÚ S.A.
HAGROY ELECTRONIC S.A.C.	ALDEX GROUP S.A.C.
HEWLETT-PACKARD PERÚ S.R.L.	AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.
HIPER S.A.	AT&T GLOBAL NETWORK SERVICES DEL PERÚ S.R.L.
HP INC PERÚ S.R.L.	AUTO PERIQUITO S.R.L.
IMPORTACIONES HIRAOKA S.A.C.	B. BRAUN MEDICAL PERÚ S.A.
INFOPYME PERÚ SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	BECK ELECTRONICS S.A.C.
INGRAM MICRO S.A.C.	BROTHER INTERNATIONAL DEL PERÚ S.A.C.
INTCOMEX PERÚ S.A.C	CIA ERICSSON S.A.
INTERNACIONAL DE MAQUINARIA Y COMERCIO S.A.	CORPORACIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA S.A.C.
ITELCA SAS SUCURSAL PERÚ	CORPORACIÓN DE INDUSTRIAS PLÁSTICAS S.A.
LENOVO (ASIA PACIFIC) LIMITED SUCURSAL DEL PERÚ	COSAPI DATA S.A.
LG ELECTRONICS PERÚ S.A.	ELKA RETAIL DEL PERÚ S.A.C.
MABE PERÚ S.A.	ENTEL PERÚ S.A.
METREON S.A.C.	FRESENIUS MEDICAL CARE DEL PERÚ S.A.
NEWELL BRANDS DE PERÚ S.A.C.	GE HEALTHCARE DEL PERÚ S.A.C.
OXIMEDIC SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	GMD S.A.
PANASONIC PERUANA S.A.	GRUPO DELTRON S.A.
PROVEEDORES Y SERVICIOS V & V S.A.	HALION INTERNACIONAL S.A.

Nombre o razón social	Nombre o razón social
HIPERMERCADOS TOTTUS S.A.	SONY PERÚ S.R.L.
IBM DEL PERÚ S.A.C.	SOROBAN S.A.
INFOTEK PERÚ S.A.C.	ST LOUIS IMPORT S.A.
LA CASA DEL SEMÁFORO S.A.C.	STAR GLOBAL COM S.A.C.
LEXMARK INTERNATIONAL DE PERÚ S.R.L.	TECH DATA PERÚ S.A.C.
MANUFACTURAS ELÉCTRICAS S.A.	TECH DATA PERÚ S.R.L.
MÁXIMA INTERNACIONAL S.A.	TECHNOLOGY ENVISION PERÚ S.A.C.
MT INDUSTRIAL S.A.C.	TELALI E.I.R.L.
PERÚ OFFICE S.A.	TELEFÓNICA DEL PERÚ S.A.A.
PLANNING EST S.A.	TELEWATT S.A.
RLA SAV PERÚ S.A.C.	TOGNETTI SOCIEDAD ANÓNIMA
SAGA FALABELLA S.A.	TRAZZO ILUMINACIÓN S.A.C.
SEGRES SYSTEC S.A.	VIDEO BROADCAST S.A.
SHIVAYA S.A.C.	XEROX DEL PERÚ S.A.
SOCIEDAD COMERCIAL ARTILEC ARTÍCULOS ELÉCTRICOS DE PROTECCIÓN LIMITADA	
SODIMAC PERÚ S.A.	

Fuente: PRODUCE, MTC.
Elaboración propia.

Anexo N° 10: Comercializadoras de los RAEE (2017)

Departamento	Total
Áncash	1
Arequipa	1
Cajamarca	2
Cusco	2
Lambayeque	1
Lima	49
Piura	1
Tacna	1
Total general	58

Fuente: DIGESA. Año 2017.
Elaboración propia.

Anexo N° 11: Empresas Prestadoras de Servicios de Recolección y Transporte de los RAEE (2017)

Departamento	Total
Áncash	1
Arequipa	4
Callao	7
Cusco	2
La Libertad	1
Lambayeque	1
Lima	38
Tacna	2
Total general	56

Fuente: DIGESA. Año 2017.
Elaboración propia.

Anexo N° 12: Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos RAEE/ERS-RS, registradas en la DIGESA (actualización al 22 de junio de 2017)

N°.	Razón social	Distrito	Provincia	Departamento
1	5 JOTAS E.I.R.L.	San Juan de Lurigancho	Lima	Lima
2	ACEROS DAYANA IMPORT EXPORT S.A.C.	Puente Piedra	Lima	Lima
3	ACEROS GEAN IMPORT EXPORT S.C.R.L.	Puente Piedra	Lima	Lima
4	ACP AMBIENTAL S.A.C.	Villa El Salvador	Lima	Lima
5	ANCRO S.R.L.	Santa Anita	Lima	Lima
6	ASISTENCIA AMBIENTAL S.A.C.	Comas	Lima	Lima
7	BEFESA PERÚ S.A.	Chilca	Cañete	Lima
8	CAMISEA COMBUSTIBLES S.R.L.	Callao	Callao	Callao
9	CARESNY'S SOLUTIONS IN INDUSTRIAL & MECHANICAL PERU S.A.C. CARESNY PERÚ S.A.C.	Puente Piedra	Lima	Lima
10	CENTURY ECOLOGICAL CORPORATION S.A.C. - ECOCENTURY S.A.C.	Chorrillos	Lima	Lima
11	CIA INDUSTRIAL LIMA S.A. CILSA	Puente Piedra	Lima	Lima
12	CIA QUÍMICA INDUSTRIAL DEL PACÍFICO S.A. - COIPSA	Paucarpata	Arequipa	Arequipa
13	COMIMTEL S.A.C.	San Martín de Porres	Lima	Lima
14	CORPORACIÓN HURACÁN S.A.C.	Villa El Salvador	Lima	Lima
15	CORPORACIÓN JESHUA S.A.C.	Ventanilla	Callao	Callao

Nº.	Razón social	Distrito	Provincia	Departamento
16	ECOPLANET S.A.	San Jerónimo	Cusco	Cusco
17	ECO SIMBIOSIS S.R.L.	Santa María	Huaura	Lima
18	ECOLTEC INGENIEROS S.A.C.	Ventanilla	Callao	Callao
19	EMPRESA AMBIENTALISTA DEL NORTE SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	Huarmey	Huarmey	Áncash
20	EMPRESA COMERCIALIZADORA Y PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS VIDA VERDE S.A.C.	Pomalca	Chiclayo	Lambayeque
21	ENVAK S.A.C.	San Juan de Lurigancho	Lima	Lima
22	EPS FLORES E.I.R.L.	Gregorio Albarracín Lanchipa	Tacna	Tacna
23	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL S.A.C.	Carabayllo	Lima	Lima
24	INDUSTRIAL QUÍMICA LIMA SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	San Martín de Porres	Lima	Lima
25	INVERSIONES ARGÜELLES S.A.	Comas	Lima	Lima
26	INVERSIONES F.B.C. S.A.C.	Ate	Lima	Lima
27	INVERSIONES GENERALES ALFRECICLA S.A.C.	Cerro Colorado	Arequipa	Arequipa
28	COMERCIALIZADORA FRAD S.A.C.	Gregorio Albarracín Lanchipa	Tacna	Tacna
29	GREEN CARE DEL PERÚ S.A.C.	Ventanilla	Callao	Callao
30	INVERSIONES MACOLL E.I.R.L.	El Agustino	Lima	Lima
31	JAI PLAST S.R.L.	San Martín de Porres	Lima	Lima
32	MATERIALES / FIERROS E.I.R.L.	Lima	Lima	Lima
33	MINERALES ANDINOS MTR S.A.C.	Puente Piedra	Lima	Lima
34	N & G INGENIEROS NAVARRO S.A.C.	Carabayllo	Lima	Lima
35	OMAR VILLALOBOS ETOV S.R.L.	Cerro Colorado	Arequipa	Arequipa
36	PALMANOVA S.A.C.	Villa El Salvador	Lima	Lima
37	PERÚ AMBIENTAL S.A.C.	Villa María del Triunfo	Lima	Lima
38	PERÚ GREEN RECYCLING S.A.C.	Los Olivos	Lima	Lima
39	PRAXIS ECOLOGY S.A.C.	Ate	Lima	Lima
40	PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL S.R.L.	La Esperanza	Trujillo	La Libertad
41	RECICLADORA DE METALES JJ E.I.R.L.	Saylla	Cusco	Cusco
42	RECPER S.A.C.	Ate	Lima	Lima
43	REPERSA IQUITOS S.A.C.	Comas	Lima	Lima
44	REPRESENTACIONES INDUSTRIALES Y SERVICIOS AMBIENTALES	Cerro Colorado	Arequipa	Arequipa
45	REPRESENTACIONES INDUSTRIALES Y SERVICIOS AMBIENTALES	Cañete	Cañete	Lima
46	REPRESENTACIONES PERUANAS DEL SUR S.A.	Comas	Lima	Lima

N°.	Razón social	Distrito	Provincia	Departamento
47	RESITER PERÚ S.A.C.	Lurín	Lima	Lima
48	RESYCLA SOLVENT S.A.C.	Ventanilla	Callao	Callao
49	SAN ANTONIO RECYCLING S.A.	San Juan de Lurigancho	Lima	Lima
50	SUPERMAQ S.A.C.	Callao	Callao	Callao
51	SC & C CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	Ventanilla	Callao	Callao
52	SERVICIOS ECOLÓGICOS AMBIENTALES DEL CENTRO SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	Carabaylo	Lima	Lima
53	SERVICIOS H.F. HNOS S.A.C.	Villa El Salvador	Lima	Lima
54	TECNISAN E.I.R.L.	Villa El Salvador	Lima	Lima
55	ULLOA S.A.	San Juan de Lurigancho	Lima	Lima
56	WR INGENIEROS E.I.R.L.	Puente Piedra	Lima	Lima

Fuente: DIGESA, Junio de 2017.

Elaboración propia.

Anexo N° 13: Proyección de generación de los RAEE 2012-2027 a partir del volumen de AEE importados, 2012-2018

Generación de RAEE (en miles de toneladas)																
Categorías	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 /p	2019/p	2020/p	2021/p	2022/p	2023/p	2024/p	2025/p	2026/p	2027/p
1	-	-	-	-	1,2	2,4	4,7	11,7	18,9	64,9	115,5	166,7	219,2	276,9	342,1	411,1
2	-	0,1	4,3	8,1	13,3	19,6	27,2	35,4	43,0	51,4	60,1	68,8	77,2	85,5	96,6	107,8
3	-	-	4,2	12,5	37,0	60,9	84,9	107,4	128,3	154,4	179,4	204,7	229,1	253,2	277,9	302,0
4	-	-	-	-	-	2,2	4,4	6,9	9,2	31,0	51,8	85,8	115,2	146,0	179,2	208,9
5	-	-	0,9	4,0	7,4	11,0	14,7	17,7	20,5	23,5	26,6	29,6	32,5	35,5	38,3	41,0
6	-	-	-	-	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	14,9	17,4	19,8	22,2	25,4	28,6	31,6
7	-	-	-	1,9	3,7	6,1	8,3	10,3	12,2	13,9	15,5	16,9	18,1	19,1	19,9	20,5
8	-	-	-	-	0,3	0,6	0,9	1,1	1,5	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
9	-	-	-	-	-	-	1,6	3,3	4,7	6,2	7,7	9,4	10,9	12,4	13,8	15,2
10	-	-	-	-	-	0,2	0,4	0,8	2,0	3,2	4,3	5,6	6,7	7,7	8,8	9,8
t/año	-	0,1	9,4	26,5	65,4	108,0	154,6	204,6	252,8	365,3	480,5	609,8	734,0	864,9	1 008,8	1 151,8
t / acum.	-	0,1	9,5	36,0	101,4	209,4	364,0	568,6	821,3	1 186,7	1 667,2	2 277,0	3 011,0	3 875,9	4 884,7	6 036,6

Fuente: Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM- Disponer la prepublicación del proyecto de “Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)” (2019).

Nota: /p representa el valor proyectado de generación de RAEE en miles de toneladas para el período 2018-2027.

► Bibliografía

- Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). *The global E-Waste monitor-2017: quantities, flows, and resources*. Recuperado de https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste_Monitor_2017__electronic_single_pages_.pdf.
- Castro, C. (2018). *Informe del diagnóstico de la situación actual de la gestión y manejo de los RAEE en el Perú, 2012-2018*.
- CEPAL. (s.f.). *Tratados ratificados por Perú*. Recuperado de <https://observatoriop10.cepal.org/es/countries/41/treaties>
- D.L. N° 1278, *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. (22 de diciembre de 2017). Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4/>
- D.S. N° 014-2017-MINAM, Decreto Supremo que aprueba Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (20 de diciembre de 2017). Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-decreto-legislativo-ndeg-1278-decreto-legislativo-que-aprueba>.
- Deutsche Welle. (2018). *Miles de toneladas de basura electrónica europea van a África*. Recuperado de <https://p.dw.com/p/2wLdr>.
- Diario *El Comercio*. (29 de junio de 2014). ¿Cuál es el manejo de la basura electrónica en el Perú?. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/manejo-basura-electronica-peru-172889-noticia/?ref=ecr>.
- Directiva 2012/19/UE, *sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*. (4 de julio de 2012). Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>.
- Dulanto Tello, A. (2017). *Análisis de la regulación peruana en materia de responsabilidad extendida del productor en el Reglamento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9868>.
- Ejes estratégicos de la gestión ambiental. Informe de la Comisión Multisectorial creada por Resolución Suprema N° 189-2012-PCM*. (2012). Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/ejes-estrategicos-gestion-ambiental-informe-comision-multisectorial>.
- Fernández Protomastro, G. (2013). *Minería urbana y la gestión de los recursos electrónicos*. Recuperado de <https://sigraee.files.wordpress.com/2013/10/libro-raee-completo.pdf>.
- Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en América Latina*. (2015). Recuperado de <http://handle.itu.int/11.1002/pub/80d9c1e7-en>.
- Grant, K., Goldizen, F. C., Sly, P. D., Brune, M.-N., Neira, M., van den Berg, M., & Norman, R. E. (2013). Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. *The Lancet Global Health*, 1(6), e350-e361. Recuperado de [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70101-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70101-3).
- Herr, M., & Muzira, T. (2011). *Desarrollo de cadenas de valor para el trabajo decente (DECAV): una guía para profesionales del desarrollo, funcionarios gubernamentales e iniciativas del sector privado*. Recuperado de <https://docplayer.es/221000-Desarrollo-de-cadenas-de-valor-para-el-trabajo-decente-decav.html>.

- INDECOPI. (2012a). *Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Manejo de de aparatos eléctricos y electrónicos (NTP núm. 900.064:2012)*. Recuperado de <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2013/02/Norma-Tecnica900064.pdf>.
- INDECOPI. (2012b). *Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Generación, recolección interna, clasificación y almacenamiento. Centros de acopio. (NTP núm. 900.065:2012)*. Recuperado de <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2013/02/Gestion-Ambienta-900065.pdf>.
- INDECOPI. (2016). *Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. Parte 1: Tratamiento de RAEE con monitores y pantallas (NTP núm. 900.066-1:2016)*. Recuperado de <https://www.sar.pe/wp-content/uploads/2018/06/8.pdf>.
- INEI. (2017a). *Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados 2017*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1420/index.html.
- INEI. (2017b). *Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG)*. Lima: INEI.
- INEI. (2018). *Condiciones de vida en el Perú*. Recuperado de https://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiZgt_3tuvyAhWERJUCHW-BUBRoQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.inei.
- INEI. (2019). *Demografía empresarial en el Perú: I Trimestre 2019*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-demografia-mayo.pdf>.
- IPES. (2008). *Diagnóstico del manejo de residuos electrónicos en el Perú: Informe Final*. Recuperado de <http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/Diagnosticoperu.pdf>
- IPES. (2011). *Diagnóstico del manejo de residuos electrónicos en el Perú: actualización al año 2010*. Recuperado de http://www.raee-peru.pe/pdf/Diagnostico_del_manejo_de_Residuos_Electronicos_actualizado_2010.pdf.
- Julander, A., Lundgren, L., Skare, L., Grandér, M., Palm, B., Vahter, M., & Lidén, C. (2014). Formal recycling of e-waste leads to increased exposure to toxic metals: an occupational exposure study from Sweden. *Environment International*, 73, 243-251. Recuperado de <http://europemc.org/abstract/med/25300751>.
- Kaplinsky, R. (2004). Spreading the gains from globalization : what can be learned from value-chain analysis? *Problems of Economic Transition*, 47(2), 74-115. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/5173219_Spreading_the_Gains_from_Globalization_What_Can_Be_Learned_from_Value-Chain_Analysis.
- Ley N° 29419, *Ley que regula la actividad de los recicladores*. (6 de octubre de 2009). Recuperado de <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29419.pdf>.
- Ley N° 28611, *Ley General del Ambiente*. (13 de octubre de 2005). Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>.
- Lundgren, K. (2012). *The global impact of e-waste: addressing the challenge*. Recuperado de https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_196105/lang--en/index.htm.
- Martínez Sotelo, Á. (2016). *Análisis de la generación y disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE'S domiciliarios en el municipio de Yopal (Casanare)* (Tesis de maestría). Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5454/MENDOZA_ZEGARRA_MARIO ESTRATEGIA GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Mendoza Zegarra, M. (2013). *Estrategia para la gestión ambientalmente racional de Bifenilos Policlorados (PCB) en el Perú, consideraciones ambientales y tecnológicas* (Tesis de maestría). Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5454/MENDOZA_ZEGARRA_MARIO ESTRATEGIA_GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Ministerio del Ambiente. (2010). *Política Nacional del Ambiente*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/Pol%C3%ADtica-Nacional-del-Ambiente.pdf>.
- Ministerio del Ambiente. (2020). Memoria de la Ceremonia de Lanzamiento y Taller del Proyecto “Fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de COP en Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en países de América Latina”, pág. 13. Recuperado de <https://residuoselectronicosal.org/wp-content/uploads/2020/06/MEMORIA-DE-LA-CEREMONIA-DE-LANZAMIENTO-PY.pdf>.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2009). *Lineamientos técnicos para el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Recuperado de http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2012/03/Guia_RAEE_MADS_2011-reducida.pdf.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política nacional para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). Enlaces a los portales de Transparencia, de acuerdo al artículo 18 del Reglamento de la Ley 27806. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/informacion-de-entidades-publicas-art-25>.
- Ministerio de Educación. (2018). ESCALE: estadísticas de la calidad educativa. Recuperado de <http://escale.minedu.gob.pe/>.
- Ministerio de la Producción. (2019). Control de sustancias que agotan la Capa de Ozono - Protocolo de Montreal. Recuperado de <https://www.produce.gob.pe/index.php/dgaami/dgaami/digami/control-de-sustancias-que-agotan-la-capade-ozono>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s. f.). ¿Qué materiales y componentes tienen los RAEE? Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujo/aparatos-electr/electricos-y-electronicos-materiales-y-componentes.aspx>
- Ministerio del Ambiente. (2011). *Plan Nacional de Acción Ambiental - PLANAA - Perú 2011 – 2021* (2a ed.). Recuperado de http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/plana_2011_al_2021.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/REGLAMENTO-RAEE-X5.pdf>.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/RAEE-baja.pdf>.
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>

- Nutz, N., & Sievers, M. (2016). *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor: cómo crear empleo y mejores condiciones de trabajo en sectores objetivos*. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_541432.pdf.
- OIT. (2002). *Resolución relativa al trabajo decente y la economía informal*. Recuperado de <https://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc90/pdf/pr-25res.pdf>.
- OIT. (2011). *Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua*. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf.
- OIT. (2016). ¿Qué es un empleo verde? Recuperado de https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_325253/lang-es/index.htm
- OIT & Unidad Cooperativas. (2014). *Combatiendo la informalidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos: el potencial de las empresas cooperativas*. Recuperado de https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_385565/lang-es/index.htm.
- OMS. (2019). Intoxicación por plomo y salud. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>.
- ONU medio ambiente. (2019). *Convenio de Minamata sobre el mercurio: textos y anexos*. Recuperado de <http://www.mercuryconvention.org/Convenio/Texto/tabid/5690/language/es-CO/Default.aspx>.
- Pathak, P., Srivastava, R. R., & Sharma, O. (2019). Environmental management of E-waste. En M. N. Vara Prasad & M. Vithanage (Eds.), *Electronic waste management and treatment technology* (pp. 103-132). Recuperado de <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816190-6.00005-4>.
- Permanyer Martínez, O. (2013). *Situación e impacto de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): caso de estudio: los ordenadores* (Tesis de maestría). Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/19666>.
- R.L. N° 26178, *Resolución Legislativa que aprueba el "Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono"*. (26 de marzo de 1993). Recuperado de <https://docs.peru.justia.com/federales/resoluciones-legislativas/26178-mar-26-1993.pdf>.
- Resolución Ministerial N° 090-2019-MINAM, disponer la prepublicación del proyecto de «Decreto Supremo que aprueba el Régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)»*. (27 de marzo de 2019). Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/269158-090-2019-minam>.
- Resolución Ministerial N° 200-2015-MINAM, aprobar las disposiciones complementarias al Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. (11 de agosto de 2015). Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/resolucion-ministerial-n-200-2015-minam/>.
- Ripley, M. (2016). *Un enfoque de sistemas de mercado para el trabajo decente*. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/briefingnote/wcms_542450.pdf.
- Ruiz, S. (2005). *Descomposición térmica de materiales eléctricos y electrónicos* (Tesis doctoral). Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/62734/1/tesis_egea_ruiz.pdf.
- Schluep, M., Hagelüken, C., Kuehr, R., Magalini, F., Maurer, C., Meskers, C., Thiébaud, E., & Wang, F. (2009). *Recycling - from e-waste to resources*. Berlin: United Nations Environment Programme: United Nations University.
- Stockholm Convention on persistent organic pollutants (POPs): textos y anexos. Enmendado en 2017*. (2018). Secretaría del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

- Superintendencia Nacional de Bienes Estatales. (2013). *Directiva N° 003-2013/SBN aprueba los «Procedimientos para la Gestión adecuada de los Bienes Muebles Estatales calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE»*. Recuperado de <http://sial.segat.gob.pe/normas/aprueba-directiva-ndeg-003-2013sbn-denominada-procedimientos-gestion#:~:text=La Directiva N° 003-2013%2FSBN aprueba los %22,RAEE%2C a fin de prevenir>.
- Tang Valdez, A. (2015). *Legislación ambiental relativa a la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Perú: desafíos y oportunidades* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7819>.
- Tsydenova, O., & Bengtsson, M. (2011). Chemical hazards associated with treatment of waste electrical and electronic equipment. *Waste Management*, 31(1), 45-58. Recuperado de 10.1016/j.wasman.2010.08.014.
- United Nations University. Step Initiative. (2014). *One global definition of E-waste*. Recuperado de http://www.step-initiative.org/files/_documents/whitepapers/StEP_WP_One Global Definition of E-waste_20140603_amended.pdf.
- Varela Penedo, A. (2016). *Análisis del impacto económico y ambiental del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos* (Tesis de maestría). Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/97177>.
- Vats, M., & Singh, S. (2014). E-Waste characteristic and its disposal. *International Journal of Ecological Science and Environmental Engineering*, 1(2), 49-61. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269954517_E-Waste_characteristic_and_its_disposal.



**Organización
Internacional
del Trabajo**

Oficina de la OIT para los Países Andinos

Calle Las Flores 275,
San Isidro
Lima - Perú

(511) 615 0300
www.ilo.org/lima

 OITAndina

