Organización Internacional del Trabajo

Combatiendo la informalidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos:

El potencial de las empresas cooperativas

ILOcoop
www.ilo.org/coop

SECTOR
Departamento de Políticas Sectoriales

Indice

Combatiendo la informalidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos: el potencial de las empresas cooperativas

Indice

Indice

Combatiendo la informalidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos: el potencial de las empresas cooperativas

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO • GINEBRA

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2014

La edición original se titula: Tackling informality in e-waste management: The potential of cooperative enterprises. Traducción al español realizada con el apoyo del Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (OIT/Cinterfor).

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 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.

Combatiendo la informalidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos: el potencial de las empresas cooperativas/ Organización Internacional del Trabajo, Departamento de Políticas Sectoriales (SECTOR), Unidad Cooperativas (COOP) – Ginebra: OIT, *2015.*

ISBN: 9789223291006; 9789223291013 (web pdf)
International Labour Office. Cooperative Branch

reciclaje de desperdicios / aparatos eléctricos / equipo electrónico / cadena de valor /economía informal / aspecto legal / Bolivia / Serbia / Brasil / cooperativas / desarrollo cooperativo

---

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.

Las publicaciones y los productos digitales de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías y redes de distribución digital, u ordenándose a: ilo@turpin-distribution.com. Para mayor información visite nuestro sitio web: www.ilo.org/publns o contacte a: ilopubs@ilo.org

Visite nuestro sitio en la red: www.ilo.org/publns

Indice

Prólogo

El presente trabajo es producto de la labor conjunta del Departamento de Políticas Sectoriales y de la Unidad de Cooperativas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Esta iniciativa apoya el compromiso de la OIT de promover empleos que protejan el medio ambiente, erradiquen la pobreza y promuevan la justicia social mediante empresas sostenibles y trabajo decente, como lo reafirmó la Conferencia Internacional del Trabajo (CIT) en su 102.a reunión de junio de 2013.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) constituyen actualmente el flujo de desechos de más rápido crecimiento, y su tratamiento es peligroso, complejo y costoso. Un reciclaje adecuado puede contribuir a una economía ambientalmente sostenible, pero requiere mejor calidad de los trabajos y mejores ingresos. La mayor parte de los residuos electrónicos de todo el mundo acaban en los países en desarrollo para ser tratados por trabajadores informales. Estos trabajadores son vulnerables a los riesgos sanitarios y ambientales que los residuos acarrean. Además, tienen poco poder de negociación respecto a sus condiciones laborales y terminan recuperando una fracción del material reciclable al tiempo que se contaminan a sí mismos y a las comunidades pobres donde ese reciclaje informal se lleva a cabo. Por lo tanto, es necesario mejorar la salud y la seguridad en el trabajo, perfeccionar habilidades, aumentar los ingresos de los trabajadores a niveles justos y decentes, y promover la formalización de los trabajadores informales en este sector —entre otras estrategias de trabajo decente— para promover el desarrollo sostenible y mejores empleos en este sector en crecimiento. Como continuación del documento de trabajo The global impact of e-waste: Addressing the challenge[1] , aquí se aportan nuevos elementos acerca del sector de residuos electrónicos, y se pone énfasis en los desafíos y oportunidades laborales para potenciar las condiciones de trabajo mediante la promoción de cooperativas y otras organizaciones de la economía social y solidaria.

Este documento fue redactado por Andrea Betancourt, e incluye estudios de casos compilados por Marina Ilic, en Serbia, y Marisol Rodríguez, en Bolivia. La elaboración de este trabajo se benefició con valiosos aportes, comentarios y orientaciones de un grupo más amplio de colegas, entre quienes cabe agradecer especialmente a David Seligson, Waltteri Katajamäki, GuyTchami y Simel Esim. Los estudios de investigación de campo los facilitó Jovan Protić en Serbia y Rodrigo Mogrovejo en Bolivia.

Sra. Alette van Leur
Directora
Departamento de Políticas Sectoriales

Sr. Peter Poschen-Eiche
Director
Departamento de Empresas

1. *The global impact of e-waste: Addressing the challenge,* Karin Lundgren; Oficina Internacional del Trabajo, Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (SafeWork), Departamento de Políticas Sectoriales (SECTOR).– Ginebra: OIT, 2012

Indice

Tabla de contenidos

Prólogo 7

Tabla de contenidos 9

Siglas y abreviaciones 11

Introducción 13

Visión general de la cadena de valor en la gestión de residuos electrónicos 15

Comprender los residuos electrónicos 15
Impulsores de la economía informal en el reciclaje de los residuos electrónicos 16
Fuentes de residuos electrónicos en países en desarrollo y economías en transición 17
Los actores en las cadenas de reciclaje de los residuos electrónicos 18
Déficit de trabajo decente en la gestión de los residuos electrónicos 21
Economía formal e informal en la cadena de reciclaje de los residuos electrónicos 23

Organización de trabajadores informales en el sector de la gestión de residuos sólidos 27

Cooperativas y otras organizaciones de la economía social y solidaria 29
Organización de la economía informal: aportaciones del sector de gestión de residuos sólidos 30

Iniciativas de formalización en el sector de los residuos electrónicos 33

El caso de Brasil: el papel de las cooperativas y las pequeñas empresas 33
El caso de la India: formalización mediante la organización de los trabajadores 36
Percepciones generales 38

Gestión de residuos electrónicos en Serbia y la presencia de cooperativas 39

Vistazo general de los residuos electrónicos en Serbia 39
Marco normativo de los residuos electrónicos 40
La cadena de valor en la gestión de residuos electrónicos 41
Los actores principales 43
Avances y buenas prácticas 47
Conclusiones y recomendaciones 48

La gestión de los residuos electrónicos en Bolivia y el rol potencial de las organizaciones de la economía social y solidaria 51
Visión general de los residuos electrónicos en Bolivia 51
Marco normativo de los residuos electrónicos 52
Cómo se gestionan los residuos electrónicos 53
Los actores principales 53
Gestión informal de residuos electrónicos 54
Gestión formal de los residuos electrónicos 55
Iniciativas para la gestión de los residuos electrónicos 56
Avances y buenas prácticas 57
Conclusiones y recomendaciones 57

Conclusiones 59
Desempeño y composición de la cadena de reciclaje de residuos electrónicos 59
El rol de los actores informales en el reciclaje de residuos electrónicos 60
La presencia y el rol de las cooperativas en el reciclaje de los residuos electrónicos 62
Percepciones y recomendaciones 64

Referencias 67

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Flujo genérico de los residuos electrónicos 16
Gráfico 2: Cadena de valor genérica del reciclaje de los residuos electrónicos 18
Gráfico 3: Actores en la cadena de valor del reciclaje de los residuos electrónicos 19
Gráfico 4: Cadena de reciclaje de residuos electrónicos en Brasil 35
Gráfico 5: Impuesto ambiental y sus impactos en Serbia 40
Gráfico 6: Cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos en Serbia 41

Índice de Recuadros

Recuadro 1. La coexistencia de las economías formal e informal de reciclaje en China 24
Recuadro 2. Principios cooperativos 29
Recuadro 3. SWaCH: cómo una cooperativa mejoró las condiciones laborales de los recolectores de residuos 31
Recuadro 4. El proceso de organización de Chintan se desarrolló en seis pasos 36
Recuadro 5. Perfil de las principales empresas con instalaciones de reciclaje en Serbia 44

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Comparación entre recicladores formales e informales en China 24
Cuadro 2: Principales empresas serbias que tratan residuos electrónicos 43

Siglas y abreviaciones

ACI:	Alianza Cooperativa Internacional
AEE:	aparato eléctrico y electrónico
ARALPAZ:	Asociación de Recicladores y Acopiadores de La Paz
CPU:	unidad de procesamiento central (computadora)
EMPA:	Laboratorios federales suizos de ciencia de materiales y tecnología
ESS:	economía social y solidaria
OIT:	Organización Internacional del Trabajo
ONG:	Organización no gubernamental
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PYMES:	pequeñas y medianas empresas
RAEE:	residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
REP:	responsabilidad extendida del productor
SST:	salud y seguridad en el trabajo
TI:	Tecnología de la información
TIC:	Tecnología de la información y las comunicaciones
TRC:	tubos de rayos catódicos
UE:	Unión Europea
WIEGO:	Mujeres en empleo informal: globalizando y organizando

Indice

Introducción

1

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), conocidos también por sus denominaciones en inglés como e-waste o WEEE, se han convertido en el flujo de desechos de mayor crecimiento en muchos países de todo el mundo. Tanto la abundante producción de dispositivos eléctricos y electrónicos, como la capacidad creciente de los habitantes de países industrializados y de países en desarrollo para acceder a ellos y adquirirlos, y la flexibilidad con la cual los viejos dispositivos son rápidamente remplazados por otros más nuevos, han allanado el camino para que se produzcan cada vez más residuos de ese tipo. La mayoría de los países en desarrollo aún no cuentan con la infraestructura apropiada ni los marcos jurídicos adecuados para manejar estos también llamados residuos electrónicos de forma eficiente, segura y ambientalmente racional.

Las actividades asociadas con la recolección y reciclaje de los residuos electrónicos a menudo se llevan a cabo en espacios de informalidad e ilegalidad; también en entornos formales y controlados, pero en menor medida. Existe una atractiva demanda por metales —y otros materiales que se encuentran en estos residuos— así es que los recolectores, en forma individual o en grupos, los recuperan para extraer las sustancias y componentes valiosos y venderlos en el sector del reciclaje. Lo que es preocupante es que el proceso de tratamiento es nocivo para la salud humana y el medio ambiente. Además, quienes gestionan los residuos electrónicos informalmente en general no están informados ni capacitados en gestión ambientalmente racional de aquellos, ni en salud y seguridad en el trabajo (SST), ni en otros estándares de trabajo decente aplicables a este campo.

Diversas publicaciones han informado acerca de las varias enfermedades y niveles de intoxicación por sustancias contenidas en los residuos electrónicos que los trabajadores que intervienen en su reciclaje desarrollan con el correr del tiempo. Al mismo tiempo, el desempeño de los trabajadores informales ha sido relevante para mantener los precios actuales de reciclaje de esos residuos y para contribuir a las economías de muchos países y ciudades, en particular, economías en desarrollo o en transición. A pesar del papel que juegan en las cadenas de valor de la gestión de residuos electrónicos en los países en desarrollo, existe poca información por escrito sobre cómo y dónde esos trabajadores informales contribuyen al reciclaje de esos residuos. Pocas iniciativas gubernamentales sobre sistemas de gestión de desechos electrónicos se centran en la economía informal, y los debates públicos sobre estos desechos tiende a enfatizar menos las condiciones laborales de los trabajadores formales e informales.

Desde hace ya algún tiempo la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha demostrado interés en abordar el problema de la informalidad en la cadena de valor de la gestión de residuos electrónicos, y en explorar formas de mejorar las condiciones laborales mediante la organización de los trabajadores. En este trabajo se procura mejorar la comprensión del papel potencial de los trabajadores informales en las cadenas de reciclaje de residuos electrónicos en los países en desarrollo, y arrojar luz sobre la función y la posibilidad de las organizaciones de tipo cooperativas y otros tipos de organizaciones de la economía social y solidaria (ESS) para prestar servicios, mejorar las condiciones laborales y mejorar el desempeño de esas

cadenas de valor. Se brinda aquí una visión general de la situación de las cadenas de reciclaje de residuos electrónicos, y el creciente poder de negociación y la remuneración de los recicladores y otros trabajadores de la cadena, en los países en desarrollo; también se identifican actores, en particular aquellos que integran la economía informal. A la OIT le interesa en particular investigar si esos trabajadores informales operan en cooperativas y otras organizaciones de la economía social y solidaria, y de qué forma lo hacen; y si sus ingresos, poder de negociación y condiciones laborales han mejorado a través de esas empresas y procesos organizacionales.

La investigación para el presente artículo implicó analizar varias cadenas de valor a través de fuentes secundarias y de investigaciones de campo. La primera sección presenta una visión general de la cadena de valor del reciclaje de residuos electrónicos en países en desarrollo e identifica a los diferentes actores que allí intervienen. A pesar de los pocos datos publicados disponibles, la información sobre cadenas de valor en la gestión de residuos electrónicos en Brasil y en la India, y las iniciativas que existen allí para formalizar y organizar a los trabajadores informales, ejemplifican algunas tendencias al respecto para esos países. Ese tema se aborda en la sección IV.

En las secciones V y VI se presentan dos estudios de campo que se llevaron a cabo en Serbia y en Bolivia. Tanto para el caso serbio como para el boliviano, la mayoría de la información relacionada con la gestión de residuos electrónicos provino de fuentes primarias. Ambos países tienen un mercado de reciclaje de residuos electrónicos relativamente pequeño y una economía informal significativa que juega un papel decisivo en su gestión.

En la última sección de este trabajo se comparan los resultados y se brindan algunas reflexiones. Se hace hincapié en el desempeño y la composición de las cadenas de reciclaje de residuos electrónicos, el papel de los actores informales, la presencia y función de las cooperativas y otras organización de la economía social y solidaria, y los problemas transversales que los afectan. Asimismo, se extraen algunas lecciones y se aportan sugerencias para garantizar la gestión responsable de esos residuos, así como también se llama a emplear estructuras organizacionales y de la economía social para mejorar esos sistemas de gestión y mitigar sus riesgos e impactos sobre la salud humana y el medio ambiente.

2 Visión general de la cadena de valor en la gestión de residuos electrónicos

Comprender los residuos electrónicos

El concepto de RAEE, cubre una gran variedad de productos eléctricos y electrónicos que han alcanzado el final de su vida útil. Esos productos contienen sustancias valiosas (metales no preciosos, como el hierro, el acero, el cobre y el aluminio; y metales preciosos, como el oro, la plata, el paladio y el platino) y elementos nocivos (vidrio que contiene plomo; mercurio, cadmio, baterías, retardantes de llama, clorofluorocarbonos, etc.) que pueden llegar a tener efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente cuando se los manipula incorrectamente (Wang et al., 2012). Algunos dispositivos se reacondicionan para su reutilización, y otros se desmantelan con el fin de recuperar materiales valiosos para reciclaje.

No existe una definición estándar de residuos electrónicos, pero la Directiva sobre RAEE de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2012) y el Convenio de Basilea[1] constituyen un marco para su identificación y cuantificación. Varios países están en vías de formular sus propias definiciones y reglamentaciones, ya que el flujo de desechos electrónicos se incrementa rápidamente y se ha convertido en el del crecimiento más veloz en el mundo (PNUMA, 2007). En general se los caracteriza como residuos especiales o peligrosos debido a su composición nociva. Su gestión y reciclaje debe cumplir normas y reglamentaciones especializadas emitidas en el ámbito local, nacional e internacional.

En una cadena de valor genérica de la gestión de residuos electrónicos intervienen actores formales e informales. Los actores informales en general participan desde la fase de generación hasta la producción y manufactura de nuevos productos. Predominan en las etapas de recolección, desmantelamiento, preprocesamiento, procesamiento y, en menor grado, en la producción de materias primas secundarias. En la mayoría de los países en desarrollo —que no cuentan con sistemas establecidos de reciclaje de residuos electrónicos— los recicladores (o recolectores) informales son los principales proveedores de este tipo de residuos para el sector del reciclaje. En los países industrializados, la mayoría de los actores de la cadena de valor, cuando no todos, operan dentro de la economía formal. Por esta razón, importa comprender el papel de la economía informal y cómo interacciona con otros actores en los países en desarrollo antes de diseñar políticas e importar modelos de gestión de países industrializados. Establecer un proceso de reciclaje con uso intensivo de capital y alta tecnología no será entonces apropiado en todos los países o regiones. Un enfoque innovador para la gestión de los residuos electrónicos deberá superar el aspecto tecnológico y necesitará incluir una combinación efectiva de los procesos de una cadena de reciclaje (Schluep et al., 2009; Wang et al., 2012).

En el gráfico 1 se representa una cadena de valor genérica en la gestión de residuos electrónicos en un país en desarrollo, basada en el flujo de materiales de

1. El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación se adoptó en 1989 y entró en vigor en 1992. Ha sido ratificado por 180 países miembros de las Naciones Unidas. El principal objetivo del Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos de los desechos peligrosos. Para saber más acerca del convenio, consulte: www.basel.int.

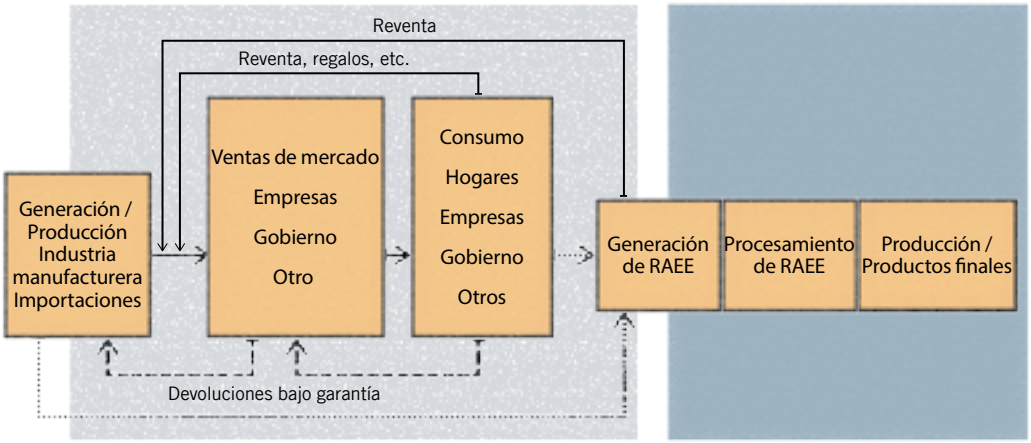

Gráfico 1: Flujo genérico de los residuos electrónicos
Fuente: Schluep et al., 2009, p. 41.

esos residuos dentro de una frontera definida. Allí se muestra la cadena de valor completa, desde la generación y producción del aparato eléctrico y electrónico, hasta su consumo por parte de empresas, entidades gubernamentales y hogares particulares. Una vez que ese aparato pasa a ser obsoleto, se transforma en residuo y se recolecta, procesa y convierte en materias primas secundarias que se venderán nuevamente en el sector de manufactura de aparatos electrónicos. Es posible identificar y describir a los principales actores en las diferentes etapas de la cadena de valor representada.

Impulsores de la economía informal en el reciclaje de los residuos electrónicos

De la misma manera que la presencia de trabajadores informales es la que predomina en la gestión de residuos municipales, la informalidad es la que predomina en el reciclaje de residuos electrónicos en muchos países en desarrollo (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011; Schluep, 2010). Detrás de las razones que impulsan la gestión de bajo costo de los residuos electrónicos y la existencia de recicladores informales en esos países hay diversos factores sociales y económicos. Primero, los consumidores en los países en desarrollo no están familiarizados con el concepto de devolver los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) al final de su vida útil y pagar por su eliminación final, en particular dado que muchos de estos países no cuentan con programas efectivos de retoma de RAEE. Segundo, muchos países en desarrollo reciben importaciones no coordinadas (lícitas e ilícitas) de grandes cantidades de residuos electrónicos que llegan como dispositivos de segunda mano; al mismo tiempo, poca financiación y bajas inversiones en sistemas de reciclaje de residuos electrónicos a nivel local resultan en una infraestructura deficiente para su gestión y reciclaje. Por último, la adopción de reglamentaciones permisivas sobre los residuos electrónicos en varios países ha expandido la economía informal a la valorización y comercio de materias primas secundarias valiosas extraídas de los RAEE (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011).

Los incentivos para que los trabajadores informales ingresen al sector del reciclaje de los residuos electrónicos se relacionan con los grandes beneficios que significa comercializar dispositivos o componentes para su reutilización y reciclaje, combinado con el bajo nivel de inversión necesario para participar en ese negocio. En China, por ejemplo, donde hay una alta disparidad entre las poblaciones urbanas y rurales, existe un amplio mercado para dispositivos de segunda mano en áreas rurales. Luego, cuando esos dispositivos ingresan al flujo de desechos, se los rescata y se los desmonta para extraer componentes de valor económico: principalmente hierro y acero; metales no ferrosos como el oro, la plata, el platino y el paladio; y plásticos. Posteriormente, estos son vendidos al sector de manufactura. En términos generales, los mercados para dispositivos eléctricos de segunda mano y materias primas secundarias que se derivan de esos dispositivos son significativamente más rentables que los reciclables convencionales provenientes de los residuos sólidos. Al mismo tiempo, este negocio tiene bajas barreras de entrada y es accesible para trabajadores no calificados.

De manera similar que la distribución de ganancias en el reciclaje de residuos municipales, el ingreso no es igual para todos los actores del sector. La mayor parte de la mano de obra opera en la base de la cadena de valor. Operan al margen de toda reglamentación laboral o ambiental, y por lo tanto están expuestos a los peligros de esos residuos. Sus ingresos

son bajos, a pesar de los grandes riesgos a los cuales están expuestos. El costo de la mano de obra para el reciclaje de residuos electrónicos es significativamente más bajo en los países en desarrollo y constituye uno de los principales impulsores del reciclaje informal (Lundgren, 2012).

Los países industrializados cuentan con claros incentivos económicos para exportar los residuos electrónicos a los países en desarrollo. El costo de su tratamiento en países industrializados, bajo un estricto control ambiental y las normas de seguridad y salud en el trabajo (SST), es significativamente más alto que enviarlos a granel hacia los países en desarrollo, donde las legislaciones y reglamentaciones —o su cumplimiento— son permisivas o no existentes. Como ya lo señaló Lundgren (2012), la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) calculó que costaba diez veces menos exportar los residuos electrónicos a Asia que procesar esa misma cantidad en el país bajo estricto control y regulaciones del gobierno.

Dado el creciente aumento de los residuos electrónicos en todo el mundo, la economía informal continuará existiendo y se expandirá mientras no existan sistemas de reciclaje adecuados, responsables y accesibles, para esos residuos. Mientras tanto, una amplia red de recicladores informales está tomando fuerza en muchos países en desarrollo, en particular en aquellos con significativos volúmenes de residuos electrónicos. Las investigaciones e instituciones especialistas en este campo han asesorado a gobiernos para que integren a la economía informal en el diseño de políticas (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011; Schluep, 2010), lo que, sin embargo, rara vez se ha puesto en práctica.

Fuentes de residuos electrónicos en países en desarrollo y economías en transición

Los residuos eléctricos y electrónicos son el flujo de desechos más pequeño y, sin embargo, el que está creciendo más rápidamente en todo el mundo. En los países industrializados, constituyen en promedio el 1 por ciento de todos los residuos sólidos (Schluep et al., 2009). En la Unión Europea (UE), aumentan un 16-28 por ciento cada cinco años, tres veces más rápidamente que la generación anual promedio de residuos municipales (Schluep et al., 2009).

En general, los volúmenes cada vez mayores de residuos electrónicos provienen de tres fuentes: i) de crecientes importaciones de dispositivos eléctricos y electrónicos nuevos y de segunda mano para consumo interno; ii) de importaciones ilícitas de productos secundarios y de residuos electrónicos; y iii) en menor grado, de fabricación doméstica de aparatos electrónicos. Existe un comercio enorme y complejo de productos secundarios y de residuos electrónicos que fluye de los países industrializados hacia los países en desarrollo, entre los países en desarrollo, y dentro de sus mercados nacionales (Lundgren, 2012). Las principales fuentes mundiales de residuos electrónicos son Estados Unidos, la Unión Europea, Australia, Japón y la República de Corea; y los principales receptores son China y la India, seguidos por México, Brasil, los países de Europa del Este y países de África, como Egipto, Ghana y Nigeria, entre otros (Lundgren, 2012).

Se ha estimado que China procesa por lo menos el 70 por ciento de los residuos electrónicos del mundo y por tanto se considera el mayor vertedero de RAEE del mundo (Chi, Steicher-Porte, Wang y Reuter, 2011; PNUMA, 2007). Pese a una prohibición formal de importaciones de residuos electrónicos en China del año 2000, flujos inexplicables que provienen de Estados Unidos, Japón y la República de Corea continúan ingresando al país para satisfacer la demanda de productos baratos de segunda mano y de materia prima para la remanufactura. Mientras tanto, la generación nacional se ha incrementado debido al desarrollo económico y tecnológico del país. Además, el sector electrónico chino, siendo uno de los principales impulsores económicos y uno de los sectores de crecimiento más acelerado en el país, suma chatarra, que se genera durante la fabricación de aparatos electrónicos, al volumen total de residuos electrónicos.

India, México y Brasil cuentan con fuentes de residuos electrónicos similares. La investigación ha demostrado que, en estos países, que cuentan con un gran volumen de residuos electrónicos, existe una economía informal bien organizada y establecida (Schluep, 2010). En otros países en desarrollo con mercados de aparatos electrónicos más reducidos, estos residuos se generan principalmente a través del consumo creciente de importaciones de dispositivos nuevos y de segunda mano, y del tráfico ilícito de esos residuos. La investigación revela que las estimaciones del comercio ilícito de residuos en países en desarrollo son limitadas; no obstante, existen métodos para estimar la futura generación doméstica de esos residuos basados en el conteo de reservas de los AEE. En algunos países de África y de América Latina, las importaciones de aparatos electrónicos de segunda mano, incluidas las donaciones, son mayores que las importaciones de nuevos dispositivos. Una estimación de reservas de AEE en Ghana reveló que, de las 171.000 toneladas importadas en 2005, 149.000 eran dispositivos de segunda mano y aproximadamente el 30 por ciento de ese volumen era invendible (Schluep, 2010). Más allá del comercio ilícito de residuos electrónicos, la generación nacional se incrementa

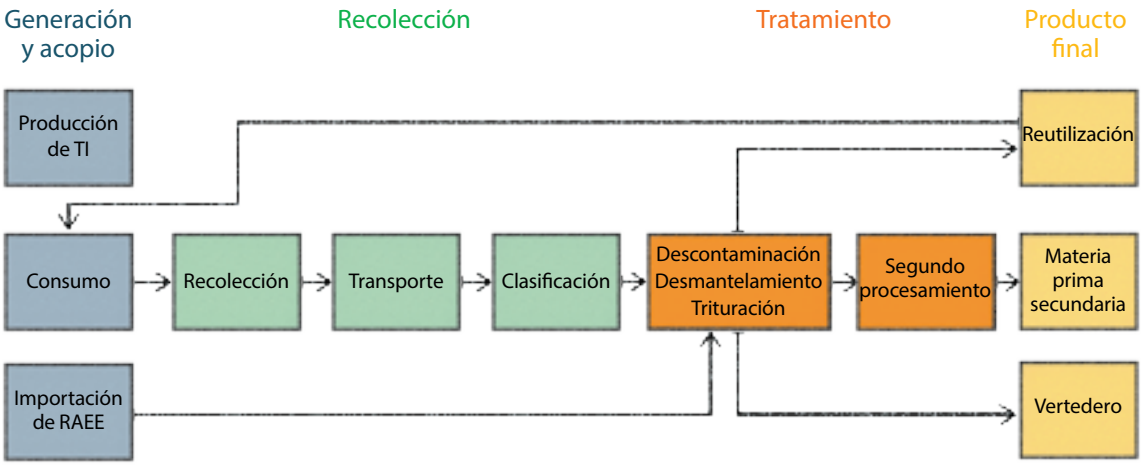

Gráfico 2: Cadena de valor genérica del reciclaje de los residuos electrónicos
Fuente: Adaptado de Pena, 2012, p. 5.

rápidamente en los países en desarrollo y supone un desafío para las autoridades locales y nacionales, así como también permite que haya oportunidades de empleo para trabajadores no calificados.

Los actores en las cadenas de reciclaje de los residuos electrónicos

En la cadena de reciclaje de residuos electrónicos existen varios actores que operan tanto en la economía formal como informal (véase la sección II). Si bien existe un flujo genérico de material de los residuos electrónicos, como se muestra en el gráfico 1, su gestión varía de una cadena a otra. En algunos países, los actores involucrados están más estrechamente vinculados a la economía informal que los actores en otros lugares. Asimismo, la frontera entre economías formales e informales dentro de estas cadenas no son claras ya que los actores formales (esto es, empresas y emprendimientos de reciclaje), dados los entornos normativos permisivos, podrán a veces operar informalmente.[2]

¿Cómo funciona la cadena de reciclaje de los residuos electrónicos y dónde operan los trabajadores informales?

La cadena de reciclaje de los residuos electrónicos consiste en una secuencia genérica de etapas operativas, como se representa en el gráfico 2, en las que intervienen una variedad de actores (gráfico 3):

Generación

Etapa 0: En esta etapa se genera el residuo electrónico, proveniente del consumo doméstico de AEE y de importaciones lícitas e ilícitas de residuos electrónicos.

Recolección

Etapa 1: En pocas palabras, se recogen los residuos electrónicos de los hogares, las empresas y las oficinas públicas y privadas, se almacenan y luego se transportan a las plantas de tratamiento. La recolección se realiza a través de servicios públicos o privados formales de recolección, y de recicladores informales. Los consumidores juegan un rol importante en esta fase, ya que tienen la tarea y responsabilidad de devolver los AEE obsoletos en los puntos para reciclaje. Los recolectores, principalmente informales, también importan en esta fase, ya que proveen servicio de recogida y recolección de residuos electrónicos que de otra manera quedarían almacenados o serían desechados de forma indebida.

Etapa 2: En esta etapa se clasifican los residuos para separar los componentes que se reacondicionarán (o reutilizarán) de los que se reciclarán. Empresas sociales y pequeñas y medianas empresas (PYMES) dedicadas al desmantelamiento manual separan los equipos reutilizables o componentes valiosos. Los equipos o componentes de considerable valor se revenden para su reutilización, y el resto de los componentes se preparan para la valorización de materiales.

Las etapas 1 y 2 a menudo se incluyen en la etapa de recolección y requieren menos inversión e innovación tecnológica para que se realicen de conformidad con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo.

2. Nótese que los actores a los que se refiere la siguiente sección son aquellos que participan en la producción y el tratamiento de residuos electrónicos y no en la producción de AEE.

Retiro (descontaminación, desmantelamiento, trituración)

Etapa 3: Esta es la etapa en la cual se llevan a cabo el preprocesamiento y el desmantelamiento para liberar y recuperar componentes valiosos (esto es, placas de circuito con alto contenido de metales preciosos). La liberación y retiro de componentes nocivos (descontaminación), realizada de conformidad con normas y regulaciones ambientales, es un paso clave en esta fase. En la economía informal, no obstante, las unidades de desmantelamiento llevan a cabo este paso sin seguir las directivas ambientales ni de seguridad y salud en el trabajo. También en esta etapa se retiran y desechan los componentes no deseados en vertederos. Algunas de las actividades de preprocesamiento se realizan mecánicamente y otras en forma manual. El desmantelamiento manual logra tasas de liberación más altas sin romper los componentes y materiales originales, lo que facilita su clasificación y mejora la posibilidad de reutilización. La combinación del desmantelamiento manual selectivo con la separación mecánica es óptima y rentable (Jain y Sareen, 2006). Los actores en la economía informal tienen una fuerte presencia en el desmantelamiento manual.

Tratamiento (procesamiento secundario)

Etapa 4: El procesamiento final es la última etapa, en la cual se hace el refinado y se elimina la toxicidad de diversos materiales liberados previamente. Para mejorar materiales y reducir impurezas, se emplean procesos químicos, térmicos y metalúrgicos. Los diferentes materiales que se encuentran en los residuos electrónicos requieren varios tratamientos diferentes así como también tecnologías complejas (especialmente para la valorización metalúrgica) de forma de lograr altas tasas de valorización y bajos impactos ambientales. Además, para operar, estas tecnologías requieren grandes cantidades de material.

Las etapas 3 y 4 en conjunto conforman la etapa de tratamiento.

El ciclo de reciclaje de los residuos electrónicos culmina cuando el proceso de tratamiento (la fase de procesamiento final) resulta en el producto final —materia prima secundaria— y esta se vende nuevamente a la industria manufacturera. Los componentes que habían sido devueltos para su reutilización en la etapa 2, y los materiales que terminan en un vertedero, también se consideran productos finales (Pena, 2012). ¿Cuáles son los principales actores en la cadena de reciclaje de los RAEE?

Fabricantes y comerciantes

Los fabricantes y comerciantes proporcionan al mercado doméstico de residuos electrónicos dispositivos usados y obsoletos así como equipos con chips de

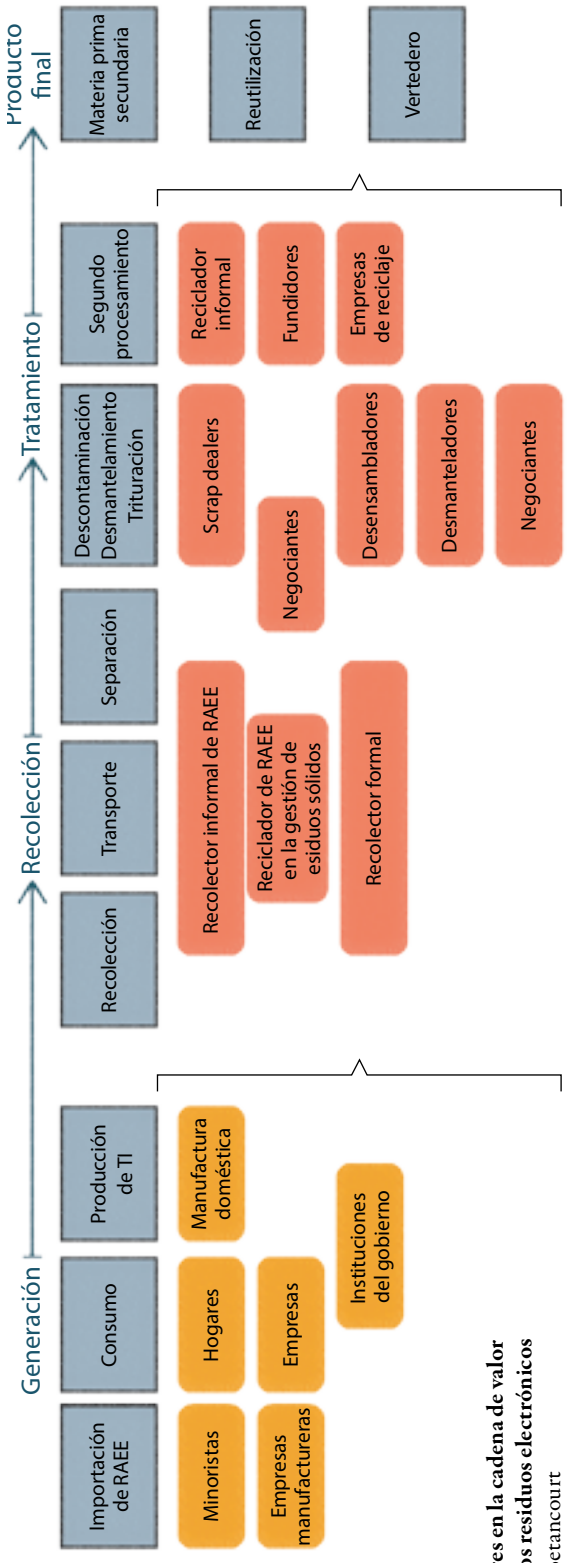

Gráfico 3: Actores en la cadena de valor del reciclaje de los residuos electrónicos
Fuente: Andrea Betancourt

circuitos integrados defectivos, placas madre, tubos de rayos catódicos defectivos, así como otros elementos desechados que se producen en el proceso de manufactura. También proveen computadoras defectuosas bajo garantía que no pasan las pruebas y que son devueltas por los consumidores.

Importadores de AEE de segunda mano y de residuos electrónicos

Los importadores aportan enormes cantidades de residuos electrónicos, como monitores usados y obsoletos, impresoras, teclados, unidades de procesamiento central (CPU), máquinas de escribir, proyectores, teléfonos móviles, cables de cloruro de polivinilo (PVC), etc. De estos objetos los hay de todo tipo, modelo y tamaño, y funcionan o son invendibles y no reutilizables.

Los importadores ingresan residuos electrónicos a granel tanto de forma lícita como ilícita. A menudo, el comercio ilícito de residuos electrónicos está etiquetado como donaciones o importación de AEE de segunda mano, para atravesar fronteras como transacciones comerciales lícitas. Estas transacciones ilícitas son difíciles de detectar ya que son escondidas y controladas por grupos delictivos que sacan provecho de las prácticas de reciclaje de los residuos electrónicos. A menudo, estos residuos se importan a países en desarrollo para su desmontaje y el retiro de metales valiosos (y otras materias primas secundarias) mediante una mano de obra barata e informal y sin seguir las directrices ambientales y en materia de seguridad y salud.

Hogares

La mayoría de los hogares no siempre venden los residuos electrónicos directamente al mercado de chatarra. La práctica preferida consiste en intercambiarlos con un comerciante (para comprar una nueva computadora), pasarlos a parientes o amigos, o almacenarlos en la casa. En el primer caso, la responsabilidad de eliminar el AEE se transfiere al comerciante. El comportamiento de los hogares con respecto a los residuos electrónicos varía de un país a otro. En China, por ejemplo, tienden a vender sus AEE cuando alcanzan el final de su vida útil a recolectores informales (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011) En los países de América Latina, los hogares no conocen las posibilidades de reciclaje y tienden a almacenar sus AEE que llegan al final de su vida útil en sus hogares durante varios años o los venden a talleres de reacondicionamiento (Silva, 2009).

Sector público/comercial

El sector comercial (entidades gubernamentales, empresas del sector público o privado, empresas multinacionales, etc.) fue el primero en utilizar la tecnología de la información y de la comunicación (TIC). Hoy, este sector es responsable por una cantidad considerable de equipos de TIC instalados y es uno de los mayores generadores de residuos electrónicos. La incompatibilidad de los sistemas antiguos con las necesidades y exigencias presentes lleva a las entidades comerciales a pasar grandes cantidades de AEE obsoletos a desmanteladores o recicladores, quienes a veces recogen esos objetos en remates o a través de prácticas comerciales convencionales. Los vínculos entre el sector de la economía social e informal por un lado, y el comercial y gubernamental por otro, en general son débiles. Por lo tanto, es recomendable que se creen asociaciones entre estos dos tipos de actores para integrar la economía informal en los sistemas formales de reciclaje y gestión de residuos electrónicos.

Recolectores, negociantes, chatarreros, desmontadores y desmanteladores

Las cadenas de valor no son lineales; en la etapa de generación (y de preprocesamiento) de residuos electrónicos la mayoría de los actores son informales y no están organizados. No es posible distinguir claramente entre los actores involucrados en cada una de estas actividades en los países en desarrollo. Los recolectores recogen los residuos electrónicos de hogares, reparticiones públicas y privadas, y de otras instituciones. Podrán trabajar independientemente o integrar una empresa formal o informal, y también podrán negociar, desmontar o desmantelar esos residuos. Dependen de otros mediadores (negociantes) para venderlos; existe, de hecho, una gran variedad de intermediarios involucrados en la recogida de pequeñas, medianas y grandes cantidades de residuos electrónicos. Aquellos, por su parte, pueden ser formales o informales, y podrán prestar servicios y contribuir a la logística de la cadena de valor (Tuori, 2012). Es necesario evaluar detenidamente a estos actores para comprender mejor sus roles, cómo se distribuyen y sus ganancias, así como las habilidades y capacidades requeridas por los recicladores en la base de la cadena de valor de manera que puedan ascender. Además, una vez que los chatarreros obtienen los residuos electrónicos de diversas fuentes, deciden qué objetos se deben desmantelar y cuáles se van a retener para revender como mercancía de segunda mano. Los objetos y componentes que no se pueden revender terminan en los talleres de desmantelamiento.

Recicladores/Fundidores

Estos actores, que operan en la etapa de procesamiento, no se concentran en un único lugar, sino que se encuentran dispersos en diferentes áreas de una ciudad, cada uno ocupándose de una parte diferente del reciclaje. En su mayoría, operan en la economía

informal y no están organizados. Los métodos comunes que emplean para valorizar diferentes metales son inseguros y lejos de ser óptimos: comprenden torrefacción, fundición y baño de ácido.

Un estudio publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Schluep et al., 2009) identificó algunas características generales de la economía informal del sector de reciclaje de residuos electrónicos en los países en desarrollo. Concluyó que, en países en los que funcionaba un mercado de reciclaje de residuos electrónicos, como la India y China, existían economías formales e informales bien establecidas que interaccionaban entre ellas. La economía formal operaba mayormente en la etapa de procesamiento de la cadena de valor, y difícilmente competía con la economía informal en las etapas de recolección, desmantelamiento y preprocesamiento. Asimismo, concluyó que la economía informal estaba más organizada que lo que se percibía comúnmente, y que se movía gradualmente hacia la formalización. En algunos países de ingresos medios, como África del Sur, Marruecos, Brasil y Colombia, se estaba desarrollando un sector formal, mientras que las actividades informales relacionadas con la recolección y desmantelamiento se mantenían a nivel individual o en pequeña o mediana escala. El estudio también identificó que en las mayores economías del África Occidental (esto es, Costa de Marfil, Ghana, Nigeria) se estaba estableciendo un sector informal que operaba en las etapas de recolección y desmantelamiento, mientras que las actividades formales se mantenían a menor escala. En otros países africanos (Benín, Liberia y Tanzania, entre otros) con pequeños volúmenes de residuos electrónicos , las actividades formales e informales eran pequeñas en escala y no estaban organizadas, si es que de alguna manera existían.

Déficit de trabajo decente en la gestión de los residuos electrónicos

Los trabajadores que están más arraigados en la economía informal y que son más vulnerables a las condiciones laborales peligrosas son aquellos que realizan la recolección, reventa, desmantelamiento y extracción de metales. Como se explicó antes, la mayor parte del reciclaje de residuos electrónicos se lleva a cabo en el circuito informal de la economía y los trabajadores en general realizan actividades que demandan mucha mano de obra, con bajos ingresos, largas jornadas de trabajo y exposición a sustancias nocivas, lo que causa un grave déficit de trabajos decentes. La mala gestión potencial de los residuos electrónicos por parte de trabajadores informales puede tener consecuencias perjudiciales para comunidades enteras, incluso para los niños.

Empleo: informalidad, remuneración desigual y condiciones laborales subóptimas

La cantidad de empleos, niveles de remuneración y condiciones de empleo en la gestión de residuos electrónicos se ignoran en gran medida. En los países en desarrollo es difícil llevar a cabo este tipo de estudios, en particular porque los empleos están dentro de la economía informal y no existe un registro oficial de aquellos. La información disponible indica que la mayoría de los trabajadores del sector de los residuos electrónicos (en especial, recolectores) operan informalmente. El nivel de organización entre los trabajadores varía de un país a otro. En varios países, operan en un amplio espacio no definido jurídicamente, en el que la legislación prohíbe las actividades comerciales con los residuos electrónicos, pero las autoridades toleran su presencia, ya que reconocen que contribuyen a la economía local (Nordbrand, 2009).

Si bien la cadena de reciclaje de estos residuos se basa en una red existente entre recolectores, negociantes y recicladores, en el que cada uno agrega valor y crea empleos, las condiciones laborales y los ingresos pueden variar considerablemente entre trabajadores y empresas, ya sean formales o informales. Los recolectores informales, que están al pie, o en la base, de la cadena de valor, tienden a provenir de contextos marginados y viven con ingresos de supervivencia. Los ingresos de negociantes, chatarreros y desmanteladores pueden variar enormemente según qué tan abajo o qué tan arriba estén en la cadena de valor. No obstante, las ganancias en este sector son grandes y siguen creciendo, y los países en desarrollo consideran a los residuos electrónicos como una oportunidad para los emprendimientos comerciales y la generación de ingresos. Será necesario reglamentar y formalizar el sector para hacer frente a los indicadores negativos de empleo y para mejorar las condiciones laborales.

Independientemente de la remuneración, otra cuestión sumamente preocupante es que estos trabajadores están expuestos a sustancias nocivas y métodos laborales peligrosos. Los recolectores, revendedores y desmanteladores informales a menudo no emplean la tecnología apropiada y tampoco siguen las directivas de seguridad y salud (Lundgren, 2012). En la etapa de valorización de los residuos electrónicos, extraen metales bajo circunstancias altamente peligrosas, con ácidos y sin protección para las manos (Sinha-Khetriwal, Kraeuchi y Schwaninger, 2005). Este reciclaje

precario que tiene lugar en la economía informal desprende grandes cantidades de toxinas, plomo y vapores de ácido mortales en la naturaleza. Debido a esa exposición a metales pesados y sustancias químicas tóxicas, los trabajadores de todo el sector electrónico han sufrido enfermedades graves. Se ha informado de problemas de salud específicos al reciclaje de estos residuos en general, como enfermedades y problemas relacionados con la piel, el estómago, las vías respiratorias y otros órganos. Informes recientes mencionan explosiones y exposición al n-hexano en los centros de proveedores de materia prima secundaria. Asimismo, hubo numerosos informes tanto nacionales como globales con referencias a enfermedades como el cáncer maligno entre esos trabajadores (Chaturvedy y Bhardwak, 2013; Kuehr y Magalini, 2013; Nordbrand, 2009).

El empleo de equipo protector es raro, aun cuando salvaguardas básicas —como las mascarillas ante el riesgo de inhalación de polvo— podrían mitigar algunos problemas respiratorios.

Seguridad social: limitado acceso a planes de protección social

Dado que la mayoría de los trabajadores involucrados en la gestión de residuos electrónicos están arraigados en la economía informal, el acceso a los sistemas de seguridad social es limitado. En muchos países no se reconoce al "reciclador de basura" o al "recolector informal" como el que realiza una ocupación formal, lo que les inhibe el acceso a cualquier tipo de protección social. Estos trabajadores, expuestos a altos riesgos, precarias relaciones laborales y fluctuaciones globales de precio de los recursos (secundarios), se beneficiarían con la protección contra lesiones relacionadas con el trabajo, por desempleo, por discapacidad, por maternidad y accederían a sistemas de salud para ellos mismos y para sus familias. Los gobiernos deben crear programas que satisfagan las necesidades básicas de los grupos vulnerables y protejan a los trabajadores de la gestión de residuos electrónicos de los riesgos que esta conlleva (OIT, 2014).

Derechos en el trabajo: trabajo infantil y marginación

La presencia del trabajo infantil es una de las cuestiones más preocupantes en la gestión de los residuos electrónicos. La gestión de estos residuos constituye un sector que expone enormemente la salud y seguridad de los niños, lo que debería prohibirse y eliminarse "con carácter de urgencia", según se estipuló en el Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil, 1999 (núm. 182).

Según investigaciones generales sobre residuos electrónicos, se ha identificado la presencia de niños trabajadores en su recolección y desmantelamiento (ASSOCHAM, 2014; Kuehr y Magalini, 2013; OMS, n.d.). Una investigación reciente en la India, por ejemplo, revela que hay unos 450.000 niños, de entre 10 y 14 años, que manipulan residuos electrónicos, sin una adecuada protección ni salvaguardas, en talleres de reciclaje (ASSOCHAM, 2014). Los bajos ingresos de los padres, involucrados en el reciclaje de residuos y en parques de chatarra a menudo no cubren las necesidades básicas, por lo que se fomenta a los niños a trabajar junto con ellos. Los niños son particularmente vulnerables a los riesgos para la salud que resultan de la exposición a los residuos electrónicos y, por lo tanto, necesitan mayor protección específica. En un estudio reciente sobre residuos electrónicos y sus impactos sobre la salud de los niños, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Universidad de las Naciones Unidas identificaron algunos de las consecuencias más destacadas de la exposición de los niños al reciclaje/procesamiento/desmantelamiento de residuos electrónicos: enfermedades respiratorias de la inhalación de polvo u otras sustancias, enfermedades de la piel, retraso en el crecimiento, efectos sobre el neurodesarrollo, cáncer e inmunodeficiencias (Kuehr y Magalini, 2013). En estos últimos años, diversos llamados internacionales a la acción[3] han enfatizado la necesidad de aumentar la concientización e intervenir en esta cuestión (OMS, n.d.).

Muchos recolectores y recicladores informales provienen de poblaciones vulnerables y marginadas que incluyen a pobres, minorías religiosas o étnicas, migrantes rurales e inmigrantes. Como es el caso en la gestión de residuos sólidos, ingresan a este tipo de trabajo por necesidad económica y las bajas habilidades e inversión requeridas (Gunsilius, Chaturvedi y Scheinberg, 2011; Nordbrand, 2009). La informalidad y el entorno normativo laxo de este sector en muchos países en desarrollo establece un contexto permisivo para que estas poblaciones absorban las externalidades negativas del sector global de los electrónicos, sufran graves impactos sobre la salud y se marginen cada vez más.

3. Incluyen la Declaración de Libreville, emitida en la Primera Conferencia Interministerial sobre Salud y Medio Ambiente en África 2008, el Compromiso de acción de Busan sobre salud ambiental infantil 2009, y el Plan de acción mundial ampliado del Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional de la Conferencia Internacional sobre Gestión de los Productos Químicos (ICCM3) en 2012.

Diálogo social: inaccesibilidad en ausencia de negociaciones colectivas

La imposibilidad de que los trabajadores en el reciclaje de residuos electrónicos participen del diálogo social está unida a la naturaleza informal de ese trabajo y a la falta de reconocimiento, por parte de las autoridades, de esos mismos trabajadores. En ese sector el diálogo social es limitado, lo cual a menudo impide que los trabajadores tomen plena conciencia de la dinámica sectorial (así como de los riesgos que conlleva esa ocupación) y que se organicen y logren estar representados en diálogos sectoriales junto con otros actores de la cadena de valor. La organización de estos trabajadores es clave para que se los reconozca, para concientizar sobre sus preocupaciones, necesidades y problemas colectivos, a otros actores del sector y autoridades públicas, y para mejorar sus condiciones laborales a través del desarrollo de habilidades y de mejores ingresos.

Economía formal e informal en la cadena de reciclaje de los residuos electrónicos

En la actualidad, las cadenas de reciclaje de residuos electrónicos en países de desarrollo están integradas por actores formales e informales. En algunos países, hay interconexión entre unos y otros, y dependen de las actividades de cada uno, mientras que en otros países, únicamente hay actores informales. Varios estudios sobre estas cadenas de reciclaje sugieren que todo enfoque para crear sistemas de reciclaje de residuos electrónicos innovadores y sostenibles deberá tener en cuenta el rol y la integración de los actores informales (Chaturvedi y Bhardwak, 2013; Chi, Streicher-Porte, Wang y Reutern, 2011; Lundgren, 2012; Raghupathy et al., 2010; Wang et al., 2012). Apuntan la necesidad de introducir la innovación tecnológica a través de la transferencia tecnológica, manteniendo al mismo tiempo un equilibrio entre eficiencia, cumplimiento social (incluye la creación de empleo) y viabilidad económica. Varios estudios han indicado la presencia de trabajadores informales en el reciclaje de residuos electrónicos, pero solo unos pocos analizaron y mapearon minuciosamente la dinámica interna de la economía informal.

Una investigación llevada a cabo por PNUMA en 11 países permitió la comprensión del rol y de la contribución de la economía informal en la cadena de reciclaje de los residuos electrónicos (Schluep et al., 2009). Otros estudios que investigaron el rol de la economía informal en el reciclaje de los residuos electrónicos se centraron principalmente en China, la India y, hasta cierto punto, Brasil. Estos mostraron que el trabajo de estos actores informales tiene ciertas ventajas competitivas en determinadas etapas de la cadena, a saber, recolección, desmantelamiento y partes de la etapa de preprocesamiento. Estas actividades a menudo se benefician del trabajo manual, requieren menos inversión financiera y plantean menores y más controlables riesgos para la salud humana, la seguridad en el trabajo y el medio ambiente (Schluep et al., 2009; Wang et a., 2012).

La recolección es una de las principales áreas que la economía informal impulsa significativamente. En muchos países en desarrollo, los recolectores informales alimentan toda la cadena de reciclaje de residuos electrónicos. Ofrecen recolección casa por casa y llegan a áreas de la ciudad a las que las empresas formales no pueden acceder; actúan como mediadores facilitadores entre hogares y centros de reciclaje y, en algunos casos, compensan a los hogares por los residuos que se llevan. En China, por ejemplo, los hogares prefieren vender sus AEE obsoletos a recolectores individuales, y el 60 por ciento de los residuos electrónicos chinos alimenta procesos de reciclaje informal (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011; Wang, Kuehr, Ahlquist y Li, 2013).

Los recolectores informales por lo general son flexibles en cuanto al horario laboral y la ubicación; prestan servicio de transporte y ofrecen precios razonables por los residuos. En la India, existe una organización basada en una PYME, informal pero emprendedora, que recolecta y recicla el 95 por ciento de los residuos electrónicos que se reciclan en ese país. Este sector está compuesto por una red extensa y activa de trabajadores con considerables habilidades manuales (Raghupathy et al., 2010).

Los trabajadores en la economía informal están involucrados activamente en el desmantelamiento y preprocesamiento (en menor grado) para separar y liberar materiales y dirigirlos al proceso de tratamiento apropiado. En la etapa de separación se separan los materiales tóxicos y peligrosos de los valiosos, que comprenden los componentes reutilizables y reciclables (ambos se encuentran en lámparas de retroiluminación con mercurio, circuitos impresos, capacitores y baterías, por ejemplo). Posteriormente, en esta etapa se desmantelan los componentes reciclables para liberar materiales y clasificarlos como plásticos limpios, vidrio TRC, metales ferrosos, metales no ferrosos, y otros. Esta etapa puede incluir tecnologías manuales o semimanuales para obtener resultados más eficientes. Parte de los procedimientos manuales empleados para ciertos materiales requieren herramientas básicas y son seguros y eficientes, siempre que los trabajadores tengan una base de conocimiento sobre cómo operar en seguridad. La etapa de preprocesamiento cuenta

Recuadro 1. La coexistencia de las economías formal e informal de reciclaje en China

En China coexisten las economías formal e informal, a pesar de los esfuerzos del gobierno de apoyar a las empresas de reciclaje formales. Actualmente hay 130 empresas de residuos electrónicos registradas y 53 empresas de procesamiento de residuos electrónicos que han obtenido las licencias de tratamiento necesarias luego de un monitoreo de las normas ambientales y técnicas durante tres años (Wang, Kuehr, Ahlquist y Li, 2013). La mayor parte de estas empresas se han asentado en regiones de manufactura intensiva de AEE. Al mismo tiempo, desde 2004, el gobierno ha llevado a cabo proyectos piloto para aumentar la recolección y el suministro de estos residuos para las plantas de reciclaje autorizadas. Uno es el programa "viejo por nuevo" (2009-2011), mediante el cual los consumidores recibían subsidios por devolver sus viejos electrodomésticos cuando compraban nuevos. Esos viejos electrodomésticos luego eran vendidos a recolectores, desmanteladores y recicladores oficiales (Wang, Kuehr, Ahlquist y Li, 2013). El objetivo de aumentar la recolección y las tasas de reciclaje en establecimientos formales no se alcanzó, y planteó interrogantes sobre la viabilidad financiera de dichos proyectos así como de la sostenibilidad del sistema de reciclaje (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011).

Las plantas formales de reciclaje dependen de que las redes informales les suministren los residuos electrónicos. Dado que las empresas formales de reciclaje cargan con los costos del procesamiento y deben realizar un tratamiento racional con tecnología moderna, no son capaces de competir con los precios que los recolectores informales pagan por los AEE obsoletos. Además, tampoco tienen la capacidad ni la viabilidad financiera para establecer un amplio sistema de recolección puerta a puerta comparable a aquellos creados por la red informal de recolectores (Wang y Huisman, 2010). La cadena de reciclaje informal en general es más competitiva y rentable que la formal. Reúne suficientes cantidades de residuos electrónicos —mediante recolección por los hogares e importaciones ilícitas— y puede mantener bajos los costos de operación con operaciones de procesamiento rudimentarias. En el flujo informal, los residuos electrónicos se desmantelan manualmente y sus componentes se separan para su reutilización y reciclaje. Posteriormente, se aplican los procesos para valorizar materiales específicos sin criterios de seguridad ni ambientales. Cabe destacar, sin embargo, que mientras los recicladores formales emplean tecnologías de reciclaje, en la cadena de reciclaje real, los actores formales e informales no siempre difieren uno de otro, y tienden a superponerse en algunas etapas, particularmente cuando no hay supervisión sobre las operaciones de reciclaje (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011).

La economía informal del reciclaje en China es eficiente, bien organizada y cabal. A título de ejemplo, los productos y componentes de los sitios de reciclaje informal en Guiyu por lo general se venden en las ciudades vecinas, como Schenzhen. Las fracciones de metal se envían a las refinerías de metal, a través de intermediarios, y los plásticos fraccionados se reciclan localmente y se venden a fabricantes de juguetes en la ciudad de Shantou al tercio del precio de los plásticos originales (Chi, Streicher-Porte, Wang y Reuter, 2011). Al mismo tiempo, las áreas de reciclaje en China, como Guiyu, presentan las mayores concentraciones de toxicidad en sangre para trabajadores y niños, así como en ríos, agua de superficie y suelo. Existe una necesidad urgente para que intervengan las autoridades públicas e incentiven la formalización y las buenas prácticas en este sector. Además de dar apoyo a empresas formales y prohibir la informalidad, involucrar a actores informales y motivarlos a adoptar pautas de seguridad y ambientales —mediante la formación de pequeñas empresas y asociándose con empresas oficiales, por ejemplo— sería una manera más efectiva de controlar y reducir los efectos perjudiciales de los residuos electrónicos sobre los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

Cuadro 1: Comparación entre recicladores formales e informales en China

	Reciclaje formal	Reciclaje informal
Económica	Inversión a gran escala en infraestructura; altos costos operativos y gastos generales; costo ambiental internalizado; subsidiado por el gobierno.	Baja inversión en instalaciones y equipamiento; bajo costo operativo y costo fijo; costo ambiental externalizado; altos ingresos provenientes de materiales críticos y reuso.
Técnica	Combinación de desmantelamiento manual y trituración; incineración y refinado para mejorar materiales; reuso limitado.	Desmantelamiento manual con mucha demanda de mano de obra; procesos primitivos y peligrosos para valorizar materiales; reuso de componentes o del aparato completo.
Ambiental	Detoxificación y eliminación controlada; sitema de seguridad, ambiental y sanitario.	No hay medidas para detoxificación ni para eliminación de residuos; sin protección sanitaria ni ambiental.
Social	Maquinaria reemplaza la mano de obra.	Numerosos trabajadores migrantes involucrados.
Legislativa	Autorizado por el ministerio de protección ambiental.	Prohibido por el ministerio de protección ambiental
Mercado	Ausencia de alimentación de RAEE provenientes de los canales de recolección formales.	Sumamente ligado a las importaciones ilícitas, a los recicladores informales y al mercado de reventa para obtener RAEE.

Fuente: Wang y Huisman, 2010.

con una mezcla de trabajo manual, habilidades y herramientas tecnológicas, según el componente eléctrico o electrónico que sea (Wang et al., 2012).

Una combinación equilibrada de desmantelamiento y preprocesamiento manual, semimanual y mecánico, apropiados para los diferentes tipos de residuos electrónicos, puede arrojar beneficios económicos, ambientales y sociales, con creación de empleo (Schluep et al., 2009). De manera similar a la etapa de recolección, esta etapa no necesariamente requiere grandes inversiones. Esta parte de la cadena de reciclaje puede seguir estando a cargo de los actores actuales en la economía informal —bajo mejores condiciones laborales, SST, tecnología adecuada, donde sea necesario, y concientización de la naturaleza y los impactos potenciales de las sustancias peligrosas— con la visión de formalizar el sector.

La etapa de procesamiento final (para valorización de metales) sí requiere grandes inversiones, infraestructura, tecnología innovadora y una mano de obra relativamente calificada, y debe respetar estrictos controles y el licenciamiento de empresas formales. Esta etapa apunta a la valorización final del metal, que se realiza en plantas de fundición y de refinado. Actualmente, este proceso también lo realizan en gran medida los actores informales en los países en desarrollo, pero a través de procesos primitivos que incluyen quema al aire libre y baños de ácido para valorizar metales, y que se llevan a cabo sin el equipo de protección adecuado. En la India y en China se ha informado de una fuerte contaminación a partir de estas formas de reciclaje, lo que pone en riesgo la salud de los trabajadores y el medio ambiente (Wang et al., 2012).

En varios estudios se ha propuesto, como lo han hecho especialistas en el terreno, la idea de que los actores (trabajadores) en el circuito informal de la economía puedan continuar jugando un rol en los sistemas de reciclaje. En una propuesta conjunta de la Universidad de las Naciones Unidas, Delft University of Technology, Umicore Precious Metals Refining y los Laboratorios federales suizos de ciencia de materiales y tecnología (EMPA), los autores desarrollaron la filosofía Bo2W (Best of 2 worlds), una iniciativa innovadora para el tratamiento de residuos electrónicos en los países en desarrollo (Wang et al, 2012). Este enfoque se basa en la integración técnica y logística de tecnologías adecuadas y disponibles en diferentes etapas del tratamiento para formar una cadena de reciclaje completa para todos los materiales. Considera la posibilidad de combinar procesos de tratamiento competitivos en países en desarrollo (etapa de preprocesamiento, desmantelamiento manual) con procesos de tratamiento que son más competitivos en los países industrializados (etapa de procesamiento final). La cadena de reciclaje resultante comprendería un preprocesamiento manual, siguiendo normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, realizado localmente, y un procesamiento final de alta tecnología realizado a escala global (esto es, enviado a países industrializados).

Ya sea que se comparta la cadena de reciclaje entre varios países, o que tenga capacidades competitivas, o que se realice en su mayor parte en un solo país, los gobiernos necesitan enfocar la atención hacia formalizar a los trabajadores de la economía informal. Estos trabajadores informales se verían favorecidos con la formalización de las empresas, seguirían las directivas ambientales e interaccionarían directamente con las empresas de reciclaje. El acceso a los mercados se podría mejorar y los ingresos podrían aumentar, lo que les permitiría seguir siendo competitivos en un sector que podrá pasar a ser más estricto y mejor regulado en el futuro. Al contar con un sector formalizado, las autoridades también podrían establecer claros objetivos de reciclaje y mitigar el problema de los residuos electrónicos, con menores riesgos sanitarios y ambientales. Para formalizar el sector, las autoridades públicas podrían considerar instaurar políticas facilitadoras que estimulen a los recolectores informales, negociantes y recicladores a organizarse y formar cooperativas y otras empresas de la economía social y solidaria. Esa es una manera accesible de formalizar que abre oportunidades para abordar el déficit de trabajo decente, mejorar las operaciones comerciales y los ingresos, prestar servicios para los miembros y aumentar el poder de negociación de los trabajadores en la base de la cadena, mientras se aborda el tema del desempleo tanto a nivel de ciudades como de países.

Indice

3 Organización de trabajadores informales en el sector de la gestión de residuos sólidos

El papel de la economía informal en la gestión de residuos

La gestión y el reciclaje de residuos constituyen actualmente un sector económico en crecimiento que genera millones de empleos formales e informales en todo el mundo. No obstante, la economía informal del sector de gestión de residuos parece más generalizada y más extendida que la formal. Según estimaciones de investigadores, de los 24 millones de personas que trabajan en actividades de reciclaje, alrededor del 80 por ciento lo hace en la economía informal (WIEGO, 2013). A modo de ejemplo, en China —el mayor productor de residuos sólidos—, 2,5 millones de personas trabajaron en el sector informal de la gestión de residuos, mientras que 1,5 millones estaba empleada en el sector formal (Medina, 2007). La mayoría de los trabajadores involucrados en el sector informal son pobres, no calificados, viven en barrios marginales, y cuentan con escasas oportunidades de que los empleen formalmente en otro sector. Una proporción significativa de los trabajadores informales tienden a ser migrantes rurales, personas discapacitadas que no pueden encontrar otras ocupaciones, o personas mayores que perciben pensiones inexistentes o insuficientes (Gunsilius, Chaturvedi y Scheinberg, 2011; Gunsilius et al., 2011; Medina, 2000). Estos mismos trabajadores ahora están rescatando residuos electrónicos como material adicional de los reciclables que recogen, o como material exclusivo para el mercado específico de los residuos electrónicos.

La coexistencia de las economías formal e informal en los sistemas de gestión de residuos sólidos en países de ingresos medios y bajos ha sido ampliamente identificada y estudiada (Gunsilius et al., 2011; Wilson, Velis y Cheeseman, 2006). Los trabajos de investigación publicados caracterizan con prominencia a la economía informal en la gestión de residuos sólidos como de pequeña escala, demandante de mano de obra, en gran medida no reglamentada y no registrada (a menudo sin licencias para comerciar). Con frecuencia se la asocia con evasión de impuestos y un procesamiento con tecnología de bajo nivel en la prestación de servicios, como la recolección principal (Wilson, Velis y Cheeseman, 2006). Las actividades informales en la gestión de residuos sólidos (esto es, residuos municipales) en general están asociadas con el reciclaje y comprenden la recolección, la recuperación de los reciclables, la separación, clasificación, la limpieza, la formación de balas y la compactación de residuos (WIEGO, 2013). Los residuos que se valorizan comprenden papel, plástico, vidrio y aluminio. Más recientemente, los recolectores informales descubrieron también valor de mercado en la valorización de los residuos electrónicos.

Los recolectores y recicladores informales de residuos realizan esas actividades porque existe gran demanda por materia prima secundaria (reciclables), hay carencia de suministro de estos servicios públicos, y es una oportunidad de ganar un ingreso (esto es, ingreso de supervivencia). Su trabajo se caracteriza por bajas barreras de entrada, bajos niveles de organización, bajo poder de negociación y bajos ingresos para la mayoría de los trabajadores en la base de la cadena de valor. Una gran proporción de los trabajadores informales en el sector de gestión de residuos trabajan de manera independiente y no integran ninguna organización formal (esto es, gremio, cooperativa,

asociación o pequeña empresa). A menudo recogen y separan residuos reciclables, que corresponde a fases situadas en el extremo inferior de la cadena (Wilson, Velis y Cheeseman, 2006). Las etapas que agregan valor al reciclaje son el acopio de grandes volúmenes de reciclables y la manufactura a pequeña escala de materia prima secundaria. Estas, sin embargo, requieren infraestructura y capital, y son más accesibles a las empresas formales, como las cooperativas, que tienen habilidad para negociar colectivamente o acumular recursos entre los miembros para alcanzar economías de escala. Los recolectores informales a veces rescatan pequeñas cantidades de reciclables y las venden a intermediarios (negociantes y acopios para reciclaje) pero no negocian con la industria del reciclaje. Estos trabajadores distan mucho de los consumidores finales de la materia prima secundaria; son extremadamente dependientes de los intermediarios, por lo que tienen poco poder de negociación al ajustar los precios. Además, en general sus condiciones laborales son precarias, están expuestos a riesgos sanitarios, hay presencia de trabajo infantil y ausencia de planes de protección social (Gunsilius et al., 2011; Medina, 2000; Wilson, Velis y Cheeseman, 2006). No obstante, los recolectores informales (o recicladores) en determinados países y regiones han estado históricamente involucrados en la recolección de la gestión de residuos municipales y han acumulado experiencia organizando trabajadores en empresas cooperativas y en asociaciones comerciales de adhesión voluntaria, así como en redes nacionales, regionales e internacionales, como la Alianza Global de Recicladores.

Una de las principales preocupaciones respecto de la economía informal de la gestión de residuos sólidos se relaciona con el impacto de las actividades de esa gestión de residuos sobre la seguridad y la salud de los trabajadores. Las demandas físicas que significa caminar, recolectar y cargar materiales, sin equipo de protección y tecnología adecuada, así como la presencia de elementos punzantes, peligrosos e insalubres, pueden causar enfermedades, fatiga extrema, lumbalgia y lesiones físicas (Chintan Environmental Research and Action Group, n.d.). Además, los trabajadores que manejan los residuos electrónicos tienden a estar expuestos a sustancias químicas y metales pesados tóxicos, que pueden producir impactos aún más dañinos para la salud humana y el medio ambiente.

Otra cuestión clave preocupante de la gestión de residuos en los países en desarrollo es la presencia del trabajo infantil. Un informe de síntesis mundial elaborado por la OIT concluyó que los niños están frecuentemente involucrados en las actividades de recolección de residuos en los países en desarrollo y que, en algunos, como en Tanzania, dominan el sector, donde constituyen el 88 por ciento de los recicladores (OIT, 2004). A los niños que trabajan con residuos no solamente se los priva de asistir a la escuela, pero también se los expone a entornos insalubres y sustancias tóxicas, que causan más daño a niños que a adultos (Leung, Duzgoren-Aydin, Cheung y Wong, 2008). En muchas ciudades, las mujeres dominan la economía informal de la gestión de residuos sólidos por necesidad extrema, y debido a barreras sociales y culturales que inhiben a las mujeres de encontrar oportunidades en sectores calificados y economías formales (Gunsilius, Chaturvedi y Scheinberg, 2011).

Los trabajadores informales de residuos juegan un papel importante en los sistemas de gestión de residuos en los países en desarrollo (Gunsilius, Chaturvedi y Scheinberg, 2011; Medina, 2007; Vyrenhoek, 2012). Llevan a cabo la recolección principal en zonas de ciudades adonde los servicios municipales no llegan, particularmente en los barrios marginales urbanos (Medina, 2000). En los países en desarrollo, los recicladores recuperan 15-35 por ciento de reciclables en las ciudades, y suministran al menos 40 por ciento de materia prima al sector del reciclaje (Medina, 2008; Scheinberg, Wilson y Rodic, 2010). En el caso de los residuos electrónicos, los recolectores informales y desmanteladores manuales son casi totalmente responsables de la recogida de viejos AEE de los hogares. A pesar de su trabajo y su contribución a la sostenibilidad ambiental de las ciudades, a los trabajadores informales de residuos rara vez se los reconoce o compensa financieramente por sus servicios.

En los últimos años, los trabajadores en la gestión de residuos han enfrentado amenazas de desplazamiento y pérdida de empleos y medios de subsistencia. Muchas ciudades en países en desarrollo están modernizando sus sistemas de gestión de residuos. Están cerrando sitios informales de residuos, contratando empresas multinacionales y adoptando otras tecnologías, que demandan menos mano de obra, sin implementar estrategias para compensar la pérdida de los empleos. En consecuencia, muchos trabajadores informales de residuos se están quedando sin empleo y sin ingresos, y aquellos que se mantienen en el negocio deben competir con empresas nacionales y multinacionales de gran escala y experimentadas (Vyrenhoek, 2012). Estas tendencias están impactando de manera grave en los medios de subsistencia de los trabajadores informales de residuos. Mayor conocimiento y capacidades empresariales permitiría convertir sus actividades en empresas eficientes, competitivas e inocuas para el medio ambiente, con habilidad para abordar los problemas de los residuos de las sociedades modernas mientras proporcionan trabajos verdes y decentes. La experiencia ha revelado que organizar a estos trabajadores es el primer paso fundamental hacia

la formalización del sector, mientras pasa a ser más competitivo y permite que los trabajadores informales de residuos preserven sus empleos (Chaturvedi et al., 2005; Fundación Internacional del Trabajo por un Desarrollo Sostenible, 2014; Medina, n.d.).

La mayoría, si no todos, de los recicladores sufren varias formas de marginación, incluso en relación a las autoridades locales. Esta marginación contribuye a la falta de reconocimiento de su trabajo tanto por parte de la población general como de los gobiernos. Además, su falta de organización y de representación los priva de obtener contratos con municipios para la recolección, separación y/o procesamiento de residuos.

Algunas organizaciones, como la OIT, han señalado el potencial del sector de gestión de residuos para generar trabajos verdes para comunidades locales, mientras que simultáneamente se les da voz y representación a los trabajadores así como contribuciones sanitarias y ambientales para las ciudades y países (OIT, 2012). De ahí la importancia de promover el trabajo decente y los empleos verdes[1] para mejorar las condiciones laborales, el desempeño ambiental y los ingresos de los recicladores informales. Las cooperativas y otras empresas de la economía social y solidaria (ESS) son las formas preferidas de organización económica para muchos grupos de trabajadores en la economía informal. Existe una cantidad creciente de cooperativas y empresas sociales de recolectores y recicladores, en particular en Asia y América Latina. El modelo empresarial cooperativo de adhesión voluntaria también demuestra potencial para los recolectores y recicladores en otros lugares, así como en la cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos.

Cooperativas y otras organizaciones de la economía social y solidaria

La economía social y solidaria (ESS)[2] es un término amplio que se emplea generalmente en referencia a aquella parte de la economía que acoge organizaciones, empresas y actividades, cuyo principal objetivo es alcanzar el bienestar social, no los beneficios. Históricamente, la ESS se usaba como concepto para crear respuestas comunitarias alternativas a la economía capitalista convencional. Las empresas y organizaciones de la ESS pueden ser empresas cooperativas, sociedades mutuales, asociaciones, organizaciones comunitarias, empresas o fundaciones sociales. Constituyen un grupo dinámico y en evolución de entidades que promueven y dirigen organizaciones económicas centradas en las personas (Fonteneau et al., 2010).

Si bien no hay una definición establecida para la ESS, la OIT la define como "el concepto que designa a aquellas empresas y organizaciones, en particular cooperativas, sociedades mutuales, asociaciones, fundaciones y empresas sociales, que se caracterizan por producir bienes, prestar servicios y desarrollar conocimientos, al tiempo que persiguen objetivos económicos y sociales y promueven la solidaridad" (OIT, 2009). A las organizaciones, así como las empresas, de la economía social, se las percibe como fuertes promotoras de los principios de la OIT, como los derechos de los trabajadores, la creación de empleo, la protección social y el diálogo social, así como la sostenibilidad ambiental (ACI, n.d.).

Entre las diferentes organizaciones, el modelo cooperativo ha probado tener éxito en la organización de los recolectores y en mejorar sus condiciones laborales. La Alianza Cooperativa Internacional (ACI), una organización no gubernamental marco para cooperativas de todo el mundo, define a la cooperativa como una "asociación autónoma de personas unidas voluntariamente para satisfacer sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales en común a través de una empresa de propiedad conjunta, y de gestión democrática". La OIT adoptó esta misma definición en su Recomendación sobre la promoción de las cooperativas, 2002 (núm. 193) (OIT, 2002).

El propósito de un modelo cooperativo —individuos o entidades empresariales que se unen para formar una empresa en la que se comparten sus

Recuadro 2. Principios cooperativos

- Adhesión voluntaria y abierta
- Gestión democrática por parte de los socios
- Participación económica de los socios
- Autonomía e independencia
- Educación, formación e información
- Cooperación entre cooperativas
- Interés por la comunidad

Fuente: ACI (http://ica.coop/en/whats-co-op/co-operative-identity-values-principles).

1. Según PNUMA, los empleos verdes comprenden trabajos en actividades agrícolas, manufactureras, de investigación y desarrollo (I+D), administrativas y de servicios que contribuyen sustancialmente a conservar o restaurar la calidad del medio ambiente. Específicamente, pero no exclusivamente, aquí se incluyen empleos que ayudan a proteger los ecosistemas y la biodiversidad, reducir el consumo de energía, materiales y agua mediante estrategias altamente eficientes, descarbonizar la economía, y minimizar o directamente evitar la generación de todas las formas de residuos y contaminación (Renner, Sweeney y Kubit, 2008).

2. Otros términos comúnmente empleados para este concepto son: economía solidaria, economía popular, organizaciones sin fines de lucro, tercer sector y economía social (véase Fonteneau et al., 2010).

recursos— es beneficiarse de las economías de escala, reducir costos y alcanzar un objetivo común que de otra manera sería imposible de alcanzar individualmente. Los miembros de una cooperativa son tanto sus propietarios como sus usuarios (clientes, proveedores o empleados) y cooperan para resolver los problemas que comparten, como bajos ingresos, falta de poder de negociación y condiciones laborales vulnerables (Tchami, 2007). Esto cobra particular relevancia cuando determinados grupos de trabajadores enfrentan condiciones sociales y económicas injustas o dificultosas, y por lo tanto quedan relegados a las economías informales. Los trabajadores informales tienden a hacer la transición hacia la economía formal agrupándose y organizándose en cooperativas u otros tipos de organizaciones de la economía social y solidaria, lo que aún es un proceso accesible para trabajadores informales pobres, siempre y cuando reciban los conocimientos y capacidades básicas necesarias para operarlos con éxito.

Las empresas cooperativas son importantes fuentes de empleo: ACI estima que hay alrededor de mil millones de socios y que emplean a más de 100 millones de personas en todo el mundo (ACI n.d.). Además, las empresas cooperativas son actores significativos no solo en términos de empleos y del producto interno bruto (PIB), sino también proveen otros beneficios sociales así como para la sociedad en su conjunto. Dada su naturaleza, las cooperativas y otras organizaciones de la economía social a menudo se alinean con los principios del trabajo decente mediante la voluntad de proveer a sus trabajadores empleos locales estables, aumento de ingresos, mejoras de sus condiciones laborales y facilidades para acceder a la protección social. También brindan a sus miembros voz y representación. Por esa razón, constituyen actores esenciales a la hora de permitir que los pobres y los grupos o comunidades vulnerables, que a menudo operan en las economías informales, gradualmente formalicen sus actividades económicas. La OIT ha acogido apoyo para las cooperativas en su Recomendación sobre la promoción de las cooperativas, 2002 (núm. 193), al reconocer que las cooperativas crean empleos, movilizan recursos y permiten a todas las personas contribuir y beneficiarse del desarrollo económico y social (OIT, 2002).

Según diversos estudios, la mayor parte de los trabajadores en la economía informal de la gestión de residuos sólidos operan de manera independiente o familiar, situación que los hace más vulnerables y propensos a sufrir abuso y explotación (Medina, 2007; Scheinberg, Wilson y Rodic, 2010). No obstante, en las últimas dos décadas, hay grupos de trabajadores informales, en particular en determinadas ciudades de América Latina y Asia, que se han agrupado y formado empresas cooperativas para acceder a servicios que tanto necesitan y para mejorar sus condiciones laborales y poder de negociación. Tales iniciativas demostraron ser maneras efectivas de iniciar un proceso de formalización que puede permitirles no solamente acceder a servicios y recursos, sino también ganar reconocimiento y representación y una postura más fuerte para la negociación de precios, acceso a planes de protección social, creación de nuevas asociaciones con otros actores y llegar a las autoridades. De manera similar, las empresas cooperativas también pueden implicar una función organizacional, al permitir a sus miembros que instilen concientización sobre su ocupación, defiendan políticas que les sean favorables, participen del diálogo social y promuevan la inclusión social en los sistemas de gestión de residuos sólidos. En el sector de gestión y reciclaje de residuos, la mayoría de las cooperativas siguen originándose entre trabajadores de la economía informal, y necesitan un entorno favorable y servicios de apoyo que les faciliten la transición a la formalidad (Gunsilius et al., 2011).

Organización de la economía informal: aportaciones del sector de gestión de residuos sólidos

Existe una sólida experiencia y una gran cantidad de estudios sobre la organización de recicladores, particularmente en América Latina y Asia. Según investigadores, hay organizaciones de trabajadores de residuos y organizaciones no gubernamentales con experiencia en este campo, que sostienen que organizarse en cooperativas aumenta sus ingresos, mejora sus condiciones laborales y de vida, y promueve el activismo cívico y la transición hacia la economía formal (Chaturvedi y Bhardwak, 2013; Medina, 2000; WIEGO, 2013). Dado el relativamente reciente hincapié en el reciclaje informal de residuos electrónicos, las investigaciones aún no han documentado los numerosos procesos o casos sobre la organización de los trabajadores informales de residuos electrónicos. Sin embargo, la información sobre la organización de los trabajadores informales de residuos sólidos brinda aportaciones valiosas y relevantes para cualquier proceso potencial de organización y formalización en el sector de reciclaje de residuos eléctricos.

En general, los recolectores independientes de residuos sólidos recogen reciclables (a menudo que incluyen residuos electrónicos) con el servicio de recogida puerta a puerta o recogen residuos en vertederos, zonas de transferencia, depósitos comunitarios, calles o cualquier otro espacio público en los que los residentes depositan los residuos (antes de la rutinaria recolección municipal) (Medina, 2000). Los

Recuadro 3. SWaCH: cómo una cooperativa mejoró las condiciones laborales de los recolectores de residuos

Cooperativa SWaCH ("Recolección y manejo de residuos sólidos"), con sede en Pune, la India, fue creada por miembros del gremio de recolectores de residuos Kagad Kach Patra Kashtakari Panchayat (KKPKP). Presta servicios de recolección puerta a puerta, selección de reciclables y eliminación de los desechos restantes en puntos municipales de recogida. Desde el momento en que sus miembros comenzaron a operar como cooperativa, reclamaron reconocimiento de las autoridades locales y solicitaron permisos municipales para operar formalmente. Los 2.300 miembros de esta cooperativa ahora prestan servicios a 400.000 hogares en la ciudad de Pune. Los residentes pagan un precio por el servicio de recolección, y el gobierno contribuye con equipamiento y gastos administrativos. Después de cierto tiempo, SWaCH adquirió un depósito para reciclables para evitar depender de intermediarios. También pasó a comprometerse cada vez más con fortalecer la capacidad de sus miembros y mejorar sus condiciones laborales; proporcionó uniformes, equipamiento de protección y jornadas de trabajo de ocho horas. Como SWaCH se ha asociado con la municipalidad de Pune, sus miembros obtuvieron acceso a la atención de salud pública para sus hijos. Desde 2008, los ingresos de los miembros de SWaCH se han duplicado. Además, la expansión exitosa de la cooperativa la llevó a diversificar sus servicios a otras áreas de la gestión de residuos, como el compostaje y la recolección de baterías. A pesar de los obstáculos que enfrentan las cooperativas en Pune (esto es, competencia y desplazamiento por parte de empresas transnacionales de gestión de residuos), los miembros de SWaCH aseguran que se vieron favorecidos con mayores ingresos, condiciones laborales más decentes, un sentimiento de empoderamiento y más oportunidades para fortalecer sus capacidades. Cabe destacar que la participación de KKPKP fue decisiva en la creación de la cooperativa SWaCH, ayudando de ese modo a que los recolectores lograran mayor seguridad laboral, reconocimiento y derechos.

Fuente: http://swachcoop.com/about-swachpune.html.

recolectores individuales, que a menudo no cuentan con las herramientas, las tecnologías y el espacio apropiado, usualmente no alcanzan a rescatar las cantidades, volúmenes y calidad de reciclables que le demanda el sector. Por lo tanto, dependen de uno o varios intermediarios para vender el residuo reciclable a las industrias (Medina, 2000).

En revancha, cuando los trabajadores informales de la gestión de residuos sólidos se juntan para formar una cooperativa, como entidad colectiva pueden reunir reciclables en cantidades suficientes que les permiten acercarse directamente a las industrias y negociar mejores precios. La posibilidad de recibir precios más altos y, en consecuencia, mayores ingresos, es una ventaja decisiva con otras implicaciones para las condiciones laborales de los trabajadores informales. Al obtener mayores ganancias, las cooperativas tienen la capacidad de crear un fondo de capital común e invertirlo en la adquisición de equipos protectores y tecnología, como vehículos para transporte, máquinas para preprocesamiento y uniformes. También podrán apoyar a sus miembros para acceder a servicios financieros, o para crear sus propias cooperativas financieras. Asimismo, los recolectores y recicladores organizados en un colectivo pueden convenir en limitar los horarios laborales y compartir las tareas de recolección, segregación, limpieza, separación y trituración, al tiempo que también reducen la intensidad de su trabajo y la carga física que supone. A medida que las cooperativas maduran y se expanden, tienen la capacidad de mejorar y diversificar sus servicios, aumentando así sus oportunidades para subir en la cadena de valor y cobrar precios convenidos de antemano por la prestación de sus servicios. Es igualmente importante destacar que las cooperativas de gestión de residuos tienden a concientizar más a sus miembros sobre sus derechos y sobre seguridad y salud en el trabajo, lo cual cobra particular significación cuando se manejan sustancias nocivas. También pueden apoyar a sus miembros brindándoles otros servicios, como el cuidado de niños o servicios financieros.

Otra ventaja provechosa de organizar a los trabajadores en cooperativas u otras organizaciones de la ESS es que les da una voz común para defender juntos el reconocimiento de su trabajo y los derechos para acceder a servicios y generar empleo con estándares laborales decentes. Es más, las organizaciones que tienen roles y objetivos claros se pueden unir para crear redes y proponer que se incluya a los trabajadores y empresas informales en los sistemas de gestión de residuos. En el sector de la gestión de residuos sólidos en América Latina y en la India, las cooperativas se combinaron para crear asociaciones nacionales y redes regionales/internacionales. En Colombia, la ANR (Asociación Nacional de Recicladores) luchó durante años para que se los reconociera como proveedores de un servicio público. En 2009, la Corte Constitucional falló a favor de la Asociación y otorgó a sus miembros derechos consuetudinarios para acceder, separar y reciclar residuos y, en 2013, la Alcaldía de Bogotá lanzó un sistema de remuneración para los recicladores registrados en el sistema municipal. En Brasil, el MNCR (Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis) nuclea a 600 cooperativistas

y proporciona empleo a más de 80.000 recicladores que recogen el 90 por ciento de los reciclables del país. Como resultado de la defensa de intereses políticos del MNCR, se incluyó a las organizaciones informales en la Política Nacional de Residuos Sólidos (2010), en la cual el gobierno reconoce a las cooperativas recicladoras como proveedoras de servicios y fomenta a las municipalidades a integrarlas en los sistemas de gestión de residuos sólidos.

Esas organizaciones locales y nacionales, y otras organizaciones aliadas que las respaldan, también crearon redes transnacionales para apoyar la promoción de la otra para integrar a trabajadores informales en sistemas de gestión de residuos formales, y compartir buenas estrategias, prácticas y liderazgo. La Alianza Global de Recicladores, por ejemplo, apoya a muchas organizaciones de recicladores alrededor del mundo y promueve soluciones imparciales y justas para los problemas de gestión de residuos, en el marco de las discusiones ambientales y sobre cambio climático a nivel internacional. La Alianza aboga por que quienes toman las decisiones internacionalmente consideren el trabajo y los medios de vida de los trabajadores informales de residuos (la dimensión social) en sus debates sobre el impacto ambiental de la gestión de los residuos (Alianza Global de Recicladores, n.d.).

Los antecedentes y la experiencia de las organizaciones, cooperativas y otras organizaciones de la ESS, e incluso redes, de residuos sólidos, son útiles y relevantes para los actores involucrados en la economía informal de los residuos electrónicos. Estos antecedentes y experiencia establecen un rico legado para: i) la integración de los trabajadores informales de residuos electrónicos en la economía formal; y ii) la promoción de las cooperativas y otras organizaciones de la ESS en el reciclaje de residuos electrónicos.

Iniciativas de formalización en el sector de los residuos electrónicos 4

Las secciones IV y V presentan cuatro estudios de casos que narran experiencias sobre la intervención de trabajadores informales organizados en la cadena de reciclaje de residuos electrónicos en diferentes países. Ejemplifican la variedad de problemas que se hallan en la dimensión laboral del reciclaje de residuos electrónicos y enfoques que pueden servir para estimular la formalización de los trabajadores. Los casos de la sección IV —Brasil y la India— ilustran iniciativas gubernamentales y lideradas por ONG, respectivamente, para apoyar la organización de trabajadores informales de residuos electrónicos así como la participación de trabajadores organizados en cadenas de reciclaje de esos residuos. Proporcionan una guía de los pasos que se pueden tomar para crear vínculos entre mano de obra formalizada y mejores condiciones laborales, prestación de servicio y resultados económicos más amplios. La información en ambos casos fue recopilada a través del análisis de los trabajos publicados disponibles.

Los casos que se presentan en la sección V —Serbia y Bolivia— examinan el papel que los trabajadores informales y organizados juegan en el reciclaje de residuos electrónicos. El hecho de que los mercados en esos países no sean tan grandes como los de Brasil y la India, brinda una oportunidad para reflexionar sobre las posibilidades y obstáculos de mejorar las condiciones laborales y formalizar el sector mediante la promoción de la organización de los trabajadores, siguiendo modelos de la ESS (esto es, cooperativas). Demuestran (si bien de forma más limitada que el caso en Brasil y la India) el progreso social y económico que tales formas de organización pueden y podrían efectuar frente a diversas restricciones. Estos casos fueron elaborados mediante investigación de campo que incluyó entrevistas en el terreno y grupos focales.

El caso de Brasil: el papel de las cooperativas y las pequeñas empresas

Si bien Brasil cuenta con una dinámica cadena de valor en el reciclaje de residuos electrónicos, la información que existe sobre su dinámica interna es escasa y puntual, en particular respecto de la economía informal. En la última década, los miembros de las cooperativas han promovido intensamente la integración y formalización de la economía informal de la gestión de residuos, en el marco de la Política Nacional de Residuos Sólidos 2010 (Fonseca y de Carvalho Matielo, 2009). Asimismo, el gobierno instauró iniciativas para abordar la economía informal. En trabajos de investigación iniciales elaborados por instituciones internacionales (por ejemplo, EMPA) y por el gobierno, se identificó la presencia de una economía informal compuesta por cooperativas de empresas de reciclaje de pequeña escala. A ello se suma que, en 2010, Brasil introdujo nuevas reglamentaciones para la gestión de residuos y los planes de responsabilidad extendida del productor (REP). Estos dos impulsores ahora favorecen el papel y la contribución de las cooperativas y pequeñas empresas en el sector de la gestión de residuos.

Estudios recientes sugieren que los consumidores en Brasil eliminan la mayor parte de los residuos electrónicos como residuos sólidos convencionales, los que terminan, en su mayoría, en rellenos sanitarios.

En 2007, un estudio de campo en Minas Gerais (uno de los principales Estados productores de residuos electrónicos) concluyó que los mayores generadores de esos residuos—hogares y empresas privadas—eliminan sus AEE a través de las cadenas de gestión de residuos sólidos (Rocha et al., 2009). Una vez que el AEE llega al final de su vida útil, es entregado a los servicios públicos de recolección de residuos, a recolectores de residuos reciclables o a servicios de transporte privados.[1] Cuando es necesario, el aparato se envía a centros de reacondicionamiento, donde algunas partes se pueden procesar para su reutilización. Los servicios públicos de recolección de residuos y los servicios de transporte privados entregan todos los desechos directamente en vertederos o basureros.

Los recolectores de reciclables, a menudo organizados e integrantes de cooperativas de gestión de residuos sólidos, cumplen funciones en dos etapas diferentes del ciclo del residuo electrónico: la recolección y la recuperación de los materiales reciclables. Recogen materiales provenientes de hogares y empresas privadas, así como de centros de reacondicionamiento, y reciben equipamientos de centros de asistencia técnica. Contribuyen a la recuperación de materiales reciclables, dado que desmantelan todos los equipos recibidos y venden partes a chatarreros así como a empresas de valorización y reciclaje, cuya cantidad ha aumentado en los últimos años. El estudio sugiere que la cantidad de AEE que los recolectores reciben varía considerablemente, ya que la mayor parte se recibe de donaciones de empresas, recogida puerta a puerta, separación municipal de residuos y donaciones privadas que se realizan directamente a las cooperativas. Después de recibir el material, los recolectores verifican que el equipo y sus componentes funcionen. Los dispositivos que funcionan se envían a cooperativas de reacondicionamiento, y los que no, se fraccionan para ser vendidos. Los recolectores tienen en gran parte la responsabilidad del reciclaje de residuos electrónicos en Brasil (Rocha et al., 2009).

A pesar del papel que juegan los recolectores en rescatar reciclables, la mayoría de los residuos electrónicos terminan en un vertedero y en basureros. El estudio elaborado en Minas Gerais también concluyó que los consumidores en Brasil muchas veces están inseguros de las sustancias peligrosas que contienen los AEE, o sus impactos sobre la salud y el medio ambiente, y la mayoría de las empresas privadas no conocen el destino final del residuo que se genera en sus instalaciones (Rocha et al., 2009).

La Política Nacional de Residuos Sólidos 2010 introduce el concepto de "responsabilidad en la logística reversa" y demanda que todos los actores involucrados en toda la cadena productora (empresas de manufactura, distribuidores, importadores y comerciantes) se responsabilicen por organizar puntos de recogida para esos residuos electrónicos que sus productos generan (Pena, 2012). Además, la legislación fomenta a los diferentes sectores y municipalidades a involucrar a cooperativas y otras organizaciones de recolectores de reciclables o materiales reutilizables en sus planes de gestión de residuos electrónicos.

Después de aprobar la ley de gestión de residuos (Política Nacional de Residuos Sólidos [PNRS], Ley federal 12.305/2010), el Ministerio del Medio Ambiente y el Servicio Brasileño de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa (SEBRAE) celebraron un acuerdo para desarrollar proyectos y programas con vistas a promover la sostenibilidad ambiental y fortalecer la capacidad técnica y de gestión de pequeñas y medianas empresas que realizan la gestión de residuos electrónicos en el contexto de la nueva reglamentación ambiental. A tal fin, el gobierno lanzó el proyecto Eco-Electro, que capacita a cooperativas de gestión de residuos sólidos acerca de la separación y el desmantelamiento de residuos electrónicos. Las cooperativas también reciben orientación sobre cómo vender las diferentes fracciones de aparatos electrónicos reciclables para asegurar que se entregan a compradores certificados capaces de tratar los residuos electrónicos adecuadamente. Hasta ahora se ha capacitado y certificado a 119 recolectores de residuos de 53 cooperativas (Gandhinagar, 2012). El gobierno también ha apoyado la creación de centros para el reacondicionamiento de computadoras (CRC), que prestarán servicios de reacondicionamiento y reparación, y capacitarán y emplearán a jóvenes vulnerables provenientes de contextos desfavorecidos. Estos jóvenes trabajadores aprenderán a reacondicionar computadoras siguiendo normas de seguridad y salud, y luego el CRC las donará a centros educativos en comunidades empobrecidas. Como parte de esta iniciativa, la empresa Oxigênio y la Municipalidad de la ciudad de San Pablo se asociaron para crear un CRC que actualmente recibe y trata residuos electrónicos de todos los niveles del gobierno. En ese centro, Oxigênio ha capacitado a 983 jóvenes en rearmar computadoras, monitores, ratones, impresoras y otros equipos informáticos (Oxigênio, 2010; Pena, 2012).

Previo a la Política Nacional de Residuos Sólidos, existían numerosas y más antiguas cooperativas con diversos niveles de experiencia y capacidades, que ya recolectaban y separaban residuos electrónicos (junto con residuos sólidos). Estos grupos habían comenzado, y continúan, a promover que se incluyeran sus

1. El transporte privado se usa únicamente para recolectar grandes cantidades de residuos sólidos a granel de empresas privadas y para eliminarlas.

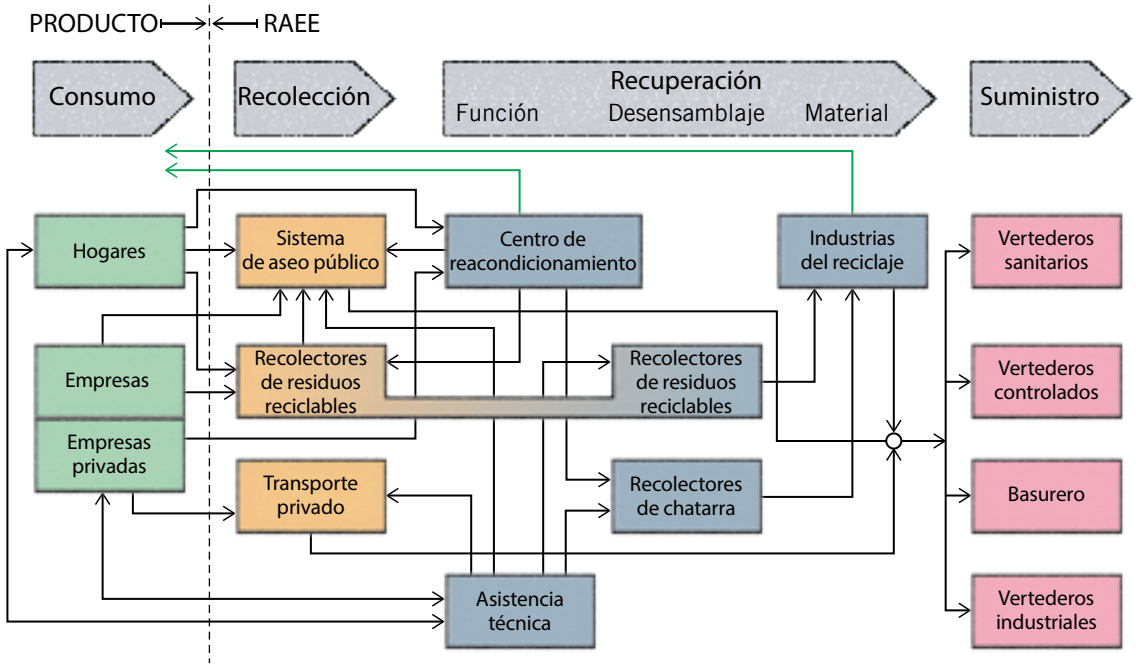

Gráfico 4: Cadena de reciclaje de residuos electrónicos en Brasil
Fuente: Rocha et al., 2009, p. 53.

sistemas de gestión de residuos en sus respectivas municipalidades. Si bien estas organizaciones han adquirido considerables habilidades y experiencia en gestión de residuos sólidos, preocupa el hecho de si el manejo de los residuos electrónicos, específicamente, se está realizando de forma económicamente viable y ambientalmente racional (Pena, 2012). Simultáneamente, hay otras cooperativas especializadas en el ciclo completo del reciclaje de los residuos electrónicos, tienen certificaciones ambientales internacionales (esto es, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004) y apoyan los principios de inclusión social. Coopermiti, por ejemplo, es una cooperativa de reciclaje de residuos electrónicos certificada totalmente que recibe esos residuos como donaciones voluntarias y tiene la ventaja de tener convenios con comercios y negocios minoristas (véase www.coopermiti.com.br).

Cabe destacar que varias iniciativas comerciales, dirigidas por empresas transnacionales o nacionales, también surgieron para crear negocios de reciclaje de residuos electrónicos con la nueva legislación (por ejemplo, Philips Brasil, Carrefour, Oxil). Sin embargo, según Pena (2012), estos grandes fabricantes aún no han sido capaces de generar beneficios a partir de los residuos electrónicos debido principalmente a los altos costos del transporte. El transporte representa el principal costo en el procesamiento de residuos electrónicos, a aproximadamente el 50 por ciento del costo total de procesamiento en el país. Como en China, en Brasil los principales actores a cargo de recolectar, desmantelar y fraccionar residuos electrónicos son actualmente recolectores (cooperativas, pequeñas empresas e individuos), ya que los consumidores aún ignoran la importancia de separar los residuos electrónicos. A medida que la Política Nacional de Residuos Sólidos se instaura progresivamente en los sistemas de logística reversa, las cooperativas y pequeñas empresas tendrán la oportunidad de jugar un papel sustancial y asociarse con plantas de reciclaje formales (y certificadas) dentro de un sistema de reciclaje de residuos electrónicos formal. Esto permite que las empresas cooperativas se involucren en la recolección y celebren acuerdos con grandes fábricas, distribuidores y comerciantes para aumentar el volumen de residuos electrónicos y reducir los costos del transporte. La participación de estos actores será imperiosa y esencial de cara a los precios actuales y futuros de la generación de residuos electrónicos, en particular porque el gobierno espera, con el tiempo, cerrar todos los rellenos sanitarios.

Como economía emergente, con un marco jurídico relativamente bien desarrollado para los residuos electrónicos, Brasil podría aprovechar la oportunidad para recolectar y potencialmente importar residuos electrónicos y desarrollar los procesos e instalaciones para extraer materiales valiosos de aquellos. Si prosperara, se crearía una cantidad significativa de empleos de gran calidad en Brasil (Pena, 2012) para recolectores y desmanteladores organizados y capacitados.

Recuadro 4. El proceso de organización de Chintan se desarrolló en seis pasos

1. Encontrar los socios adecuados: Chintan buscó socios que pudieran proporcionar conocimientos más profundos sobre las cadenas de valor de los residuos electrónicos. Asociarse a Silicon Valley Toxics Coalition y GTZ (agencia alemana de cooperación técnica) permitió a Chintan comprender mejor las fortalezas y desafíos de la economía informal de los residuos electrónicos, así como también diseñar estrategias de formalización.
2. Obtener los datos precisos: Chintan elaboró un estudio exhaustivo para reunirse con actores y comprender la dinámica del proceso en detalle. Aprendió que los actores en la economía informal eran altamente calificados debido a su experiencia reciclando residuos; el equipamiento que empleaban era rudimentario; no deseaban que sus familias siguieran el mismo oficio; reconocían el valor de crear asociaciones y redes; creían que sus ingresos valorizaba su ocupación; admitían haber tenido problemas de salud, como ampollas en las manos y problemas respiratorios; las unidades de desmantelamiento tenían tres trabajadores en promedio y no podían competir con las empresas más grandes; y muchos de los trabajadores y propietarios habían recibido capacitación en reparaciones mecánicas así como también en principios básicos de ingeniería.
3. Organizar la economía informal: Chintan organizó talleres de fortalecimiento de la capacidad sobre temas relevantes como el plan de gestión de residuos de la ciudad, los derechos de los trabajadores, SST y habilidades de liderazgo y organizacionales. Como resultado de esos talleres, se formó la asociación 4R y se registró oficialmente la asociación Safai Sena. La primera organización mencionada fue más allá de desarrollar un plan comercial para establecer una unidad de desmantelamiento y obtuvo autorización para operar como centro de recolección, después de haber capacitado a sus miembros para recolectar y separar los residuos electrónicos. Dependía de residuos electrónicos donados, lo que la hizo menos competitiva y financieramente insostenible.
4. Promover una legislación inclusiva: Chintan participó activamente en las discusiones públicas sobre la legislación de residuos electrónicos de la India. Promovió reglamentación que no solamente privaría de derechos a la economía informal sino que incluiría y estimularía la formalización. La reglamentación actual permite a los recolectores locales establecer un centro de recogida, ya sea individual o colectivamente, siempre y cuando esté registrado a través de una asociación o empresa y esté habilitado por las autoridades correspondiente.
5. Buscar nuevos socios: Chintan se asoció con Nokia durante un año, para canalizar el flujo de residuos electrónicos de los hogares a los recicladores formales a través de los compradores y recolectores de residuos informales. Esta iniciativa permitió a los consumidores y recolectores tener más conciencia sobre la recolección de residuos electrónicos, y colaboró en legitimar el trabajo de los recolectores informales.
6. Reconsiderar la REP: La asociación Chintan–Nokia se creó en el contexto de un plan de responsabilidad extendida del producto (REP). Nokia pagó a Chintan para capacitar a recolectores informales a rescatar teléfonos móviles que ya hubieran alcanzado el final de su vida útil y entregarlos a un reciclador autorizado. Sin embargo, los recicladores autorizados pagan menos por los residuos electrónicos que lo que pagaban los negociantes no autorizados, lo que quita atracción al proyecto a los ojos de los recolectores informales.

Fuente: Chaturvedi y Bhardwak, 2013.

El caso de la India: formalización mediante la organización de los trabajadores

India produce casi 1.250.000 toneladas métricas de residuos electrónicos cada año, de lo cual únicamente el 4 por ciento se recicla, debido a una infraestructura pobre, legislación inadecuada y marco normativo laxo. De ese escaso monto, el 95 por ciento lo gestiona el sector no organizado de los residuos electrónicos y los chatarreros. Los principales generadores de residuos electrónicos son el gobierno, y las industrias pública y privada —que en conjunto contribuyen más del 70 por ciento— mientras que los residuos de los hogares representan el 15 por ciento. Entre los aspectos que preocupan más en la India se encuentra la presencia de más de 450.000 niños trabajadores en ese sector (ASSOCHAM, 2014).

La reglamentación de 2011 sobre residuos electrónicos (gestión y manejo) de la India acepta planes de responsabilidad extendida de productores (REP), incluso responsabilidad financiera, con el fin de establecer sistemas de recolección efectiva para la gestión y el manejo adecuados de los residuos electrónicos. Además, la ley incluye a todos los actores en el alcance de las responsabilidades respecto de los residuos electrónicos, aún los actores informales, que ahora podrán participar legalmente en centros de recolección y unidades de desmantelamiento una vez que se hayan formalizado. India tiene muy pocos centros de tratamiento de residuos electrónicos formales y, si bien la tecnología y las instalaciones sí existen, hay una mayor necesidad de capacitar más empresas para manejar los grandes volúmenes de residuos electrónicos. Importa destacar que la reglamentación india

prohibió la importación de AEE usados con fines de caridad (Pena, 2012).

Aun cuando la reglamentación de la India no ofrece incentivos para que las empresas informales se formalicen, ha habido iniciativas exitosas para integrar actores informales, responsables por el 95 por ciento del reciclaje de residuos electrónicos en el país, en la economía formal. En Nueva Delhi, por ejemplo, la ONG Chintan, un grupo de acción e investigación ambiental de esa ciudad, lanzó una iniciativa para ayudar a formalizar a los trabajadores de residuos electrónicos. Chintan es una de las pocas organizaciones —si no es la única— que documentó el proceso de formalización de esos trabajadores, destacando las lecciones aprendidas, los beneficios y los desafíos (Chaturvedi y Bhardwak, 2013).

Como en Brasil, el problema de los residuos electrónicos en la India surge no solamente de las importaciones sino, lo que es más importante, de la producción nacional de esos residuos. La producción india de residuos electrónicos ha crecido por un factor de ocho en los últimos siete años (Chaturvedi y Bhardwak, 2013). Los costos ambientales y sanitarios del mayor consumo de AEE los internalizó el sector del reciclaje informal, que extrae metales bajo condiciones altamente peligrosas. Solo en la ciudad de Nueva Delhi hay 25.000 personas que se ganan el sustento con la gestión, recolección y desmantelamiento de residuos y extracción de metales (Chaturvedi y Bhardwak, 2013). La mayor parte de estos trabajadores proviene de contextos marginados y las habilidades que les permitirían cambiar de sector son limitadas.

Frente a esa situación, Chintan colaboró en la organización de dos grupos de trabajadores de residuos electrónicos: Safai Sena, una organización activa de 12.000 miembros que ha recolectado reciclables durante más de una década; y 4R, la Asociación de Recicladores de Residuos Electrónicos. En la experiencia de Chintan, organizar a los trabajadores de residuos electrónicos puede permitirles fortalecer su oficio y mantener su trabajo. Además, los trabajadores organizados pueden unirse para promover mejor la integración de los actores informales a la economía formal, y demostrar a las autoridades públicas que apoyar una red organizada de recolectores y desmanteladores puede ser social, económica y ambientalmente más beneficioso que clausurarla.

La economía informal en la India participa en la mayor parte de la recolección, desmantelamiento y extracción de metales de los residuos electrónicos. Los compradores individuales adquieren residuos electrónicos de hogares y pequeñas empresas, mientras que los recolectores especializados los obtienen de empresas mayores y de otros grandes productores. La recolección es un servicio puerta a puerta, lo que es crítico en una sociedad en la cual los consumidores y los descartadores formales no conocen los métodos responsables de desechar residuos electrónicos. El apoyo de Chintan en el proceso de organizar a los trabajadores de residuos electrónicos le permitió contribuir con la cadena de reciclaje de esos residuos de manera formal, y al mismo tiempo crear empleos para los recicladores así como también reducir el daño al medio ambiente.

La experiencia de Chintan de organizar la economía informal del reciclaje de residuos electrónicos en la India pone de relieve algunos aspectos que también estaban presentes en China y Brasil. Los actores informales en el sector del reciclaje de residuos electrónicos intervienen en la mayor parte de la cadena de valor, y en particular en las etapas de recolección y desmantelamiento. Los trabajadores y empresarios informales que ingresan al mercado de los residuos electrónicos provienen ya sea con experiencia en la recolección y el reciclaje de residuos (sólidos) o de otras áreas, y los atrae a este sector el crecimiento relativamente reciente de la demanda por materia prima secundaria. Históricamente, los actores en la economía informal (la mayoría de ellos conocidos como recicladores) han participado en la gestión y el reciclaje de residuos, cuentan con redes activas bien establecidas y extensas, y sólidas destrezas manuales en recolección, segregación y desmantelamiento de residuos sólidos. Esos grupos ahora están ingresando al mercado de los residuos electrónicos. SWaCH (véase el recuadro 3) es un ejemplo de cooperativa que se comenzó a dedicar a los residuos electrónicos en busca de diversificación y expansión de sus actividades comerciales, así como para aumentar los ingresos de sus miembros.

Aun así, muchos recolectores siguen ignorando los muchos materiales y productos que también se podrían rescatar y reciclar (Raghupathy et al., 2010). Otros están creando pequeñas empresas para desmantelar equipos y que operan sin respetar ninguna directiva sanitaria ni ambiental pero es un desafío competir con las grandes empresas formales. Mientras tanto, a los recicladores autorizados no les es fácil acceder al suministro de residuos electrónicos. El caso de la India muestra una clara necesidad de tratar de acceder a las ganancias que se obtienen al conectar la economía formal y la informal: el sector informal podría mantener sus empleos y sus ingresos, y el sector formal accedería a mayores volúmenes de residuos electrónicos. Además, conectar ambos sectores lograría alcanzar objetivos de bienestar social ya que generaría menos contaminación, reduciría los peligros para la salud, mejoraría la gestión de recursos y crearía empleos verdes (Raghupathy et al., 2010).

Muchos expertos en el tema de los residuos electrónicos en la India están de acuerdo con la filosofía

"lo mejor de dos mundos" (Wang et al., 2012) y apoyan la creación de un sistema de reciclaje de residuos electrónicos con múltiples actores. No obstante, la organización de los trabajadores y la creación de asociaciones y entidades que representen a recicladores tanto formales como informales son esenciales para hacer llegar las preocupaciones e intereses de todos los actores al nivel de la toma de decisiones (Raghupathy et al., 2010). Además, organizar la economía informal no es un proceso fácil; requiere conocer a los actores, ganar su confianza y adquirir un buen conocimiento de toda la cadena de reciclaje. La experiencia de Chintan puede ser muy útil para tomarla en consideración o aplicarla al organizar la economía informal del reciclaje de residuos electrónicos en otro lugar.

Percepciones generales

Hay algunos requisitos esenciales para organizar a los trabajadores de residuos electrónicos. Una ONG, como Chintan, debe poseer un conocimiento profundo de la dinámica del sector y del nivel de habilidades de los trabajadores involucrados, y debe ser capaz de ganar la confianza de estos en el proceso organizativo. Uno de los pasos principales hacia la organización es identificar un líder; alguien del grupo de trabajadores debe asumir ese rol y motivar a otros a unirse a la organización, así como también debe dirigir los procesos de toma de decisiones y la gestión futura de esa organización. Todo plan comercial que acompañe la formación de una organización debe estar bien fundamentado en el contexto actual (legislación, normas, cadena de valor, precios, etc.) y debe concebir cambios y tendencias futuras en la dinámica de la cadena de valor afín de mantener la competitividad frente a nuevos participantes en el mercado. Además, el reciclaje de residuos electrónicos constituye un sector con alta participación del sector privado, y las organizaciones de recolectores y desmanteladores se verán favorecidas al pactar asociaciones clave con empresas que practiquen la responsabilidad extendida del productor (REP). Las asociaciones con productores al por mayor, en particular, son clave para obtener grandes volúmenes de residuos electrónicos y garantizarse un ingreso seguro.

Las organizaciones de recolectores necesitan promocionar su rol en las dos fases de recolección y transporte entre productores de residuos y recicladores formales. Asimismo, la legislación debe motivar e incentivar a los recicladores informales para que adopten prácticas ambientalmente responsables. Alternativamente, la legislación podría requerir a las empresas de manufactura y distribución de AEE que financien la diferencia de precio de los residuos electrónicos entre la fuente formal y la informal, como parte del plan de REP que implemente ese país. Otra solución propuesta por Chintan es que se establezca un parque industrial para el comercio y el desmantelamiento de los residuos electrónicos, para lo cual el Estado proporcionaría las tierras y las empresas productoras y comerciantes financiarían la infraestructura, el transporte, la innovación tecnológica y la capacitación. Es más, los grupos de trabajadores en proceso de organizarse y establecer organizaciones deben propugnar constantemente su inclusión en los sistemas formales de reciclaje de residuos electrónicos, especialmente en países en los que se debaten las leyes y reglamentos sobre residuos electrónicos. Sus extensas redes también podrían apoyar el proceso de concientización de la sociedad civil sobre los peligros que acarrean los residuos electrónicos y la importancia de reciclar AEE.

Gestión de residuos electrónicos en Serbia y la presencia de cooperativas

5

Vistazo general de los residuos electrónicos en Serbia [1]

Serbia ha mejorado sus servicios y su infraestructura de gestión de residuos en estos últimos años, en lo que se incluye la construcción de rellenos sanitarios y marcos de referencia en materia de políticas de gestión de residuos. No obstante, la gestión de residuos continua planteando retos ambientales, económicos y sociales. La generación de residuos se ha incrementado a lo largo de los años con el crecimiento de la economía, un reflejo de los cambios en los patrones de producción y consumo de la sociedad. El gobierno de Serbia ha tomado medidas para reducir los residuos y aumentar las tasas de reciclaje; en 2009, adoptó la ley sobre gestión de residuos, entre otros marcos normativos, y se comprometió a aumentar la recolección de residuos electrónicos a 2 kilogramos per cápita para el año 2015 y a 4 kilogramos per cápita para el año 2019 (en cumplimiento de la reglamentación de la UE)[2].

En Serbia, como en muchos otros países, los residuos electrónicos constituyen uno de los flujos de desechos de mayor crecimiento. Las importaciones de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) hacia Serbia aumentaron de 58.943 toneladas en 2010 a por lo menos 63.423 toneladas en 2011. En promedio, se introducen 60.000 toneladas de AEE por año en el mercado interno, y se comercializan otras 10.000 toneladas por año en la economía informal. La vida útil promedio de la mayoría de AEE para uso residencial es 10 años, aproximadamente. Una vez que estos dispositivos alcanzan el final de su vida útil, es necesario que se los trate, recicle y elimine de manera apropiada.

Serbia hace referencia al Catálogo Europeo de Residuos para clasificar sus AEE. De los residuos electrónicos producidos en el país, el 40 por ciento proviene de electrodomésticos (esto es, hornos, neveras, lavadoras); otros grandes volúmenes comprenden equipamiento de TI (en principio, computadoras), televisores, pequeños electrodomésticos (esto es, calderas y secadores de cabello) y teléfonos móviles, entre otros.

Según el ministerio serbio de protección del medio ambiente, a las empresas licenciadas (operadores) se les permite recolectar y tratar residuos peligrosos y no peligrosos. En 2012, ocho operadores recibieron permisos para tratar residuos peligrosos y no peligrosos, y 12 tenían la licencia para tratar residuos no peligrosos.

En 2013 se estimaba que se reciclarían en Serbia aproximadamente 14.000–18.000 toneladas de residuos electrónicos hasta finales de ese año.[3] Hay casi 1.500 empleados formales trabajando en la cadena de recolección y reciclaje de residuos electrónicos. La cantidad total de estos residuos que se recolecten en

1. Este estudio de caso se llevó a cabo en Belgrado entre septiembre y noviembre de 2013. La información se recopiló mediante entrevistas en el lugar, principalmente con representantes de las cooperativas y empresas de reciclaje de residuos electrónicos.

2. Al momento de la adopción de la Ley sobre gestión de residuos (2009), Serbia no cuantificaba ni documentaba la recolección de residuos electrónicos. La ley mencionada estipuló futuros objetivos para la recolección de residuos electrónicos, con las políticas y reglamentaciones de la UE sobre residuos electrónicos como referencia, pero no disponía de datos de referencia (BEWMAN, n.d.; Twinning, 2012).

3. Según los datos recibidos de uno de los mayores operadores en Serbia: Božić i Sinovi, Yugo-Impex E.R.R. y S.E.Trade.

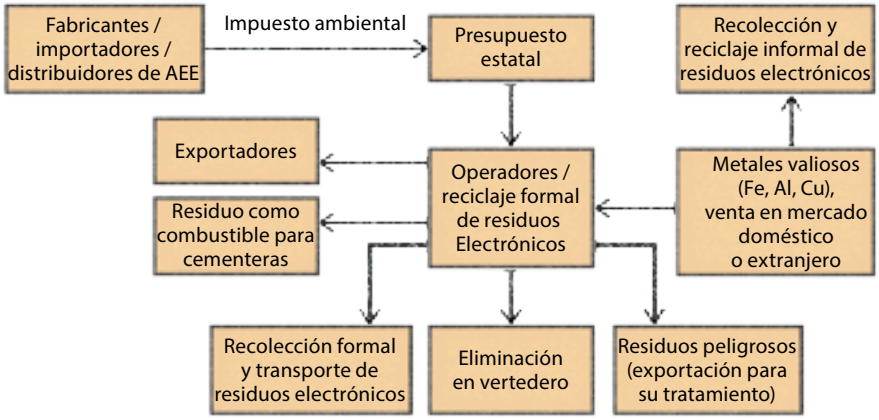

Gráfico 5: Impuesto ambiental y sus impactos en Serbia
Fuente: Marina Ilic

2017 alcanzará entre 15.000 y 22.500 toneladas (2–3 kilogramos) per cápita (Twinning, 2012; Eurostat, 2011) y para el 2019 podría alcanzar 28.800 toneladas (4 kilogramos) per cápita (Ilic, 2013d). Esto requerirá más empleados, y aproximadamente 2.000 nuevos empleos verdes se podrían crear para el 2020. En general, los residuos electrónicos y sus elementos valiosos se recolectan mayormente a través de actividades informales y, en menor grado, por vías de gestión de residuos formales.

Las operaciones formales de gestión de residuos electrónicos se financian a través de un impuesto ambiental que se recauda a los productores e importadores de AEE. El impuesto se transfiere al presupuesto estatal (gráfico 5) y luego se entrega a los operadores en forma de subsidios para la gestión de los residuos electrónicos. Al recibir esos subsidios, los operadores pueden pagar a los recolectores, exportar componentes peligrosos, y eliminar parte de los residuos no peligrosos y no reutilizables en vertederos. Además, los operadores aprovechan los metales ferrosos, aluminio y cobre en el mercado de materias primas secundarias.

Marco normativo de los residuos electrónicos

Serbia cuenta con una variedad muy completa de normas, estrategias y reglamentos nacionales armonizados con las directivas de la UE para implementar una gestión de residuos integrada y abordar los impactos ambientales relacionados. Las normas relacionadas con los residuos electrónicos están incorporadas en diversas normas ambientales, como la Estrategia de Aproximación Ambiental (República de Serbia, 2011) y el Programa Nacional de Protección Ambiental (República de Serbia, 2010a), que armonizan las reglamentaciones serbias con las de la UE y, por lo tanto, establecen objetivos para la gestión y el reciclaje de los residuos electrónicos. Además, la Estrategia Nacional de Gestión de Residuos 2010–2019 (República de Serbia, 2010b) identifica las brechas en la gestión de residuos y sistemas de reciclaje actuales y define objetivos de política estratégicos, y directrices para los residuos electrónicos.

En particular, en 2006 se instauró una política que prohibía la importación de RAEE (con excepción de aquellos por necesidades personales). Y además, en los últimos cuatro años se adoptaron una serie de leyes relacionadas con la gestión de residuos (Ley sobre Gestión de Residuos, 2009), conforme con los estándares de la UE. A esta ley la fortaleció la aplicación del principio de responsabilidad extendida del productor/importador, y la imposición de que los residuos electrónicos siguieran un flujo de recolección y reciclaje separado del resto. El principal reto es la implementación y la ejecución de esa reglamentación. Al momento de la redacción de este trabajo, se estaba elaborando un proyecto de plan nacional de gestión de residuos para los AEE y RAEE que pretende definir un sistema de gestión ambientalmente racional y efectivo para todos los tipos de RAEE en Serbia.

Todas estas políticas y reglamentaciones se basan en la Ley sobre Gestión de Residuos (República de Serbia, 2009), que establece las pautas, los actores y sus responsabilidades, y las herramientas de financiamiento para gestionar residuos, incluso los residuos especiales y los electrónicos. Esta ley promueve la recolección, la reutilización y el reciclaje, y aboga por un mejor cumplimiento de los estándares en nombre de los productores, importadores, distribuidores, vendedores y beneficiarios finales durante el ciclo de vida de un producto. El precio de la REP, que pagan los productores y que está dirigido a financiar instalaciones

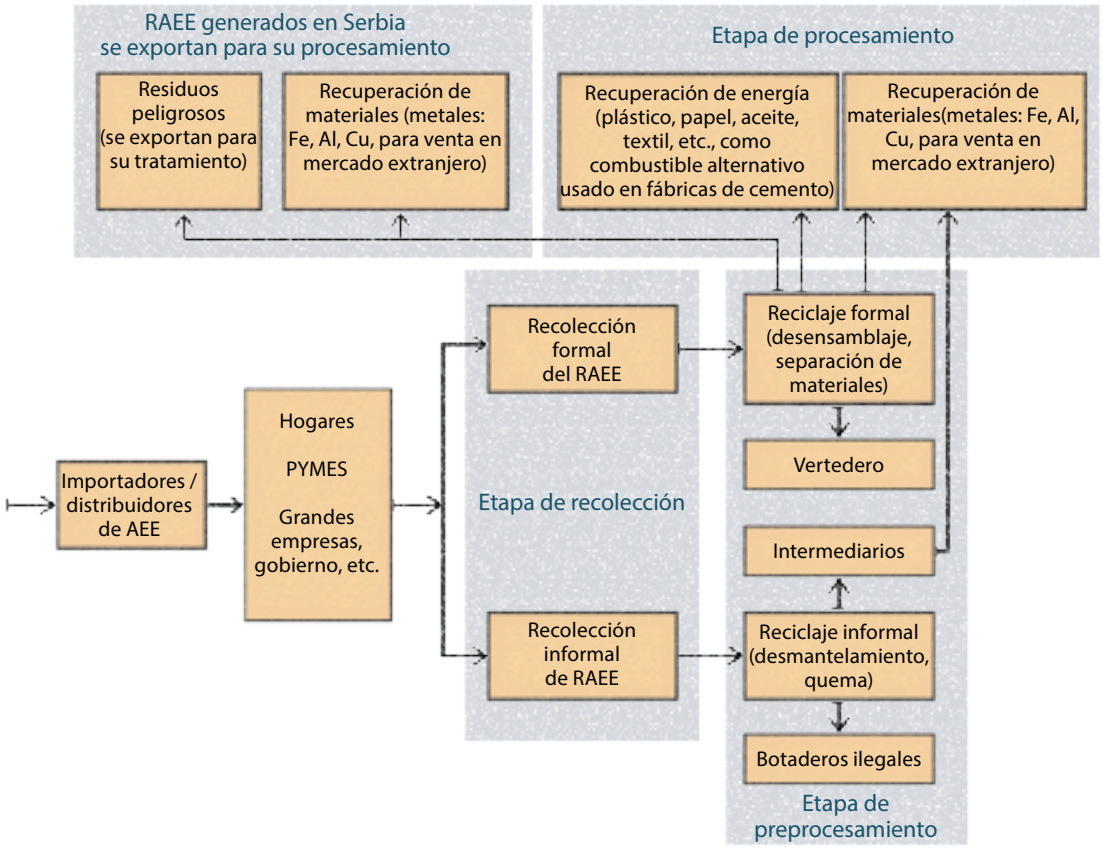

Gráfico 6: Cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos en Serbia
Fuente: Marina Ilic

para tratamiento de residuos especiales, lo recibe el presupuesto estatal. Bajo esta ley, las instalaciones de tratamiento están obligadas a reusar viejos AEE antes de reciclarlos.

La cadena de valor en la gestión de residuos electrónicos

El gráfico 6 presenta la cadena de reciclaje que existe en Serbia para los residuos electrónicos. Alrededor del 70 por ciento de su recolección está en manos de la economía informal. Por lo tanto, es necesario vincular los sectores formal e informal (Jovanic, Tosic y Rochat, 2011). Se necesita asimismo un sistema para los canales de recolección organizados, así como la participación de los actores. La cadena de reciclaje para los residuos electrónicos tiene tres etapas principales: recolección, preprocesamiento y procesamiento final.

Las condiciones laborales en las diferentes etapas de esa cadena varían significativamente. Los recolectores informales operan en condiciones muy humildes, sin equipos de protección ni acceso a capacitación sobre salud y seguridad en el trabajo (SST). Por otra parte, una gran mayoría no integra ningún sistema de seguridad social y depende totalmente del ingreso que proviene de sus emprendimientos informales. Al mismo tiempo, los empleados de las empresas de reciclaje formales trabajan en condiciones similares a los de cualquier industria manufacturera moderna: gozan de cobertura de seguridad social completa, con excepción de los trabajadores zafrales. No obstante, como la mayor parte de la mano de obra en el sector privado serbio, esos trabajadores no están agremiados.

Recolección

El primer paso en el reciclaje o en la cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos corresponde a la recolección. El objetivo de esta etapa es asegurar que los residuos generados realmente suministran la cadena de reciclaje, ya sea porque se reciclan o se reutilizan. Los sistemas de recolección y selección en Serbia presentan algunos problemas básicos. Primero, existe muy poca documentación sobre la cantidad y los tipos de residuos electrónicos que se producen y que se recolectan. Además, no hay información sobre los peligros de su eliminación inadecuada en los vertederos. Por otro lado, hay pocas empresas dedicadas a su reciclaje y se enfrentan a complicados procedimientos cuando exportan determinados tipos de residuos electrónicos

que no se pueden reciclar en Serbia (BEWMAN, n.d.).

Existe en Serbia una importante red informal de recolección de residuos electrónicos. Un operador autorizado recientemente estimó que hay entre 5.000 y 8.000 recolectores informales de residuos electrónicos (Ilic, 2013a). Para todos los tipos de residuos, hay entre 35.000 y 50.000 recolectores (recicladores) —principalmente miembros de la población romaní— que trabajan informalmente (Ilic, 2013d). Estas cifras no están representadas en las estadísticas oficiales. A los recolectores informales que se dedican a los residuos electrónicos les interesa principalmente recuperar cualquier residuo que contenga metal (Jovanic, Tosic y Rochat, 2011). Por lo tanto, parte de los residuos electrónicos se venden en mercados de chatarra existentes, que a menudo operan informalmente. Los recolectores también con frecuencia suministran partes sueltas extraídas de RAEE a tiendas locales de reparación y de segunda mano.

Los recolectores formales en general trabajan en una entidad comercial formal que paga impuestos y que entrega los residuos electrónicos recogidos a instalaciones de reciclaje legítimas y habilitadas. En 2010, las empresas licenciatarias recuperaron cerca del 30 por ciento de computadoras obsoletas, que representaban aproximadamente 2.500 toneladas de residuos electrónicos (Jovanic, Tosic y Rochat, 2011). La recolección organizada de estos residuos se realiza en base a contratos que se celebran entre organismos públicos y recolectores privados. Las empresas ocasionalmente reciben residuos de escuelas, universidades y municipalidades. Asimismo, las campañas de educación sobre reciclaje a veces las organizan empresas privadas con el objetivo de concientizar sobre los riesgos de los residuos electrónicos y los beneficios de reciclar.

Los hogares y las instituciones en general almacenan los aparatos eléctricos y electrónicos viejos. A los consumidores en las áreas urbanas se los incentiva a venderlos a recolectores y reciben algún dinero a cambio de electrodomésticos obsoletos (la empresa de reciclaje S.E.Trade tiene una iniciativa en marcha al respecto). En las áreas rurales, no existe ningún sistema de recolección formal, lo que lleva a la eliminación sin control de viejos televisores y baterías.

Preprocesamiento

La etapa de preprocesamiento en la gestión de los residuos electrónicos se lleva a cabo mayormente en la economía informal y, en general, ineficientemente. Los desmanteladores informales se centran en recuperar fracciones de materiales de venta fácil y desechan el resto en tierras abandonadas o lo incineran en hogueras a cielo abierto (Jovanic, Tosic y Rochat, 2011). Se supone que los trabajadores informales también recogen otros tipos de residuos electrónicos, en particular grandes electrodomésticos, y en cantidades relevantes, de lo cual solo se recuperan los metales (Jovanic, Tosic y Rochat, 2011).

Las empresas pueden estar certificadas por el ministerio de Energía, Desarrollo y Protección Ambiental para recolectar, transportar y almacenar residuos electrónicos peligrosos y no peligrosos, y para desmantelar y separar las fracciones de esos residuos. Las fracciones resultantes se venden a empresas en Serbia o se exportan como residuos peligrosos para seguir su procesamiento en otros países. Las empresas formales de reciclaje usualmente tratan los residuos electrónicos provenientes de hogares y empresas.

Procesamiento final

la etapa final del procesamiento, se tratan los RAEE o se los elimina. Serbia dispone de algunas de las capacidades requeridas para esta etapa:

- **Acero, aluminio, cobre y circuitos impresos:** En Serbia opera un molino triturador de aluminio y cobre (en Bor y Sevojno, respectivamente). El molino de acero en Smederevo no está operando actualmente. No existen al momento en Serbia instalaciones para realizar el procesamiento final de los circuitos impresos; se exportan para su tratamiento.
- **Plásticos:** Hay varias empresas de reciclaje de plástico en Serbia, que reciclan diversos tipos de plásticos, como el polietileno (PE) y el polipropileno (PP), de fuentes locales.
- **Eliminación final:** No hay sitios para la eliminación final o incineración de residuos peligrosos en Serbia. Los hornos de cemento representan las únicas instalaciones disponibles localmente y potencialmente factibles para el tratamiento de residuos peligrosos. Como la fase del horno requiere temperaturas de operación muy altas (más de 1.400 °C), el proceso podría teóricamente emplearse para destruir ciertos tipos de contaminantes orgánicos contenidos en algunas de las fracciones de los residuos electrónicos (por ejemplo, plásticos retardantes de llama). En ese proceso, este material se podría utilizar para sustituir el combustible. Algunos tipos de residuos plásticos también se envían a fábricas de cemento.

Se ignora actualmente el número de plantas habilitadas por las municipalidades locales para tratar los residuos no peligrosos; se supone que también procesan residuos electrónicos peligrosos.

Cuadro 2: Principales empresas serbias que tratan residuos electrónicos

Empresa	Capacidad de las instalaciones (toneladas/año)	Monto reciclado en 2010 (toneladas)	Cantidad de empleados
Jugo-Impex E.E.R., Nis	25.000	2.200	145–200
S.E.Trade, Belgrade	15.000	2.100	40
Eko-Metal, Vrdnik	12.000	1.200	30
Božić i Sinovi, Pancevo	25.000	1.184	40

Fuente: Marina Ilic

Los actores principales

Uno de los principales actores en la cadena de valor de la gestión de residuos electrónicos es el reciclador informal, que contribuye recolectando, separando y comerciando esos residuos. Estas actividades también le proporciona ingresos a una parte significativa de la población que de otra manera estaría desempleada. Los recicladores provienen de grupos vulnerables: romaníes, inmigrantes, desempleados, minusválidos, mujeres, niños y ancianos. Viven en entornos sociales hostiles y a menudo están marginados social y económicamente. Los recolectores informales recogen basura de hogares, de las calles y contenedores públicos de basura, basureros y vertederos, y están en constante contacto con diferentes tipos de residuos, incluso peligrosos y médicos, con lo que ponen su salud y seguridad en riesgo. Los niños que acompañan a sus padres o trabajan con residuos electrónicos son especialmente vulnerables a esos riesgos.

Además de los recolectores informales, existe en Serbia un sector formal de empresas recicladoras (en la etapa de procesamiento) en crecimiento. Prestan servicios de recogida de hogares así como de empresas. Hay cuatro empresas principales en Serbia que tienen licencia para recolectar, transportar, almacenar y tratar las diez categorías de RAEE. Su capacidad para tratar residuos electrónicos supera las 80.000 toneladas por año, lo que es suficiente, potencialmente, para manejar las crecientes cantidades de residuos electrónicos hasta el 2020 (Ilic, 2013d).

Todas las empresas serbias han manifestado que tienen un suministro limitado. El principal reto de operar un negocio de preprocesamiento y procesamiento sostenible reside en la parte de recolección, esto es, en conseguir suficientes cantidades de residuos electrónicos para tratar. Por esta razón, algunas de estas empresas dependen de lo que le suministran los recolectores informales. Por lo tanto es particularmente importante fortalecer los servicios de recolección y transporte formal en el país (Jovanic, Tosic y Rochat, 2011).

Uno de los mayores problemas institucionales en el sector de residuos serbio es la relación entre las economías formal e informal. Como se refleja en entrevistas con las principales empresas de reciclaje en Serbia, la industria del reciclaje depende del suministro proveniente de la economía informal. Esta relación se podría fortalecer para mejorar la eficiencia y la rentabilidad, y para crear más y mejores puestos de trabajo en el área del reciclaje. Incentivar las actividades de reciclaje formal, proporcionar acceso a las microfinanzas y facilitar el acceso a mercados podría ayudar a que los trabajadores informales pasen a la economía formal. Mientras tanto, las instalaciones de reciclaje de residuos electrónicos funcionan con recolectores registrados e intermediarios.

El rol de los consumidores de AEE (hogares) ha sido hasta ahora marginal, ya que la falta de concientización sobre los impactos ambientales negativos de los residuos es generalizada (en particular, la eliminación de baterías y otros tipos de residuos electrónicos que contienen sustancias nocivas). Las empresas que colocan AEE en el mercado juegan un rol ambiguo (Ilic 2013a; Ilic, 2013b; Ilic, 2013c), ya que se concentran en abolir, evitando o reduciendo el impuesto ambiental, en vez de apoyar o cumplir las reglamentaciones de recolección y tratamiento de residuos electrónicos.

Cooperativas en el sector de los residuos electrónicos

Serbia ha progresado significativamente hacia la adopción de un sistema democrático y la participación en una economía de mercado. Desafortunadamente, la crisis económica global ha traído un estancamiento y una intensificación de la deuda pública y privada. Entre las principales preocupaciones se encuentra el empleo, y la necesidad de mejorar el acceso al financiamiento, incluso a las microfinanzas, para apoyar el emprendedurismo y la creación de puestos de trabajo. La tasa de desempleo de abril de 2013 era 24,1

Recuadro 5. Perfil de las principales empresas con instalaciones de reciclaje en Serbia

Jugo-Impex E.E.R., Nis

Jugo-Impex E.E.R. tiene un permiso integrado para gestionar residuos electrónicos. Fue la primera planta serbia de procesamiento de neveras y residuos electrónicos. Hoy en día, empresas públicas y privadas la contratan para recoger y tratar los RAEE. Lleva a cabo el desmantelamiento manual de residuos electrónicos no especificados con dispositivos neumáticos, instalación de drenaje en electrodomésticos de frío y congelado, e instalación para el tratamiento de espuma de aislamiento. La empresa tiene dos plantas compactadoras para el tratamiento y reciclaje de cables. En 2013, recicló cerca de 10.000 toneladas de todo tipo de residuos electrónicos (mayormente neveras), hasta 60 por ciento del total de esos residuos registrados en el país. Obtiene RAEE de basureros, empresas recolectoras, hogares y programas "viejo por nuevo".

Varios de los componentes extraídos de los RAEE se exportan formalmente (Ilic, 2013c). El acero, el aluminio y el cobre se exportan para su procesamiento final. Los residuos plásticos van a China, la espuma de poliuretano se envía a Alemania y los clorofluorocarbonos (CFC) reciben su tratamiento final en los Países Bajos. Aproximadamente 80 toneladas de residuos electrónicos se reciclan en las instalaciones más nuevas de la empresa.

Actualmente la empresa cuenta con 145 empleados en sus instalaciones principales, contrata a 15 pequeñas subsidiarias, y planifica tener unos 200 empleados para el año 2015. Además, contrata a 192 recolectores externos a quienes se les paga mediante sus cuentas bancarias y quienes declaran impuestos sobre sus ingresos. Si bien el 20 por ciento de sus recolectores externos trabajan simultáneamente con otras empresas, más de 100 lo hacen exclusivamente para Jugo-Impex E.E.R. Las mujeres —en general trabajan junto con sus esposos— representan hasta el 30 por ciento de los recolectores de la empresa, y son consideradas altamente confiables y comprometidas. La empresa mantiene centrada su atención en extender su red de recolectores. Una preocupación primordial de la empresa, con respecto a los procedimientos legales e institucionales, es que las instalaciones de almacenamiento para los residuos peligrosos son muy difíciles de regularizar. Todas las subsidiarias que trabajan para Jugo-Impex E.E.R. tienen al menos un permiso de gestión de residuos (recolección, almacenamiento, transporte y reciclaje), pero solo una tiene permiso para almacenar residuos electrónicos.

S.E.Trade (SETrade), Belgrado

SETrade es una empresa licenciada para recolectar, transportar, almacenar y realizar el pretratamiento de residuos electrónicos. Tiene 40 empleados y opera bajo la política de cero residuo. Las operaciones de preprocesamiento de la empresa arrojan como resultado valiosas fracciones de metales, plásticos puros (acrilonitrilo butadieno estireno [ABS] poliestireno, polipropileno), y mezclas de metal/plásticos a partir de RAEE. Desensambla y extrae plástico, caucho y metales valiosos para vender en el mercado interno. Circuitos impresos, contactos para la transmisión de datos digitales (esto es, conectores, zócalos), baterías, capacitores, vidrio emplomado y Freón contienen una amplia variedad de materiales, incluso cobre, metales preciosos y sustancias nocivas. Estas fracciones, que representan el diez por ciento del total de residuos electrónicos en Serbia, se exportan a Alemania y China para que se continúe su tratamiento. Los materiales lubrificados y la espuma de poliuretano se envían a la fábrica de cemento para su incineración. El vidrio no peligroso de los tubos de rayos catódicos (TRC) se elimina en el vertedero.

Para SETrade, los principales problemas en la organización del sector del reciclaje de residuos electrónicos son: i) la falta de acuerdos entre los operadores de reciclaje para coordinar eficientemente la recolección en toda la ciudad y optimizar los costos del transporte e inversión en otras partes de la cadena; y ii) el retraso en el pago de los incentivos del gobierno.

Božić i Sinovi, Pancevo

Božić i Sinovi (BiS), que comprende un centro de reciclaje en Pancevo y una instalación móvil, ha tenido licencia para procesar residuos electrónicos y tubos fluorescentes desde mayo de 2010.

BiS opera en unas instalaciones de 3000 m² ubicada en Omoljica. Tiene dos negocios principales: reciclaje de TI y desarrollo de software. Recicla todo tipo de RAEE, además de cinta magnética y lámparas fluorescentes. El pretratamiento de los residuos electrónicos (desmantelamiento y separación) se realiza manualmente. Asimismo, la empresa presta servicios de destrucción de CD y DVD que se recogen en oficinas públicas. Cuenta con 40 empleados en nómina, y trabaja con otros 20 recolectores externos independientes (Ilic, 2013b). Rescata entre uno y cuatro camiones de carga por semana de sus proveedores (recolectores externos), a menudo recogiendo la carga de estos ya que con frecuencia no tienen vehículos apropiados para el transporte de esos residuos. Alrededor del 30 por ciento de los residuos electrónicos de BiS proviene de los servicios de recogida directa que se prestan a empresas privadas, y casi el 70 por ciento proviene de hogares a través de recolectores informales. BiS afirma que si la administración pública pagara los subsidios correspondientes regularmente, podría contratar a sus recolectores externos como personal permanente.

Las empresas formales de reciclaje como BiS se enfrentan a otros retos cuando comercian materia prima secundaria. Primero, el alcance de la ejecución de la ley ambiental es confuso y no se controla; tampoco está claro el porcentaje de empresas (importadoras de AEE) que paga ese impuesto para apoyar las actividades de gestión de residuos electrónicos. Segundo, hay una tendencia perjudicial en el comercio de residuos electrónicos peligrosos en Serbia. La competencia desde la economía informal ha motivado a las empresas públicas a organizar llamados públicos para vender sus residuos electrónicos. En esos llamados, los empresarios y las empresas privadas sin permisos relacionados a la gestión de residuos representan una

competencia ilegal para los recicladores licenciados. Al mismo tiempo, el nivel de los precios de la materia prima en Serbia son similares o mayores que en otros lugares de la región, debido al cuantioso volumen de exportaciones informales, que reduce el suministro dentro del mercado doméstico.

BiS exporta residuos electrónicos peligrosos a Bulgaria, y menores cantidades de estos a Alemania y a Francia a través de empresas intermediarias (Ilic, 2013b). La empresa destacó que solicitar un permiso para exportación es un proceso largo y complicado, que puede motivar a otros actores a exportar de forma ilícita.

por ciento (República de Serbia, Oficina de estadística, 2013). Varios grupos poblacionales enfrentan exclusión social (incluso los romaníes, los minusválidos, los refugiados y las personas desplazadas dentro del país), y también hay disparidad regional en el empleo. Al mismo tiempo, existe una economía informal considerable que incluye un gran número de empresas no registradas, así como un número aún más alto de trabajadores informales en empresas formales (Krstić et al., 2013). Una de las razones para tal incremento en el empleo informal se relaciona con las rigideces del mercado de trabajo, altos impuestos laborales y niveles de contribución de seguridad social, así como ambientes empresariales no propicios (esto es, administración lenta, procedimientos numerosos y complicados, etc.). En esas condiciones, establecer cooperativas u otras organizaciones de la economía social y solidaria (ESS) podría ayudar a introducir grupos vulnerables en el mercado de trabajo, al tiempo que les proporcionaría acceso a condiciones laborales decentes (esto es, seguridad social, asistencia médica, ingresos regulares), en vez de que dependan únicamente de los "estándares" de los empleados formales en el tradicional mercado de trabajo (esto es, empresas, instituciones públicas).

Las cooperativas en Serbia son un recurso importante para el desarrollo de la agricultura, así como para otros sectores (empleo para jóvenes, vivienda, etc.). A menudo, las cooperativas han sido la única fuente de servicios en áreas rurales (agrícolas). De las 2.140 cooperativas que presentaron sus informes de gestión en 2009, 60 por ciento trabajaban en la agricultura (República de Serbia, Oficina estadística, 2011).

Las cooperativas han estado activas en los Balcanes desde hace mucho tiempo, pero la legislación de referencia se mantiene estancada. En Serbia, la ley sobre cooperativas (1996) está vigente, pero el sistema de cooperativas no es favorable para las partes interesadas: no hay exenciones tributarias[4], ni ningún tipo de incentivo, y el tema de la propiedad social[5] (artículo 49a de la ley sobre cooperativas) sigue sin resolver, lo que les impide acceder al crédito y a la reinversión. En 2010 se preparó y debatió públicamente un proyecto de ley sobre cooperativas para ayudar al desarrollo de las cooperativas sociales. La ausencia de soluciones a los problemas asociados con restituir los activos de propiedad social a sus miembros, a las cooperativas o al Estado, bloqueó la aceptación de la ley propuesta.

Actualmente se requieren diez personas para formar una cooperativa, pero este número se reduciría a cinco si la propuesta ley fuera aprobada. Además, la ley propuesta (artículo 11) aborda las cooperativas sociales al especificar que debería haber una proporción de las ganancias que se usarán con propósitos sociales, pero no se especifica cuál será esa proporción.

Las reglamentaciones que respaldan a las cooperativas y el acceso a servicios financieros, incluso al crédito, son algunos puntos clave necesarios para apoyar la creación de cooperativas. Hay otros pocos problemas que agobian a las cooperativas existentes, debido a un marco jurídico actual anticuado. Por ejemplo, la mayoría de las instituciones relacionadas al desarrollo empresarial carecen de capacidades para apoyar a las cooperativas, y el apoyo financiero (donaciones e instrumentos microfinancieros) están ausentes. Los miembros de una cooperativa en Serbia deben ser relativamente ricos para ser capaces de contribuir con el capital inicial y pagar impuestos y el precio de la adhesión. El desarrollo de instituciones microfinancieras en Serbia ha estado efectivamente bloqueado desde 2009, lo que forzó a todos los actores privados a referirse a los bancos. Al mismo tiempo, dado el entendimiento no resuelto de la propiedad "social" (propiedad que pertenece "a la sociedad"), muchas cooperativas no pueden utilizar este recurso como garantía de hipotecas o préstamos. Por otra parte, las cooperativas tampoco acceden a apoyo no financiero. Además, las cooperativas también

4. Las cooperativas se rigen por el mismo régimen impositivo que las asociaciones (10 por ciento del impuesto de sociedades) y empresas privadas.

5. En el contexto serbio, propiedad social refiere a tierras "propiedad de la sociedad" que fueran cedidas a cooperativas agrícolas durante el régimen comunista. Actualmente hay debates no resueltos sobre la propiedad de esas tierras. Dado que la mayoría de las cooperativas en Serbia son agrícolas, la definición de "propiedad social" ocupa un lugar destacado en el marco legislativo de las cooperativas.

necesitan tener acceso a la información y a los mercados para sus productos y servicios. Los servicios de apoyo profesional para las cooperativas (esto es, capacitación para gestores y miembros de la cooperativa, planificadores de negocios y asesoría, asesoría legal, etc.) son prácticamente inexistentes.

Las cooperativas en el sector del reciclaje

La mayoría de las empresas cooperativas dedicadas a la gestión de residuos se han abstenido de recuperar residuos electrónicos y se mantuvieron en el negocio del papel y los plásticos. Esto se debe a los requisitos operativos complejos en el sector de la recolección y el reciclaje de residuos electrónicos, en particular sobre la presencia de componentes peligrosos en los residuos electrónicos.

Las cooperativas constituyen actores importantes para la población romaní en Serbia, quienes han sido tradicionalmente durante décadas la mano de obra clave (si bien informal) en el sector de la gestión de residuos del país. En ocasiones, toda la gestión de residuos y la industria del reciclaje ha dependido de la población romaní como recolectores de residuos. Incorporarlos a los programas de gestión y reciclaje puede, en muchos casos, ser socialmente deseable, económicamente viable y ambientalmente racional.

Los recicladores trabajan en la base de la cadena de valor. Las industrias de reciclaje adquieren grandes cantidades de materia prima secundaria directamente de intermediarios y no de recicladores individuales. En esas circunstancias, los intermediarios tienden a obtener muchas más ganancias que los recicladores (Medina, 2008). Con la creación de cooperativas, los recicladores pueden fortalecer sus negocios, al reunir cantidades competitivas de materia prima y aumentar su poder de negociación. Así, se los ayudaría a subir en la cadena de valor y mejorar sus condiciones de trabajo y sus ingresos.

En Serbia, la recolección de materia prima secundaria ahora se considera una ocupación; a los recicladores organizados se los percibe como actores legítimos en los niveles local, estatal y nacional. Serbia ha seguido los ejemplos brasileños con métodos de organización laboral para apoyar a los recicladores a mejorar su estatus y obtener reconocimiento como actores económicos. Algunos esfuerzos clave en la organización laboral se han centrado en alcanzar el reconocimiento ocupacional, esto es, la inclusión de "reciclador" o "recolector de materiales secundarios" en el registro nacional de ocupaciones oficiales. En 2011, el Servicio Nacional de Empleo registró y codificó el cargo de "recolector individual de materia prima secundaria" (9612) como ocupación legítima en su Registro de Ocupaciones, publicado por la Oficina de estadística de Serbia.

Ejemplos de cooperativas de recolectores de residuos en Serbia

Gremio de recolectores de materia prima secundaria

Esta iniciativa nació con el apoyo del Centro YUROM, una asociación creada y dirigida por personas del colectivo romaní que funciona en nombre de los ciudadanos romaníes para mejorar su calidad de vida y poner fin a la discriminación que existe contra ellos (Centro YUROM, n.d.). Brindó capacitación a activistas romaníes en diez municipalidades sobre habilidades efectivas para promocionar causas con el fin de presionar para que se los integrara en planes de gestión de residuos, y en desarrollar su capacidad para organizar, gestionar sus micronegocios y tener influencia en la creación de políticas nacionales y en la creación de empleo.

De estos esfuerzos surgió el Gremio de Recolectores de Materia Prima Secundaria formado en 2011 por 350 miembros. Esa fue la primera organización de ese tipo en Serbia y en la región. No tiene la estructura ni la orientación de un gremio, pero se centra en la solidaridad y asistencia mutua entre recolectores, en mejorar sus situaciones legales y sociales, y en incluirlos en el diálogo social en los ámbitos local y nacional. Tiene una gran variedad de objetivos, que incluyen promocionar la introducción de limitaciones a la exportación de materia prima secundaria, motivar la participación de recolectores en los planes locales de gestión de residuos y en el desarrollo de políticas, y mejorar el desarrollo de cooperativas en recolección y reciclaje de residuos. Dentro del primer año de existencia, fue la presión del gremio ante el Servicio Nacional del Empleo que resultó en el registro y la codificación de la ocupación "recolector individual de materia prima secundaria" en el Registro de Ocupaciones (Instituto para las comunidades sostenibles, 2012). Esos trabajadores ahora pueden registrar oficialmente sus negocios. En 2012, hubo planes de obtener seguro de salud y por discapacidad, y planes de pensión, pero esto aún no se ha materializado.

El gremio ha abierto empresas afiliadas en todo el país y actualmente tiene 1.500 recolectores informales individuales como miembros. Si bien el objetivo de formalizar a todos los recicladores en Serbia aún no se ha alcanzado, la existencia del gremio contribuyó para que los recolectores superaran algunos de los muchos desafíos a los que se enfrentan en su trabajo diario. Por ejemplo, un reciclador declaró que "En Nis, el gremio

nos ayudó a disputar las citaciones de la policía. Si tuviéramos instalaciones para almacenamiento, no tendríamos que pasar por el centro de la ciudad con nuestros caballos" (Instituto para las comunidades sostenibles, 2012). Por otro lado, haber alcanzado el reconocimiento de esta ocupación por parte de las instituciones proporciona una sólida base en la cual ejercer presión para que se garanticen los pisos de protección social y otros derechos de trabajo decente a esta agrupación de trabajadores.

Eko servis

Eko servis se creó en 2004. Fue la primera cooperativa de recolectores de material secundario en Europa. Los fundadores integraban la Asociación Democrática de los Romaníes y tenían una vasta experiencia en proyectos relacionados con el desarrollo sostenible y el apoyo a la población romaní. En el mejor momento de sus actividades, Eko servis involucró a más de 300 recolectores en Belgrado. No obstante, en 2009, dejó de existir debido a que no contaba con recursos financieros suficientes para cumplir con la nueva legislación ambiental. Subsecuentemente, el equipo que había dirigido la cooperativa creó un centro para desarrollar el empresariado social en Belgrado, que apoya el desarrollo de empresas sociales en el reciclaje. Su misión es crear medios innovadores de trabajo autónomo y de empleo de grupos vulnerables, mejorar la cohesión social y aumentar la concientización ambiental.

SWIFT

En agosto de 2010, un programa conjunto del equipo de las Naciones Unidas en el país por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (el organismo coordinador), la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) y la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS), en asociación con la municipalidad de Zvezdara en Belgrado, y con apoyo financiero del gobierno de Noruega, crearon la cooperativa para la iniciativa de gestión sostenible de residuos para un mañana más sano (SWIFT por sus siglas en inglés) (Oficina de proyectos de la OMS en Serbia, 2012).

SWIFT se sustentaba en tres pilares: trabajo y creación de empleo, movilización social y empoderamiento, y salud y medio ambiente. El objetivo del programa era que la cooperativa sería dirigida por empleados romaníes que, con el tiempo, pasarían a ser sus propietarios. A diciembre de 2011, se esperaba que la cooperativa generara suficiente ingresos para alcanzar la autonomía, pero debido a que no logró generar los ingresos reales y el empleo decente de su grupo objetivo, en 2013 suspendió sus operaciones y se disolvió.

Mejorando la seguridad humana en la región suroeste de Serbia

Este proyecto se lanzó en 2012 (República de Serbia, Oficina para el desarrollo sostenible de regiones menos desarrolladas, 2012). La iniciativa incluía una mesa redonda sobre seguridad humana en Novi Pazar. El Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana donó US$ 2,8 millones (el valor total del proyecto) para este proyecto, que implicaba la construcción de un centro de reciclaje que prestaría servicios en materia de derechos civiles y diálogo interétnico a través de las artes, el deporte, la cultura y la educación. El proyecto benefició a más de 60.000 personas de varios grupos vulnerables en seis municipalidades del suroeste de Serbia. El objetivo consistía en establecer un centro de reciclaje y recolección formal (que se construyó en 2014), operado por una cooperativa de 30 miembros (empleados). A esa cooperativa se la contrataría como una empresa de servicios públicos. Según la Oficina para el desarrollo sostenible de áreas menos desarrolladas de Serbia, esta iniciativa es innovadora y escalable, y podrá proporcionar empleo formal y legal a individuos de grupos vulnerables, como refugiados, personas desplazadas internamente y migrantes, entre otras poblaciones privadas de derechos. Hoy en día hay planes adicionales para expandir el proyecto a Sjenica y Tutin con apoyo financiero de esas municipalidades (República de Serbia, 2014).

Avances y buenas prácticas

Una de las enseñanzas extraídas de Serbia es que las cooperativas buscan jugar un rol importante en el mercado de trabajo, en la integración de trabajadores desfavorecidos y en el proceso de la recuperación económica. No obstante, se deben abordar los siguientes aspectos para establecer cooperativas dinámicas: fortalecimiento general del concepto organizacional y jurídico de las cooperativas; mejora de la legislación nacional relevante; y posibilidades de apoyo financiero, capacitación y certificación.

El concepto jurídico de las cooperativas ha sido objeto de extensos debates en los últimos años, pero nunca hubo consenso político para aprobar la nueva ley sobre cooperativas. Se puso demasiado énfasis en los beneficios potenciales (como reducciones de impuestos) que las cooperativas deberían tener derecho a recibir, lo que provocó resistencia de parte del ministerio de Finanzas y otros formuladores de políticas. La mayoría de las cooperativas en el sector del reciclaje terminaron sus actividades porque no tenían suficientes recursos financieros y no financieros, así como capacidades, para crear empresas sostenibles y cumplir las normas y reglamentos (como

SWIFT y Eko servis). Son necesarios más enfoques basados en el mercado sobre las operaciones de las cooperativas, así como orientación y asistencia financiera, para crear una presencia sostenible. La carencia de recursos en materia de microcrédito en ese país restringe el desarrollo de cooperativas exitosas en el sector de la recolección y el reciclaje de residuos. Los directores y fundadores de las cooperativas necesitan tener una visión más amplia y más empresarial de los objetivos y de los modelos de operación de las cooperativas. Los empleados de las cooperativas también necesitarán oportunidades de capacitación estructuradas y completas sobre salud y seguridad en el trabajo (SST), políticas de gestión de residuos y operaciones comerciales.

La cooperativa Eko servis, que tuvo apoyo de organizaciones internacionales y ONG (Care International, Corporación Financiera Internacional [IFC] / Banco Mundial, ReCan Fund, USAID, etc.) siguió algunas buenas prácticas, de las cuales vale la pena aprender. Estas comprenden:

- capacitación y educación en varias áreas (SST, separación de material secundario, etc.) para más de 1.200 recolectores;
- suministro de equipo de trabajo (pequeños vehículos para transporte de residuos, trajes protectores, guantes);
- un programa de apoyo social para miembros y asociados (proporcionar documentos personales, asistencia para obtener derechos sociales, información sobre vacantes, etc.)

Todas las cooperativas analizadas habían estado involucradas principalmente en la cadena de valor del reciclaje como proveedoras de materia prima o preprocesada para la industria del reciclaje en Serbia. Hubo un intento de coordinar a esas cooperativas a través de la Plataforma Nacional para Reciclaje (organizada por la Conferencia permanente de ciudades y municipalidades de Serbia). Aun así, la mayoría de estas cooperativas que carecían la organización apropiada (esto es, gestión, contabilidad, planificación) para operar de forma sostenible, se convirtieron en socios eficientes de empresas privadas de reciclaje y se mantienen activas en la cadena de valor del reciclaje.

A través del modelo social de las cooperativas, los recolectores informales podrían inscribirse en el Servicio Nacional del Empleo y formalizar sus situaciones laborales (al obtener documentos personales, así como seguro social y de salud). También podrían mejorar sus actividades laborales y operaciones comerciales mediante la participación en programas comerciales y de capacitación, y al aprender más sobre la recolección de residuos electrónicos, los precios y el mercado, y las posibilidades de asociarse con empresas locales de reciclaje. Además, podrían potencialmente certificarse para operar instalaciones de recolección y reciclaje, que contribuiría a impedir las prácticas ilícitas y, en su lugar, motivar la salud y seguridad en el trabajo (SST) así como otros principios de trabajo decente.

Conclusiones y recomendaciones

A través del análisis de Serbia, se puede concluir que la tasa de reciclaje de AEE allí es bastante baja. Para aumentar la competitividad de la industria del reciclaje será necesario proveer un fuerte y coordinado apoyo mediante información, inspección y monitoreo. Uno de los principales asuntos relevantes institucionales en el sector de la gestión de residuos en Serbia es la relación entre las economías formal e informal. Se podrían crear asociaciones entre la red de empresas registradas y los recolectores informales mediante la exigencia de un modelo de cooperación, en el cual los recolectores asegurarían el suministro regular de residuos electrónicos a las empresas de reciclaje, sin la intervención de intermediarios, y las empresas asegurarían ingresos regulares (y más altos) a los recolectores.

La economía social y solidaria (ESS) podría contribuir significativamente en esta área, como lo ha hecho en muchos otros países en Europa, a través de la integración laboral para el empleo y la inclusión social, y servicios de bienestar cohesivos, así como ganando confianza y creando capital social. Hasta ahora, las oportunidades para las cooperativas y otras organizaciones de la ESS en Serbia han sido limitadas. Hubo pocas iniciativas integradoras y se suministraron algunos servicios de bienestar social, dentro de un marco de acceso restringido a mercados públicos de compras y contrataciones. Es más, es necesario que se desarrolle más el potencial de las cooperativas en Serbia, y se deben mejorar las habilidades de los trabajadores.

Todas las cooperativas serbias analizadas se crearon como organizaciones de la ESS basadas en el principio de la inclusión social y la consideración de los recolectores romaníes. Una de las razones para su corta existencia es precisamente la falta de participación de una mano de obra medianamente a altamente calificada. La legislación nacional es un factor importante de nivelación del terreno de juego para las cooperativas en comparación con otros competidores. Pero ahora las cooperativas se enfrentan a un entorno regulatorio más estricto en Serbia. Se limitó el acceso a las microfinanzas. El proyecto de ley sobre organizaciones de microcrédito (2003) estaba destinado a regular la introducción de instituciones no financieras

que proporcionarían micropréstamos a empresas jóvenes, pero el banco nacional no estaba listo para supervisar tales instituciones y por eso bloqueó su adopción. Las microfinanzas son un tema de interés para el sector no gubernamental. Algunos bancos proporcionan micropréstamos, pero las tasas de interés relativamente altas restringen el impacto positivo que tales préstamos podrían tener en el desarrollo de las cooperativas.

La capacitación en gestión (gestores y fundadores de cooperativas necesitan capacitación profesional con una clara visión de los objetivos y los modos de operación de la cooperativa) y la capacitación técnica y apoyo para los empleados es uno de los factores más importantes que permitiría que las cooperativas se desarrollen, tengan un desempeño eficaz y contribuyan con la sociedad. Una amplia gama de programas, seminarios y cursos educativos y de capacitación profundizaría la comprensión de las empresas cooperativas y de las sociedades mutuales para cumplir servicios sociales.

El apoyo a las cooperativas debe comenzar con la creación de un concepto organizacional y jurídico que permita convertirlas en actores poderosos, especialmente en relación a la pobreza, marginación y desempleo. Las cooperativas y otras organizaciones de la ESS deben considerarse no solamente como medio para luchar contra el desempleo sino también como manera de posibilitar a los actores locales a que se comprometan con los servicios sociales y de otro tipo, como los ambientales.

Indice

La gestión de los residuos electrónicos en Bolivia y el rol potencial de las organizaciones de la economía social y solidaria

6

Visión general de los residuos electrónicos en Bolivia

Para Bolivia, el problema de la generación de residuos electrónicos no es desconocido. Una encuesta concluyó que se producen 20.000 toneladas por año en el país; cada persona produce, en promedio, 0,004 toneladas (4 kilogramos). Se estima que esa cantidad se duplicará a 40.000 toneladas por año en 2015. En las áreas urbanas, el 33 por ciento de esos residuos consiste en equipamiento de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) (teléfonos móviles, CPU y teclados, teléfonos, etc.) y el 30,5 por ciento consiste en electrodomésticos (neveras, televisores, etc.); el resto corresponde a otras categorías. En las áreas rurales, más utensilios, baterías y juguetes se descartan en el flujo de desechos (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez, y Delfín, 2009).

Los objetos eléctricos y electrónicos que adquieren los hogares bolivianos más frecuentemente son neveras, lavarropas, herramientas eléctricas, CPU, planchas eléctricas, microondas, teléfonos móviles, televisores y tarjetas de memoria.[1] Según datos preliminares del censo de 2012, el 67 por ciento de los hogares en Bolivia tiene un televisor, el 75 por ciento tiene una radio y el 24 por ciento tiene por lo menos una computadora (Andre, 2013). La empresa de telecomunicaciones y transporte (ATT) informó que hay 13,8 millones de teléfonos móviles registrados, de los cuales 9,4 millones tienen conexiones activas. Lo que significa que 4,3 millones de teléfonos móviles no están registrados o están inactivos (Rojas Jordan, 2013).

Bolivia ha experimentado un incremento en importaciones formales de productos eléctricos y electrónicos a lo largo de los años, y especialmente de productos relacionados con las telecomunicaciones y la informática. El volumen de importaciones de AEE fluctuó entre 2006 y 2010, pero aumentó en un 190 por ciento en 2011 y en un 78 por ciento en 2012. El valor de las importaciones de los 16 ítems de AEE más adquiridos valían US$ 8 millones en 2004 y alcanzaron US$ 61 millones en 2012: un aumento del 780 por ciento.[2] La tendencia de crecimiento en los volúmenes de importaciones de equipamiento de las TIC es exponencial, y la duración estándar del uso de tales dispositivos está en continuo descenso, ya sea porque se los actualiza o por necesidad (RedTicBolivia, 2011).

Además de la acumulación de AEE en los hogares, el programa de educación boliviano "Educación con revolución tecnológica", y específicamente su proyecto "Una computadora por docente", suministró aproximadamente 110.000 computadoras a los maestros del país (RedTicBolivia, 2013). El gobierno y las organizaciones de la sociedad civil promueven el acceso a la tecnología digital, como parte de las políticas e iniciativas educativas de ese país.

Actualmente, Bolivia no tiene políticas nacionales sobre responsabilidad ambiental o sobre gestión de residuos electrónicos. Los consumidores conservan el material de chatarra o residuos o cualquier tipo de artefacto que ya no sea útil para repararlos

1. Bolivia, Instituto Nacional de Estadísticas, comunicación personal, 2013.

2. Bolivia, Instituto Nacional de Estadísticas, comunicación personal, 2013.

posteriormente o para reusarlos de alguna otra manera (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez y Delfín, 2009). Como se señaló anteriormente, se desechan volúmenes significativos.

Solo unas pocas empresas de recolección rescatan residuos electrónicos de hogares y empresas. Ofrecen manejar ese tipo de residuos responsablemente y destruir las memorias de computadoras profesionalmente. Una empresa de gestión de residuos electrónicos debe ser capaz de prestar estos dos servicios simultáneamente a las empresas. Esta empresa hace un inventario de los AEE viejos de otra empresa y expide un certificado que garantiza la gestión adecuada de ese residuo electrónico y la eliminación de la información digital sobre la empresa. Según la Fundación de Reciclaje (FUNDARE), este proceso certifica que el residuo electrónico producido por una empresa no será perjudicial para el medio ambiente (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez y Delfín, 2009).

En estos últimos años surgieron varias iniciativas para abordar el problema de los residuos electrónicos. Autoridades locales, organizaciones internacionales, ONG y estudiantes han llevado a cabo campañas de concientización al respecto.

Para el presente estudio, se llevaron a cabo entrevistas y grupos focales con el fin de recolectar información sobre las organizaciones de la economía social, incluidas las cooperativas u otros grupos de autoayuda informales que se dedican a gestionar los residuos electrónicos, y su rol en la cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos. El marco normativo existente sobre estos residuos también se revisó, para comprender mejor la cadena de valor y el rol de los actores involucrados.

Marco normativo de los residuos electrónicos

Bolivia firmó el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, 1989, junto a otros acuerdos internacionales que apoyan la sostenibilidad ambiental. A nivel nacional, el reciclaje de los residuos electrónicos se rige por leyes generales que hacen referencia a los residuos electrónicos.

El proyecto de ley sobre gestión integral de residuos sólidos, que está esperando aprobación por parte de la de la Asamblea Legislativa, incluye lineamientos para gestionar residuos electrónicos. El principal objetivo de este proyecto de ley es evitar la contaminación y promover la reutilización y el reciclaje. Hace referencia a la responsabilidad extendida del productor (REP), concepto que exige responsabilidad durante el ciclo de vida del producto y toma en cuenta sus impactos de largo plazo. Es más, el proyecto de ley asigna la responsabilidad principal de la gestión de los residuos a los productores, que deben responder por los productos que venden, y una responsabilidad complementaria a los consumidores así como a las autoridades del gobierno y municipales. También refiere a la necesidad de infraestructura para almacenar residuos, y de encontrar soluciones ambientalmente racionales para la eliminación, reutilización, reciclaje o exportación de residuos, cuando corresponda.

Bolivia no cuenta con una clasificación oficial de residuos electrónicos. A los efectos de las importaciones, la Aduana Nacional y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) emplean un código no oficial que enumera las características de los AEE. El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) —institución privada sin fines de lucro que promueve el control de calidad, a través de la normalización técnica y la certificación de productos o sistemas de gestión— define a los residuos electrónicos como "dispositivos eléctricos y electrónicos que combinan componentes eléctricos y/o electrónicos, organizados en circuitos que requieren energía eléctrica o campos electromagnéticos para funcionar y que han completado su ciclo de vida útil".[3] La encuesta de residuos electrónicos de 2009 en Bolivia (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez y Delfín, 2009) hace referencia a las categorías de la UE, y la Fundación REDES propone otra clasificación (véase Rojas, 2010b).

Para complementar la normativa nacional existente sobre residuos sólidos, IBNORCA creó una serie de normas para la gestión de esos residuos. Estableció un procedimiento para los residuos electrónicos generados en empresas, que implica recolectarlos internamente y almacenarlos temporalmente para luego entregarlos en un punto de recolección o desmantelamiento, donde se realiza la clasificación principal. Las partes no reutilizables se devuelven a la empresa para que esta se ocupe. En una segunda evaluación, esos residuos pasan por un proceso de reacondicionamiento, desmantelamiento, reciclaje y venta.[4] Este procedimiento permitiría a las empresas alcanzar máximos estándares de calidad, acceder a mercados internacionales y mejorar sus relaciones con los proveedores. Sin embargo, no pasó a ser obligatorio porque no existen otras reglamentaciones que lo apoyen.

Sigue habiendo carencias en el régimen de REP, que no está claramente definido en el proyecto de ley.

3. NB 69018:2012 Residuos sólidos de aparatos eléctricos y/o electrónicos – Manejo de residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos, en IBNORCA, 2012.

4. NB 69018:2012 Residuos sólidos de aparatos eléctricos y/o electrónicos – Manejo de residuos de aparatos eléctricos y/o electrónicos, en IBNORCA, 2012.

La legislación y las encuestas sobre residuos no tratan específicamente sobre residuos electrónicos, y no hay políticas o programas que asignen responsabilidades o competencias institucionales para su manejo. A pesar de estas limitaciones, sin embargo, se han llevado a cabo iniciativas de recolección de residuos en varias ciudades, como La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Oruro (Rojas, 2010a).

Cómo se gestionan los residuos electrónicos

La mayoría de los AEE ingresan a Bolivia a través de importaciones lícitas, contrabando o donaciones. Si bien los volúmenes de las importaciones están aumentando, se desconoce la cantidad que ingresan por contrabando o que se ensamblan en el país, lo que dificulta responsabilizar por la gestión de residuos electrónicos a las empresas manufactureras (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez, y Delfín, 2009).

Cuando el AEE alcanza el final de su vida útil, se convierte en un problema para el propietario (consumidor) ya que ocupa espacio y no se lo puede utilizar más. La mayoría de las veces, las personas regalan las computadoras obsoletas o las venden a negociantes de segunda mano. Otros AEE viejos, para los cuales no se encuentra solución, se conservan en los hogares y a menudo quedan en el olvido. La empresa de gestión de residuos electrónicos, RAEE Recicla, señala que ha habido cierto progreso en los sistemas de REP en Bolivia: Sony, por ejemplo, retoma dispositivos viejos gratuitamente (Rodríguez, 2013a).

Los residuos electrónicos recolectados se gestionan de manera rudimentaria. El desmantelamiento se realiza manualmente (y a veces mecánicamente), lo que permite que se recuperen plásticos y metales. Parte de ese material se vende en el mercado local. En cuanto al resto, la opción más viable en Bolivia es exportarla a través de mercados intermediarios.

Recuperar y vender componentes de computadoras puede ser rentable, depende de las cantidades que se vendan (UMSA y Swisscontact, 2010). Los metales preciosos (esto es, oro, plata, paladio), metales semipreciosos (esto es, cobre) y metales raros (esto es, indio, telurio, selenio) constituyen lo más valioso de los AEE. Estos metales se pueden recuperar y reusar en la manufactura de nuevos AEE.

Las empresas bolivianas envían circuitos impresos y monitores para que se reciclen en países vecinos, como Colombia, Chile y Perú, que cuentan con tecnología apropiada para tratar de manera segura esos componentes. La mayor parte de las ganancias proviene de los circuitos impresos, ya que contienen significativas cantidades de metales preciosos (Rodríguez, 2013a). Se estima que, por cada 1000 kilogramos de circuitos impresos desechados, los metales extraídos se pueden vender por US$ 114.000 (UMSA y Swisscontact, n.d.).

Según un informe sobre residuos electrónicos, los recicladores prefieren aquellos que contienen cobre y aluminio; este último proviene de una variedad de fuentes, pero en pequeñas cantidades. Sin embargo, los precios por kilogramo son más altos que por otros tipos de chatarra, lo que aporta más ganancias económicas (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez, y Delfín, 2009). Los recolectores de residuos electrónicos confirman su preferencia por materiales en los que ellos puedan encontrar aluminio y cobre, que son fácilmente vendibles (Rodríguez, 2013b; Rodríguez, 2013c).

El proceso de gestionar los residuos electrónicos puede llevarse a cabo en el sistema informal de la economía, o en el formal, a través de empresas formales y experimentadas. Por ejemplo, en la ciudad de La Paz existen 90 puntos de recolección para reciclables; 81 de ellos los operan trabajadores informales, y nueve, empresas formales (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez, y Delfín, 2009).

Los actores principales

Existen varios actores en la cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos en Bolivia. Los generadores (consumidores, hogares, empresas y gobierno), organismos de gobierno a cargo de regular la gestión de esos residuos, y una red compleja de actores formales e informales que trabajan en la gestión desde su fuente hasta su reacondicionamiento, reciclaje y/o eliminación en un vertedero.

A nivel ejecutivo, la máxima autoridad involucrada es el ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), y el viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente, que monitorea a nivel nacional y define políticas generales sobre gestión de residuos sólidos, en colaboración con organismos sectoriales y autoridades del gobierno local y municipal. Las autoridades departamentales, a través de sus Oficinas del Medio Ambiente, coordinan con autoridades municipales y organismos sectoriales la gestión de los residuos sólidos y la contaminación.

Las autoridades municipales, a través de la Oficina el Medio Ambiente y del Sistema de Regulación Municipal (SIREMU), son responsables por el aseo urbano. Los proveedores de servicios de aseo urbanos, contratados por las municipalidades, no aceptan residuos electrónicos. Cuando se descarta algún residuo electrónico con los residuos ordinarios, los recolectores lo extraen y lo venden como chatarra.

SABENPE, la empresa contratista encargada de recolectar los residuos domésticos en hogares y espacios públicos, recoge el 95 por ciento de lo generado por los ciudadanos. El restante 5 por ciento el público lo deja en arroyos y ríos. La empresa no clasifica de ninguna forma lo recolectado.

Los actores formales en general son empresas privadas u ONG que prestan servicios de gestión de residuos electrónicos que cumplen las normas económicas, ambientales, sociales y laborales. A nivel institucional, FUNDARE ha establecido la Cámara Nacional de Industrias, en cooperación con el Fondo Suizo de Cooperación Técnica (Swisscontact) y socios locales, para fomentar el desarrollo sostenible. La Cámara de Informática, computación y Tecnología (CAINTEC) también busca promover una cultura ambiental responsable en el manejo de equipamiento electrónico y de sus residuos.

Los actores informales son trabajadores individuales u organizados, que llevan a cabo actividades de gestión de residuos en la economía informal. En consecuencia, operan en circunstancias precarias. No cuentan ni con condiciones laborales seguras y sanas, ni con acceso a la atención médica ni a un seguro social, a pesar de estar constantemente expuestos a los elementos peligrosos que se encuentran en la basura. En Bolivia, los trabajadores informales se encuentran predominantemente en la etapa de recolección en la cadena de gestión de residuos sólidos. A pesar de haber escasa información sobre los recolectores, la investigación llevada a cabo para este documento identificó un grupo organizado de recicladores de residuos sólidos en La Paz (la Asociación de Recicladores y Acopiadores de La Paz, ARALPAZ) que está ingresando lentamente al mercado de los residuos electrónicos.

Según la demanda en el mercado boliviano, los recolectores independientes y las empresas formales que recolectan residuos electrónicos venden material reciclable a empresas que hacen el refinado o reciclan los materiales que se encuentran en esos residuos. Algunos reciclan plásticos, en particular botellas de PET (polietileno tereftalato), que se comprimen y se envían a Chile o Perú para su reciclaje. En Bolivia existe una única planta de reciclaje de vidrio industrial, Vidriolux S.A. Estas empresas en general están legalmente constituidas, tienen equipamiento moderno y cumplen las normas sobre lugar de trabajo y condiciones laborales decentes, y proporcionan seguridad social y medidas de protección sanitaria como lo requiere el ministerio de Trabajo. Por otro lado, la ciudad de El Alto cuenta con fundidores de metal informales que operan en condiciones subestándares (La Razón, 2012). Grandes cantidades de residuos electrónicos se exportan, principalmente a Perú y a Brasil, sin haber sido procesados de ninguna manera.

Gestión informal de residuos electrónicos

Dentro de la cadena de valor de la gestión de residuos electrónicos, los recolectores informales trabajan ya sea individualmente o a través de grupos que recogen reciclables para vender a recicladores como materia prima. ARALPAZ ha operado formalmente desde 2006 y tiene 40 miembros. Es una organización de la ESS, legalmente constituida, y sin fines de lucro. Su objetivo es generar ingresos mediante la recuperación de reciclables, estandarizar los precios del mercado del reciclaje y contribuir a la protección del medio ambiente.

Según los recolectores (Rodríguez, 2013b; Rodríguez, 2013c), en La Paz hay aproximadamente 330 personas que trabajan independientemente, ya sea como individuos o en grupos familiares, de los cuales el 10 por ciento se dedican a los residuos electrónicos. Los puntos de recolección informal pertenecen a ARALPAZ, pero no tiene ni registro municipal ni licencia para operar. En general, sus miembros/trabajadores son migrantes del campo, desempleados, minusválidos, viudos, niños y personas mayores. Sesenta y siete por ciento son mujeres y el 95 por ciento provienen de las comunidades indígenas quechua y aymara y viven en circunstancias socioeconómicas precarias en áreas periurbanas. A menudo, los miembros de ARALPAZ no usan la ropa o el equipamiento apropiados y no tienen acceso a seguro de salud. Sus ingresos mensuales de las ventas de todo tipo de residuo reciclable fluctúa entre 1.000 y 1.500 bolivianos (US$ 143 y US$ 215).

ARALPAZ actualmente recicla unas 194 toneladas de residuos sólidos por día. Los materiales que maneja más comúnmente son botellas de PET, nylon, plásticos, cartón, cobre, plomo, aluminio, ropa usada, chatarra, vidrio y, ocasionalmente, residuos electrónicos. Sus recolectores trabajan con diversas empresas, según los tipos de materiales para reciclar. La mayor parte del material lo compran las empresas Empacar (empresa manufacturera de envases de papel y cartón) y Embol (se dedica a la producción y embotellado bebidas). Los residuos electrónicos en ocasiones se venden en un mercado semanal informal en la ciudad de El Alto. Dada su habilidad para trabajar colectivamente y acumular grandes volúmenes de reciclables, ARALPAZ podría potencialmente suministrar materiales a empresas de reciclaje de residuos electrónicos.

Según ARALPAZ, los recolectores de residuos electrónicos recogen esos residuos como negocio

suplementario a otros tipos más comunes de residuos (chatarra, vidrio o metal). La especialización requerida para recolectar y desmantelar residuos electrónicos, y el alto costo de reacondicionar o reciclar RAEE, no los motiva para centrarse únicamente en los residuos electrónicos. En caso de grandes electrodomésticos, los recolectores compran componentes de residuos electrónicos (piezas sueltas) y pagan hasta 20 bolivianos (US$ 2,87) por unidad, según su condición; por electrodomésticos pequeños y equipos de computadoras pagan 50 centavos (US$ 0,072) por kilogramo. Todos estos materiales se almacenan en la casa del recolector hasta que se venden (Rodríguez, 2013b; Rodríguez, 2013c).

Los recolectores informales recogen, transportan, desmontan, y comercializan los residuos electrónicos manualmente, en muchas instancias generando grandes impactos ambientales y perjudicando su salud, debido a la presencia de sustancias altamente contaminantes u objetos punzantes. Entre los materiales más recuperados se encuentran los metales, los plásticos, el vidrio y el caucho, que se venden a empresas que los reutilizan o reciclan y los convierten en materia prima secundaria para nuevas producciones. Los recolectores posiblemente vendan partes sueltas a talleres de reacondicionamiento de AEE, o directamente al público a bajo precio para su reutilización. Existe un sistema de dependencia mutua entre recolectores y las empresas que compran esos materiales en grandes cantidades (Rodríguez, 2013b; Rodríguez, 2013c).

Al día de hoy no hay cooperativas de recicladores o recolectores registradas en Bolivia. No obstante, las asociaciones como ARALPAZ son la opción organizacional mejor adaptada a las condiciones bolivianas, ya que requiere muy poco capital inicial, cumple los principios de la economía social y opera de forma similar al modelo cooperativo. En contraste con la situación en los otros países descritos antes, Bolivia aún no cuenta con una gran red de recolectores informales de residuos electrónicos. Esto presenta una oportunidad para las autoridades bolivianas para que diseñe sistemas apropiados e inclusivos de gestión de residuos electrónicos. Dentro de tales sistemas, los recolectores organizados (según las organizaciones de ESS como ARALPAZ) pueden concientizarse cada vez más sobre las oportunidades y los riesgos que conllevan los residuos electrónicos, y contribuir mediante la prestación de servicios de recogida bajo relaciones contractuales formales con empresas privadas o entidades públicas (gobiernos locales).

Gestión formal de los residuos electrónicos

En la ciudad de La Paz, tres pequeñas empresas identificaron oportunidades comerciales en la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos: RAEE Recicla, una sociedad de responsabilidad limitada apoyada por Swisscontact; Tecminal, una empresa unipersonal que opera en el área de la minería y la industria, que recientemente expandió sus actividades para incluir el reciclaje de residuos electrónicos; y Recybel SRL, otra sociedad de responsabilidad limitada. Todas prestan servicios de recogida de residuos electrónicos, separación (según los componentes y el grado de peligrosidad que tengan), valoración, transporte a talleres de reciclaje, venta o eliminación internacional, y reciclaje.

Estas empresas ofrecen servicios de eliminación, lo cual aún es muy raro en Bolivia. Para estimular el reciclaje de los residuos electrónicos, con frecuencia organizan campañas de concientización pública y de publicidad, seminarios y eventos informativos. Rescatan esos residuos a través de sus servicios de recolección —a solicitud de sus clientes (instituciones públicas o empresas privadas)— y de individuos que los entregan en las plantas de las empresas (Rodríguez, 2013a; Rodríguez, 2013d; Rodríguez, 2013e). Los precios por el servicio oscilan entre 1.20 a 1.80 bolivianos por kilogramo (US$ 0,17 a US$ 0,25) y variarían según los tipos de materiales y los grados de toxicidad que presenten. Esos precios cubren el costo del transporte y del manejo. Al entregar sus equipos no deseados, los clientes (productores de residuos electrónicos) reciben un certificado de FUNDARE en el que se deja constancia de que sus RAEE se reciclarán y que la información digital se eliminará de manera segura y protegida.

Cada mes, se procesan en promedio 1,5 toneladas de RAEE por cada una de estas tres empresas (Rodríguez, 2013a; Rodríguez, 2013d; Rodríguez, 2013e). Cada empresa tiene una planta y/o taller ubicado en La Paz o El Alto, y cuatro trabajadores regulares, en promedio, que desmantelan los residuos electrónicos. Según las necesidades, cada empresa contrataría otros 15 o 20 trabajadores temporales. Los trabajadores recogen y desmontan los RAEE mediante procesos manuales y mecánicos con equipamiento apropiado. Se deben tomar ciertas precauciones durante el proceso de desmontaje, según el ítem de que se trate. Al desmontar computadoras, por ejemplo, las CPU no requieren medidas particularmente cuidadosas, ya que la tarea no es ni peligrosa ni contaminante y el volumen es manejable; lo puede realizar una persona, con ayuda de herramientas convencionales. Los monitores y pantallas, sin embargo, incluyen

contaminantes, por lo que los operadores usan lentes protectores, guantes, ropa especial y máscaras de gas al desensamblarlos.

Si bien el reciclaje de residuos electrónicos crea empleos, la preocupación general entre estas empresas y las ONG que promueven la gestión responsable de esos residuos es la ausencia de legislación o de una serie de normas que permitan que el trabajo se realice en mejores condiciones y bajo reglas claras (Rodríguez, 2013a; Rodríguez, 2013d; Rodríguez, 2013e). Además, la falta de atención del Estado ante la creciente presencia de residuos electrónicos puede tener serias consecuencias ambientales a corto y a largo plazo.

Iniciativas para la gestión de los residuos electrónicos

En vista de la creciente producción de residuos electrónicos, autoridades locales y nacionales, organizaciones internacionales, ONG y estudiantes han llevado a cabo campañas de concientización para abordar el tema. En 2012, por ejemplo, RAEE Recicla organizó una campaña de recolección de residuos electrónicos llamada "Reforestemos reciclando electrónicos" en la cual a cambio se entregaba una planta. Y en la ciudad de Cochabamba, un grupo de jóvenes abrieron un centro de prueba y desmantelamiento de residuos electrónicos. Entre las iniciativas a gran escala para mejorar la comprensión sobre la producción y gestión de residuos electrónicos, la encuesta de residuos electrónicos en Bolivia (Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez, y Delfín, 2009) ahora sirve de base de referencia para promover el reciclaje de residuos electrónicos.

La Cámara Nacional de Industrias financia y proporciona, para el sector privado, financiamiento y asistencia técnica para proyectos bajo la iniciativa Vecindarios ecológicos, que se centra en el reciclaje vecinal de residuos sólidos. También presta servicios ambientales e intervenciones regulares en áreas urbanas, en particular barrios marginales, con el propósito de crear ingresos y empleos verdes. En la misma línea, la Sociedad de Gestión Ambiental Boliviana, a través de su proyecto Ciudades focales, llevó a cabo un simposio en 2012 sobre Gestión de residuos eléctricos y electrónicos, pilas y baterías usadas, del cual participaron diversos actores, como representantes de gobiernos municipales, empresas de aseo y de reciclaje, ONG, profesionales y universidades.

También se han presentado propuestas legislativas y normativas para mejorar la gestión de residuos electrónicos. El proyecto de ley sobre gestión integrada de residuos sólidos propone medidas para manejar y tratar todos los residuos sólidos, desde su generación hasta su eliminación final, e introduce la idea de extender la responsabilidad por la gestión de esos residuos a los productores, los consumidores y el Estado (gobierno central y autoridades municipales). También señala la necesidad de establecer una infraestructura apropiada para depositar esos residuos y, subsecuentemente, identificar soluciones responsables para su reutilización, reciclaje, exportación o eliminación.

Los recolectores informales fueron incluidos en el proyecto de ley, con vistas a formalizar sus actividades económicas y permitirles ejercer sus derechos laborales. Hay otras iniciativas que varias organizaciones están diseñando para mejorar las condiciones de vida y de trabajo de estas poblaciones (en su mayoría) marginadas económicamente. RAEE Recicla, por ejemplo, ofrece un programa educativo y de formación, Red Hábitat, para fortalecer las capacidades de los recolectores de ARALPAZ (Rodríguez, 2013a).

En diciembre de 2011, durante el Foro de Negocios Verdes, que organizó la Cámara de Industria, Comercio, Servicios y Turismo (CAINCO) en la ciudad boliviana de Santa Cruz, se debatió la posibilidad de crear alianzas estratégicas entre Bolivia y Perú para reciclar residuos electrónicos, con vistas a involucrar algunos de los principales actores: el sector público, que establece reglamentos y procedimientos claros; distribuidores, a través la REP; consumidores, hogares, empresas y el gobierno, como generadores de residuos; y recicladores, que procesan residuos electrónicos (Muriel, 2011). Esta iniciativa podría aportar considerables beneficios, ya que el sector tiene gran potencial para crear empleos verdes y trabajo decente. Los beneficios ambientales también serían significativos, ya que los impactos ambientales de desechar los residuos electrónicos se reduciría notablemente. Lo que es más, este proyecto concientizaría al público en general. Aun así, también requerirá claras directivas y marcos normativos para facilitar el comercio y asegurar la gestión responsable de los residuos electrónicos.

En 2012, la Dirección de Desarrollo Organizacional y Tecnologías de la Información (DOTI) del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz implementó el proyecto Conciencia tecnológica ambiental (GIRAEE). Así, se apuntaba a alcanzar a actores públicos y privados involucrados directa o indirectamente en el procesamiento de residuos electrónicos y concientizar sobre la gestión integrada de esos residuos. Se lanzó una empresa municipal y un centro para reacondicionamiento de computadoras con el fin de formar y equipar a algunas PYMES para proporcionar gestión integrada de residuos electrónicos con una perspectiva de desarrollo local y creación

de empleos. GIRAEE también aspiraba a promover acuerdos interinstitucionales.

En 2012, la Dirección de Desarrollo Organizacional y Tecnologías de la Información (DOTI) del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz implementó el proyecto Conciencia tecnológica ambiental (GIRAEE). Así, se apuntaba a alcanzar a actores públicos y privados involucrados directa o indirectamente en el procesamiento de residuos electrónicos y concientizar sobre la gestión integrada de esos residuos. Se lanzó una empresa municipal y un centro para reacondicionamiento de computadoras con el fin de formar y equipar a algunas PYMES para proporcionar gestión integrada de residuos electrónicos con una perspectiva de desarrollo local y creación de empleos. GIRAEE también aspiraba a promover acuerdos interinstitucionales.

Avances y buenas prácticas

Dada la escasez de plantas y tecnología de reciclaje en América Latina, reusar y reacondicionar los AEE pasó a ser la opción más común para gestionarlos en toda la región. Quienes trabajan informalmente en la recolección y recuperación de residuos sólidos están extendiendo su interés cada vez más hacia la recuperación de residuos electrónicos (principalmente proveniente de los hogares) y está surgiendo lentamente una industria amateur de reciclaje de metales de alto valor.

La experiencia de Bolivia en la gestión de residuos electrónicos ha sido muy limitada. Las empresas que gestionan residuos electrónicos en general cumplen las directrices de protección ambiental y sanitaria y los principios de condiciones decentes de trabajo. Algunas empresas que operan en el sector lanzan programas de responsabilidad social corporativa que involucra trabajo interinstitucional con actores clave en el ciclo de vida de los productos electrónicos. Así, buscan reducir los impactos negativos de esos productos sobre el medio ambiente, la salud y la creación de empleo, y aumentar la recuperación de recursos secundarios a través de una gestión de residuos electrónicos que es sostenible (Rojas, 2010a).

Entre los principales problemas que el país enfrenta es la carencia de marcos normativos y reglamentarios para la gestión de los residuos electrónicos. Aun así, cierto progreso se ha logrado en Bolivia, en particular en el ámbito legislativo. El proyecto de ley sobre gestión integrada de residuos sólidos representa un paso adelante.

Es imperativo que la demanda de aparatos electrónicos y la oferta de residuos electrónicos, y los diversos servicios relacionados con su gestión, sigan un plan de gestión consistente y seguro, con un esquema logístico para su recolección, procesamiento y comercio de RAEE. Además, desarrollar estrategias, sistemas, tecnologías y equipamiento necesarios para la gestión integrada de residuos electrónicos no servirá de nada a menos que se lo acompañe con campañas informativas y educativas sobre los peligros de tratar y eliminar esos residuos de manera inapropiada.

El principal reto está en cómo apoyar de la mejor manera a la red de recolectores, en particular en la economía informal. Este grupo está compuesto por poblaciones altamente vulnerables y, en líneas generales, no está organizado. ARALPAZ proporciona un modelo para desarrollar en el futuro. Al pasar a ser miembros de ARALPAZ, algunos recolectores en Bolivia forman parte de una entidad que supervisa el comercio de los materiales reciclables y han alcanzado un grado de visibilidad que antes no tenían.

Conclusiones y recomendaciones

Los residuos electrónicos en Bolivia se han convertido en un tema de preocupación, debido a su rápido crecimiento en los últimos años; crecientes volúmenes de AEE importados generarán aún más residuos en el futuro. Actualmente, las instituciones públicas y privadas, así como los hogares, almacenan la mayor parte de sus viejos AEE. Hay necesidad de desarrollar medios alternativos para gestionar esos residuos, conjuntamente con información relevante. La situación demanda un compromiso, asociaciones, normas, responsabilidad social, legislación y reglamentaciones para evitar los impactos negativos de los residuos electrónicos y aprovechar las oportunidades económicas y sociales que se presentan al gestionar esos residuos responsablemente.

El proyecto de ley sobre gestión integrada de residuos sólidos de Bolivia propone directrices para la gestión responsable de los residuos electrónicos al extender esta responsabilidad a los productores y/o generadores de residuos. En pos de este objetivo, el gobierno debe decidir las sanciones legales que aplicará a los infractores, esto es, debe establecer el grado de penalización en proporción al grado de infracción y/o daño o amenaza que se haya causado. La inclusión de los principios de REP en la legislación servirá de base para los esquemas de REP que permitirán incorporar los costos de la gestión de los residuos electrónicos en el precio minorista de los productos de AEE.

Las empresas dedicadas a los residuos electrónicos, como cualquier otra, necesitan mantener un nivel de rentabilidad para seguir operando. Para exportar, necesitan manejar grandes volúmenes de residuos electrónicos. Alcanzar las cuotas necesarias para negociar con empresas en Colombia, Chile y Perú, por ejemplo,

puede tomar por lo menos ocho meses. Por esta razón, las empresas bolivianas dependen de concientizar a las personas sobre los residuos electrónicos y motivarlas a que lleven esos residuos a los puntos de recolección de cada empresa. Si las autoridades locales y nacionales asistieran en esa concientización entre los consumidores de AEE, las empresas tendrían más motivación para seguir operando. Pero las empresas bolivianas reiteran sus preocupaciones sobre el nivel de burocracia requerido por la municipalidad para organizar campañas públicas de concientización para la recolección de residuos electrónicos.

Aun cuando los residuos electrónicos representan un riesgo ambiental, también ofrecen una oportunidad económica para aquellos que los recolectan y los procesan. Por ese motivo, una legislación racional y progresiva no se centrará únicamente en el aspecto operativo de la gestión, sino que también facilitará y apoyará las economías sostenibles a través de la formalización de su recolección y procesamiento y abriría oportunidades para la creación de empleos. Un punto de partida puede ser el reconocimiento gubernamental del reciclaje de residuos como ocupación legítima. Otro sería apoyar a esos trabajadores para que se organicen en cooperativas, un tipo de empresa que puede permitir a los trabajadores informales formalizar gradualmente sus actividades, regularizar sus ingresos y distribuir ganancias entre sus miembros, aumentando así los estándares de vida. Como las cooperativas son propiedad de sus miembros y empresas controladas con un rol educativo, un modelo cooperativo puede ofrecer oportunidades para que a través de la capacitación técnica se mejoren las condiciones laborales y el acceso a los mercados para los RAEE.

De ahí que haya una necesidad de que las políticas públicas, que simplifican procedimientos burocráticos, establezcan incentivos para quienes participan en la gestión de los residuos electrónicos, y apoyen la búsqueda de soluciones factibles para la futura gestión de esos residuos. Estos son pasos esenciales para apoyar las empresas formales y facilitar la formalización de actores informales en la cadena de valor de los residuos electrónicos.

En el escenario boliviano, las empresas de reciclaje, ONG y gobiernos locales están esforzándose por solucionar el problema de los residuos electrónicos mediante concientización de sus peligros y prestando servicios de gestión de aquellos a hogares y empresas. Estas iniciativas están dando forma a un potencial sector económico verde. En contraste con la situación en los países analizados antes, los recolectores informales y recicladores de residuos electrónicos en Bolivia no son más dominantes que las empresas formales de reciclaje o que las empresas no gubernamentales. Este escenario proporciona una oportunidad para construir un sistema de gestión de los residuos electrónicos e incluir a recolectores organizados, como los miembros de ARALPAZ, en la economía formal. Tales organizaciones de trabajadores pueden ofrecer una ventaja competitiva para llegar a los hogares y recolectar residuos electrónicos, pero esto requerirá capacitación y concientización sobre gestión responsable de residuos electrónicos.

Dado que la introducción de un esquema de reciclaje implica costos de inversión altos, las alternativas a corto plazo también se deben considerar. Una iniciativa de ese tipo podría ser la construcción de un centro de reciclaje público-privado operado por una cooperativa de recolectores de residuos electrónicos, con apoyo financiero inicial de productores de AEE e importadores y del Estado, hasta el momento en que esa empresa pase a ser autosostenible. Pueden surgir asociaciones colaborativas interesantes en el contexto boliviano y asistir en establecer un sistema de gestión de residuos electrónicos que opere sobre la base de prácticas formales y condiciones de trabajo decentes, y que sea capaz de mitigar los impactos negativos del creciente volumen de esos residuos.

Por último, existe la necesidad de controlar más estrictamente la transferencia y donación de computadoras bajo políticas de comercio exterior y tratados internacionales, para que Bolivia y algunos otros países no se transformen en basurales electrónicos peligrosos e insostenibles.

Conclusiones

7

Desempeño y composición de la cadena de reciclaje de residuos electrónicos

Las cadenas de reciclaje de residuos electrónicos de los diferentes países comparten algunas características. Como se muestra en los casos analizados, la cadena comienza con la etapa de generación, según la cual los residuos electrónicos se generan de dos maneras principales: i) a medida que los electrodomésticos pasan a ser viejos, se dejan de usar o alcanzan el final de su vida útil; y ii) a través de la importación lícita e ilícita de equipamiento electrónico de segunda mano y residuos electrónicos. En esta etapa, los recolectores informales son los principales agentes de recogida de esos residuos, como ocurre en todos los casos analizados en este documento.[1] En la mayoría de los países en desarrollo no existen mecanismos formales o generalizados de recolección de residuos electrónicos, y la sociedad civil desconoce tanto la importancia de reciclarlos como cualquier iniciativa pública o privada para recolectarlos y reciclarlos. Por eso, los hogares tienden a conservar sus viejos aparatos electrónicos y ya sea venderlos a recolectores que compran residuos electrónicos puerta a puerta o entregarlos en talleres de reacondicionamiento para que los reparen. En Brasil y en la India, existen amplias redes de recolectores informales que prestan servicio puerta a puerta para recuperar dispositivos eléctricos y electrónicos viejos. También en Brasil y en la India, los recolectores informales (y comerciantes/intermediarios) operan en grandes redes competitivas, actuando como los principales proveedores de ese residuo para la industria del reciclaje.

En Serbia y Bolivia, la demanda por los residuos electrónicos no es tan fuerte y hay solamente unas pocas agrupaciones que los recogen. La población general tiende a mantener sus equipos electrónicos viejos en el hogar con la esperanza de repararlos para reutilizarlos o para venderlos como dispositivos de segunda mano. En Serbia, el gobierno lanzó iniciativas para certificar y compensar a los recolectores a través del Fondo Ambiental, de manera de alcanzar objetivos de reciclaje más altos. Sin embargo, la recolección y el reciclaje en Serbia no se incrementaron sustancialmente pues la gente no tenía conciencia de las iniciativas públicas al respecto, y el pago (subsidios) a los recolectores y recicladores a menudo se atrasaba. En este contexto, la recolección se lleva a cabo fuera del sistema formal, por parte de un grupo de recicladores (a menudo a través de intermediarios) que proveen informalmente a la industria manufacturera.

En Bolivia, la situación es similar. Los bolivianos no están muy informados del valor de los residuos electrónicos y la importancia de reciclar; la demanda por esos residuos es baja y aún no hay programas públicos que los reglamenten y gestionen (políticas y reglamentaciones son objeto de debate en estos momentos). La limitada recolección de estos residuos en Bolivia se atribuye principalmente a: i) los recicladores tradicionales que descubrieron valor de mercado en los residuos electrónicos; y ii) iniciativas no gubernamentales instauradas a nivel local para concientizar sobre los

1. Empresas públicas y privadas tienen sus propios sistemas internos mediante los cuales venden o donan sus viejos equipamientos a centros de reacondicionamiento, o entregan sus residuos electrónicos directamente a empresas de reciclaje.

peligros sanitarios y ambientales de esos residuos y que ofrecen centros de recolección vecinales para que los ciudadanos depositen sus viejos aparatos electrónicos.

informalmente. Recogen, transportan y separan los residuos electrónicos, y generalmente los venden en pequeñas o grandes cantidades a intermediarios informales. En Brasil, los recolectores organizados almacenan sus residuos electrónicos en grandes cantidades y pueden potencialmente venderlos a precios rentables, mientras que en Bolivia y en Serbia, tienden a venderlos a precios bajos, de supervivencia.

Después de la etapa de recolección, comienza el desmantelamiento y preprocesamiento de los residuos electrónicos. Los estudios de casos analizados ilustran la parte del preprocesamiento que sigue realizándose de forma informal en los países en desarrollo. Los trabajadores tienden a limpiar, desmontar y liberar materiales valiosos de los viejos aparatos electrónicos en un contexto informal. Llevar a cabo este paso y vender componentes más pequeños o metales extraídos probablemente les permite a los trabajadores (o a los mismos recolectores) incrementar el valor de su mercancía. Sin embargo, se desconoce el grado de aumento de valor en esta etapa. Es crucial implementar directrices ambientales y de SST en esta etapa para evitar que los trabajadores se expongan a sustancias peligrosas, así como también para evitar que los residuos no deseados y peligrosos terminen en los vertederos comunes.

Los componentes valiosos pasan por un segundo procesamiento (procesamiento final) para purificar y eliminar la toxicidad de esos materiales previamente liberados. El producto de esta etapa se conoce como materia prima secundaria, que luego se vende a las industrias manufactureras. Los estudios de casos de Brasil y de la India muestran que esta etapa también se lleva a cabo predominantemente en la economía informal. No se sabe con certeza si los trabajadores en Serbia y en Bolivia llevan a cabo esa etapa de procesamiento final, o si venden los componentes a empresas de reciclaje, dentro o fuera del país. Estos estudios de casos sugieren que los trabajadores en la economía informal que llevan a cabo la recolección, el preprocesamiento y las actividades de procesamiento, no conocen los peligros que conllevan los residuos electrónicos y operan sin tomar las medidas ambientales, sanitarias o de protección adecuadas. Esa situación pone a los trabajadores, junto a sus familias y sus comunidades, en alto riesgo. Además, esas prácticas general impactos perjudiciales para el aire, el suelo, las fuentes de agua y otros elementos ambientales.

En todos los casos analizados aquí, las cadenas de valor demostraron ser complejas y carecer de fronteras entre la economía formal y la informal. Al mismo tiempo, los estudios insinúan que los actores informales están presentes en todas las etapas de la cadena de reciclaje y, por lo tanto, es necesario que se los aborde como trabajadores y proveedores de servicios. Deben involucrarse en los debates sobre políticas, se los debe considerar en las reglamentaciones, y se deben comprometer en iniciativas que busquen implementar directrices de SST en reciclaje, como forma de abordar y mitigar los impactos negativos de los residuos electrónicos.

El rol de los actores informales en el reciclaje de residuos electrónicos

Los actores informales dominan la actividad del reciclaje de residuos electrónicos en los países en desarrollo. En gran medida, los actores informales están fuertemente involucrados en la etapa de recolección de la cadena de reciclaje. En Brasil y en la India, los recolectores informales operan en redes y cubren hogares en todos los rincones de las ciudades para comprar viejos aparatos electrónicos que de otra manera quedarían allí o se eliminarían en vertederos. También los recuperan de vertederos. En Brasil, la India, Serbia y Bolivia, muchos de los recolectores que actualmente recogen residuos electrónicos recogen, o han recogido, también residuos sólidos no peligrosos más "tradicionales". Esta experiencia hizo que los recolectores lleguen a una gran cantidad de hogares y trabajen en redes estructuradas.

Todos estos casos analizados aquí sugieren que el sector informal es más competitivo que el formal en recolección de residuos electrónicos. En Serbia, por ejemplo, las iniciativas públicas y las empresas privadas de reciclaje admitieron no contar con residuos electrónicos suficientes, lo que dificultó que pudieran operar con su capacidad a pleno. Los precios que los recolectores informales y los intermediarios ofrecen por esos residuos es más alto que los que ofrecen las empresas privadas, lo que hace más difícil para las empresas competir y acceder a una cantidad suficiente de residuos. Los recolectores informales y los intermediarios en general pueden ofrecer más porque parte del costo de tratar esos residuos lo absorben los trabajadores informales con bajos salarios, en ausencia de cobertura sanitaria o conformidad ambiental y de tecnología adecuada. Otros trabajadores, como los desmanteladores y recicladores, también realizan actividades informalmente sin cumplir normas ambientales ni de salud y seguridad en el trabajo. De hecho, empresas de reciclaje, grandes y pequeñas, sacan provecho de los bajos salarios y la ausencia de un marco normativo, o de su implementación laxa, que promueva la salud pública y la seguridad ambiental

(Pucket, 2006). Las cuestiones más visibles que surgen en este escenario son interdependientes: por un lado, los trabajadores que recolectan, desmantelan, tratan y valorizan los residuos electrónicos a menudo ignoran la toxicidad de las sustancias que manejan; por otro lado, el bajo costo del procesamiento de los residuos electrónicos que no respeta directrices ni reglamentaciones estrictas es un factor importante en mantener bajos los costos generales del reciclaje (Schluep, 2010).

Otra característica preocupante, con respecto a los trabajadores informales que se dedican a los residuos electrónicos, es que sus operaciones podrían causar impactos perjudiciales e irreversibles sobre el medio ambiente y la salud humana (Pucket, 2006), en particular en los países en desarrollo con grandes industrias de reciclaje de residuos electrónicos. Las actividades de reciclaje más peligrosas se llevan a cabo en la etapa de tratamiento (procesamiento). El tratamiento o procesamiento de residuos electrónicos se basa en la termodinámica, y requiere profundos conocimientos de los niveles de peligrosidad de las diferentes sustancias que los recicladores manejan, así como también requiere acceso a tecnología compleja para extraer y purificar metales de forma segura y ecológica (Wang et al., 2012). La mayor parte de las publicaciones actuales sobre residuos electrónicos en los países en desarrollo revelan que los trabajadores y comunidades en los puntos calientes del reciclaje de residuos electrónicos padecen enfermedades y problemas físicos (esto es, dolores de cabeza, cáncer de pulmón, toxicidad hematológica) en relación a la exposición sin protección a sustancias peligrosas presentes en esos residuos (*China Labor Bulletin*, 2005; Kuehr y Magalini, 2013). En consecuencia, es de interés común de todos los actores involucrados y de la sociedad civil mejorar las condiciones y prácticas laborales de los trabajadores informales, y demandar que cumplan las normas ambientales. En Bolivia y en Serbia parecería haber menos actividad informal en la etapa de procesamiento. No obstante, es hora de que estos países guíen, reglamenten y estimulen las prácticas seguras y responsables del reciclaje de residuos electrónicos para evitar desastres sanitarios y ambientales en el futuro.

El número preciso de trabajadores involucrados en las etapas de recolección y de tratamiento no se conoce ya que usualmente no están registrados. Pero se han realizado estimaciones para los países investigados. En Serbia, por ejemplo, se evalúa que hay aproximadamente 5.000 recolectores informales de residuos electrónicos. No ha sido posible predecir el número de trabajadores en Bolivia, pero las entrevistas del grupo focal con ARALPAZ sugieren que el 10 por ciento de sus miembros ahora están comprometidos con los residuos electrónicos. Estos números sugieren que los países como Bolivia tienen una parte importante de la población viviendo de esta actividad.

Estos estudios de casos también revelan que la gestión informal de estos residuos a menudo la llevan a cabo grupos sociales vulnerables, que han migrado de áreas rurales y/o provienen de comunidades marginadas y despojadas. En Bolivia la mayoría de los recolectores asociados a ARALPAZ son indígenas, los recolectores serbios tienden a provenir de los romaníes, mientras que los trabajadores indios a menudo pertenecen a las castas más bajas. Históricamente, la recuperación de residuos electrónicos (y de sólidos en general) ha sido un sector en el cual las comunidades pobres y vulnerables encuentran oportunidades para sobrevivir y generar ingresos. Por lo tanto, excluir a los trabajadores informales de los sistemas locales y nacionales de gestión de residuos electrónicos tiene impactos directos y negativos sobre los medios de vida de esas poblaciones.

En todos los estudios de casos analizados, los trabajadores informales viven de la recolección y (pre) tratamiento de residuos electrónicos, a menudo en combinación con la recolección de otras formas de residuos sólidos. En su experiencia trabajando con residuos sólidos y electrónicos, han desarrollado ciertas habilidades competitivas que contribuyen al proceso de reciclaje. A partir de estos casos, así como también de las publicaciones más amplias al respecto, podemos concluir que los trabajadores informales tienen una ventaja competitiva en la recolección de residuos electrónicos, basada principalmente en su flexibilidad, las redes extensas y la habilidad para proporcionar servicios de recogida puerta a puerta. Además, la etapa de recolección requiere la menor inversión en capital.

países en los que las empresas (y la tecnología) de reciclaje de estos residuos son limitadas. Manejar la recolección, el transporte y la separación de residuos electrónicos plantea riesgos menores para la salud de los trabajadores, y requiere equipamiento, conocimientos y habilidades más accesibles que en las etapas de preprocesamiento y de procesamiento final. Por lo tanto, es una oportunidad para establecer la conexión entre los sectores informal y formal (recolectores y empresas de reciclaje), para aprovechar las habilidades respectivas de los actores y crear cadenas de residuos electrónicos más inclusivas y sostenibles. Este paso requeriría que los gobiernos adopten políticas y reglamentaciones para promover el rol y la participación de los trabajadores informales, mejorar y formalizar su rendimiento y asociarlos con otros actores de la industria del reciclaje. El gobierno brasileño, habiendo reconocido a los recolectores informales como proveedores de servicios ambientales, ha instaurado iniciativas que asocian a recolectores informales con empresas de reciclaje para capacitarlos en el manejo de residuos

electrónicos de forma segura, eficiente y con técnicas ecológicas. Una legislación clara y compatible sobre el tratamiento, el reciclaje y las competencias de los actores involucrados, así como acceso a la información para todos los involucrados, son fundamentales para implementar las prácticas sostenibles para los residuos electrónicos en todos los niveles.

Desde la perspectiva de los trabajadores, una ventaja clara de organizar y capacitar a los recolectores es que tendrían la capacidad para acopiar grandes volúmenes de residuos electrónicos y venderlos directamente a las industrias de tratamiento y reciclaje. Esto les permitiría subir en la cadena de valor, evitar la dependencia en los intermediarios y generar más ingresos.

En general, vincular las economías formal e informal del reciclaje ayudaría a crear un sistema más sostenible de gestión de residuos electrónicos. Para integrar y reglamentar la implementación de SST y otros principios de trabajo decente en la gestión de los residuos electrónicos, así como las normas ambientales, los gobiernos deben guiar el camino con claras directrices. Un sistema integrado y reglamentado permitiría que las comunidades marginadas y tradicionalmente excluidas continúen practicando ese oficio, en vez de quedar desempleadas. Los gobiernos de Brasil y de la India parecen haber entendido que integrar actores de la economía informal de los residuos electrónicos aporta ganancias sociales y ambientales. Tales consideraciones también se están desarrollando en Serbia y en Bolivia, donde las políticas y reglamentaciones están en proceso de definirse. La dimensión del empleo, incluido el trabajo decente y la formación, se deben integrar a esas políticas y reglamentaciones en las primeras etapas.

La presencia y el rol de las cooperativas en el reciclaje de los residuos electrónicos

Uno de los principales objetivos de este estudio fue determinar el rol que las cooperativas y otras organizaciones de la economía social y solidaria juegan en la dinámica de la economía informal en la cadena de valor de la gestión de los residuos electrónicos. ¿Están esas organizaciones tan activas y desarrolladas como las de la gestión de residuos sólidos? Esas organizaciones, ¿han ayudado a que los trabajadores recicladores de residuos electrónicos informales mejoren sus condiciones de trabajo? Dado que este es un tema de investigación relativamente reciente, encontrar respuestas a estas preguntas resultó ser extremadamente difícil.

Había cierta información disponible sobre las cadenas de valor del reciclaje de residuos electrónicos de Brasil y de la India. Pero la mayor parte de esos estudios se centraban en el desempeño ambiental de esas cadenas, más que en la dinámica de su mano de obra. Aun cuando coincidían sobre la existencia general de una economía informal del reciclaje, fue difícil encontrar estudios que examinaran su estructura y organización, en particular en los casos de Serbia y Bolivia.

Los casos de Brasil y la India ofrecen ciertos conocimientos sobre la organización de los trabajadores informales. Ambos países han desarrollado fuertes organizaciones de trabajadores en el sector de la gestión de residuos sólidos en las últimas dos décadas. En Brasil, las organizaciones existentes de recolectores están expandiendo sus servicios de recolección a los residuos electrónicos, en particular porque se los encuentra en depósitos de basura municipales y vertederos. Los recolectores brasileños tienen vasta experiencia en crear organizaciones de trabajadores y crear cooperativas, asociaciones y redes a nivel local, regional y nacional. El MNCR (Movimiento nacional de recicladores) se destaca por su activismo político para defender los derechos e intereses de los recicladores como trabajadores. La presión ejercida por los recolectores organizados contribuyó a que se adoptara la Política Nacional de Residuos Sólidos (2010) que reconoció a los recolectores como proveedores de servicios ambientales e instauró la logística reversa, basada en el principio de "el que contamina, paga", para los residuos especiales y peligrosos, incluidos los productos y componentes electrónicos. Dentro de este marco jurídico, los gobiernos nacionales y municipales necesitarán garantizar que las cooperativas involucradas en la cadena de residuos electrónicos puede continuar participando y ofreciendo sus servicios de manera segura y eficiente.

Brasil presenta cómo las poblaciones vulnerables y desfavorecidas se han organizado con el tiempo. Estas comunidades han usado sus redes para expandir sus actividades y mejorar su prestación de servicios, al tiempo que defendían sus ocupaciones e intereses sectoriales, y demandaban la inclusión y el reconocimiento de los funcionarios del gobierno. Hay una base sólida de organizaciones de trabajadores en la gestión de residuos, que probablemente determine el surgimiento de otros grupos informales. El reto en Brasil consiste más en la necesidad de concientizar a los trabajadores actuales acerca de los peligros de los residuos electrónicos, y en proporcionarles oportunidades para que se informen y se capaciten formalmente para mejorar la eficiencia y se cumplan las normas de la industria del reciclaje. Ante eso, el gobierno parece haber respondido con la implementación de un

programa nacional de capacitación para recolectores de residuos electrónicos organizados.

India también desarrolló experiencia en crear organizaciones de trabajadores en ciertas regiones. Existen organizaciones interesantes y progresivas, como la cooperativa SWaCH, que a menudo grupos de trabajadores de residuos nacionales e internacionales consideran como un buen ejemplo de organización. Las organizaciones indias de trabajadores también se mostraron dinámicas para conectarse con grupos de trabajadores regionales e internacionales (por ejemplo, WIEGO), ONG y autoridades públicas para avanzar sus causas y mejorar las condiciones laborales de sus miembros. La ONG Chintan ayudó a dos grupos de trabajadores informales de residuos electrónicos dentro de su organización (Safai Sena y 4R). Habiendo previamente organizado a recicladores de residuos municipales, Chintan proporcionó el único caso documentado de organización de trabajadores de residuos electrónicos que surgió durante la investigación llevada a cabo para este documento. Destacó algunos de los problemas generales que van a surgir en las cadenas de valor de residuos electrónicos en otros lugares. Primero, los miembros de Safai Sena ya habían trabajado con residuos domésticos por más de una década. Segundo, 4R era una asociación de comerciantes y desmanteladores que optó por separarse del grupo de recolectores, ya que su trabajo se percibía más valioso y menos estigmatizado que la recolección. Con esto se demuestra que, dentro de la economía informal de un único sector, existen una variedad de actores con diferentes intereses y objetivos. El mapeo de actores dentro de la economía informal es un paso necesario previo a establecer políticas y diseñar sistemas de tratamiento de residuos electrónicos.

En la documentación de este caso, Chintan brinda recomendaciones a los trabajadores para que se organicen con éxito, las que son relevantes tanto para quienes desean organizarse como para las ONG que apoyan a los trabajadores informales en ese proceso de organización. Dados los contextos de marginación de los trabajadores de residuos electrónicos, y su incapacidad para acceder a recursos e información, a menudo necesitan un socio que los apoye y asesore sobre el proceso organizacional. Chintan aborda la necesidad de: i) asociarse con expertos en residuos electrónicos para comprender mejor cómo opera su compleja cadena de valor; ii) ofrecer fortalecimiento de la capacidad sobre derechos de los trabajadores, SST y habilidades de liderazgo; iii) promover la legislación inclusiva; y iv) buscar nuevos socios y repensar los planes de REP para que correspondan con el contexto de una ciudad o un país en particular. La documentación de este caso no solamente brinda pasos operativos/técnicos concretos sobre cómo organizar un grupo de trabajadores de residuos electrónicos, sino también ofrece enseñanzas menos tangibles que surgen con la experiencia. Chintan hace referencia a la necesidad de crear vínculos de confianza entre los trabajadores y su socio (por ejemplo, una ONG), y de la necesidad de comprender cabalmente todo el escenario de residuos electrónicos de forma a evitar acciones inconsistentes con las políticas y las reglamentaciones existentes (Chaturvedi y Bhardwak, 2013). En general, el caso de Chintan destaca la importancia de documentar y compartir información sobre el proceso organizacional, tanto para aprender como para ayudar a los trabajadores informales a implementar organizaciones sostenibles. Desafortunadamente, hay una carencia de documentación sobre organización de trabajadores en el sector de los residuos electrónicos, pero no está claro si esto está vinculado a la ausencia de organizaciones de la ESS en ese sector o a la falta de investigación académica en ese campo.

Según la investigación de campo llevada a cabo para este trabajo, no hay organizaciones de la ESS, y en particular cooperativas en el sector de residuos electrónicos, que estén activas en Serbia ni en Bolivia. En ambos casos, las organizaciones que se dedican a los residuos electrónicos son las mismas que las que anteriormente habían recuperado residuos municipales. Los recicladores romaníes en Serbia y los indígenas en Bolivia recuperan residuos electrónicos para ampliar sus actividades originales. Para ambos grupos, los beneficios de contar con estructuras organizacionales han sido limitados. En la última década, con apoyo de organizaciones internacionales y ONG, Serbia ha intentado organizar a las comunidades romaníes para establecer empresas sostenibles y exitosas de recolección. Esos esfuerzos fallaron en varias ocasiones, en parte porque Serbia no cuenta con políticas claras que apoyen la creación y operación de empresas cooperativas. Además, los recolectores romaníes no tienen acceso a información o a financiamiento para mantener y expandir sus actividades o iniciativas empresariales. En Bolivia, se identificó una asociación de recolectores y acopiadores para reciclaje en La Paz (ARALPAZ); el 10 por ciento de sus miembros han extendido los servicios de recolección de residuos municipales a los electrónicos. A pesar de integrar una asociación establecida, los miembros de ARALPAZ continúan trabajando en condiciones precarias sin planes de protección social, y siguen viviendo en la pobreza, mientras operan mayormente en el sistema informal y viven de bajos ingresos.

Contrariamente al sector informal, parecería que el sector formal tanto en Serbia como en Bolivia es reducido pero opera con buenas condiciones laborales y cumple las normas ambientales. El gobierno serbio ha apoyado el establecimiento de empresas formales

de reciclaje y la formalización de recolectores a través del Fondo Ambiental (que recientemente fuera derogado), en un intento por armonizar las prácticas serbias con la Directiva sobre RAEE de la Comisión Europea. Esas empresas tienen actualmente la infraestructura apropiada y la capacidad para reciclar las cantidades de residuos electrónicos que se estima se producirán hasta 2020 (y cuando no cuentan con la capacidad, exportan componentes a países de la UE o a China). El obstáculo que encuentran es su falta de capacidad para recibir suficientes residuos electrónicos para operar a su capacidad plena. Este problema está relacionado con la ausencia de un sistema formal de recolección de residuos electrónicos. Los recolectores formales recogen casi el 30 por ciento de los residuos electrónicos generados en Serbia, y lo entregan a empresas de reciclaje. El presente estudio sugiere que el 70 por ciento restante lo recogen actores informales, que recuperan las partes más lucrativas comercialmente y desechan el resto en basureros ilegales o lo incineran en hogueras a cielo abierto. Frente a esta situación, hay que crear asociaciones entre los actores formales e informales para establecer un sistema de recolección formal para esos residuos. No obstante, para eso sería necesario que los trabajadores informales se organizaran previamente.

En el caso de Bolivia, la presencia de tres empresas de reciclaje formales se vincula al apoyo de iniciativas privadas o de ONG nacionales o extranjeras. El tema de los residuos electrónicos fue planteado y promovido mayormente por las ONG sin fines de lucro, preocupadas con los impactos ambientales de aquellos. Dado que Bolivia carece de políticas y directrices institucionales para gestionar residuos electrónicos, esas empresas recicladoras operan solas, dependiendo de sus propios convenios de recogida con entidades públicas y privadas o de centros de depósito establecidos por la Fundación para el Reciclaje (FUNDARE), en los que se estimula a los ciudadanos para que lleven sus residuos electrónicos para su eliminación. FUNDARE, con el apoyo de ONG y gobiernos municipales, ha realizado campañas vecinales para concientizar sobre la debida eliminación de los residuos electrónicos. El abordaje de los residuos electrónicos en Bolivia se centró en concientizar y educar a los ciudadanos (como consumidores de aparatos electrónicos). Pero dada la dinámica de pequeña escala de esos residuos en ese país, la recolección y el reciclaje aún no se han impuesto como actividad atractiva y rentable para los recolectores informales de reciclables convencionales. Esta quizás sea la razón por la cual no se encuentran en el país cooperativas u otras formas de organizaciones de la ESS. Bolivia está experimentando un rápido incremento en el consumo de equipos electrónicos, y muy pronto requerirá alternativas responsables para la gestión de residuos electrónicos. Esa situación exige una intervención temprana, así como el diseño de un plan de gestión de residuos electrónicos que implique crear asociaciones entre empresas de reciclaje existentes y recolectores organizados, lo cual mejoraría y brindaría empleos decentes a los recolectores, comerciantes y recicladores por igual.

Percepciones y recomendaciones

El propósito del presente estudio era comprender el rol de los trabajadores formales e informales en el sector de los residuos electrónicos y determinar cómo y dónde las cooperativas y otras organizaciones de la economía social y solidaria podrían contribuir a mejorar las condiciones de trabajo, así como también mejorar los impactos ambientales y ascender a estos trabajadores en la cadena de valor. Explorar cómo podrían cooperar los actores formales e informales involucrados para operar en una cadena de reciclaje más efectiva y ambientalmente sostenible aún no ha sido objeto de debate amplio, ni a nivel de políticas ni por parte de investigadores. Ese aspecto deberá elaborarse más a fondo si se trata de responder a la necesidad de contar con una mejor gestión de residuos electrónicos y con trabajos más decentes.

Al mismo tiempo, existe la necesidad de que los actores informales hagan la transición hacia la formalidad para ser capaces de contribuir a un reciclaje ambientalmente racional de los residuos electrónicos. En la situación actual, los recicladores informales de estos residuos a menudo no son eficientes, sus prácticas son perjudiciales para el medio ambiente y trabajan bajo condiciones altamente inseguras. La cantidad de personas que trabajan con residuos electrónicos es significativo y seguirá en aumento. Los gobiernos y la sociedad civil las deberán tomar en cuenta al formular políticas y reglamentaciones para gestionarlos. El reciclaje de residuos electrónicos, así como también el reciclaje tradicional de residuos sólidos, debe considerarse como proveedor de oportunidades para que las poblaciones pobres y no calificadas tengan trabajos decentes. No obstante, para que los trabajadores informales (esto es, recolectores) se beneficien, deben organizarse en cooperativas y otras organizaciones de la ESS que gradualmente formalicen sus actividades. La organización de los trabajadores informales no solo facilitará su trabajo diario y mejorará sus condiciones laborales, sino también tiene el potencial de mejorar sus habilidades, y concientizarlos sobre los peligros de las sustancias que manejan y sobre las medidas para proteger tanto su propia salud y seguridad como el ambiente que los rodea. Asimismo, los recolectores

y desmanteladores bien capacitados serán capaces de recuperar más materiales valiosos y más puros para venderlos por valores más altos.

Es motivo de preocupación para la OIT mejorar las condiciones en la economía informal, y apoya el desarrollo de cooperativas. Puede proporcionar a sus mandantes orientación y asesoría para organizar a trabajadores informales.

En la mayoría de los casos presentados aquí, los actores informales demuestran ser competitivos en la etapa de recolección y preprocesamiento de la gestión de residuos electrónicos. Esas etapas son muy demandantes de mano de obra y requieren menos inversión en capital, lo que facilitaría el ingreso de actores informales al mercado formal. Las plantas recicladoras, por otro lado, parecen experimentar un déficit en suministro de residuos electrónicos en distintos países. El concepto Bo2W ("Best-of-2-Worlds") (Wang et al., 2012) puede constituir un enfoque útil para ingresar al sector informar con efectividad. En países con poca capacidad industrial, merece la pena explorar posibilidades para organizar a recolectores informales y asociarlos a aquellos comerciantes que buscan recolectar grandes volúmenes de residuos electrónicos para exportarlos a plantas de reciclaje formales y responsables en países aledaños. En países con un sector de reciclaje de residuos electrónicos relativamente bien establecido, como en Brasil, se deben fomentar las asociaciones entre grupos de recolectores (esto es, cooperativas) y las plantas de reciclaje.

Donde existe experiencia en organización de recolectores de basura en general, existe tendencia a facilitar la organización de los trabajadores de residuos electrónicos también. Es común que las cooperativas y organizaciones que recolectan reciclables "tradicionales" extiendan sus servicios al reciclaje de residuos electrónicos. Aun cuando los trabajadores en esas organizaciones hayan adquirido experiencia trabajando y cooperando como colectivo, requieren un fortalecimiento de la capacidad acerca de las especificidades del manejo de esos residuos. Los recolectores de residuos electrónicos deben tener acceso a capacitación e información sobre las cualidades peligrosas de esos residuos y la necesidad de prestar especial atención a la salud y la seguridad en el trabajo (SST).

Además, las organizaciones gestoras de residuos existentes pueden servir de ejemplo y compartir con los trabajadores de residuos electrónicos su experiencia, las enseñanzas extraídas, estrategias y otras informaciones relacionadas al proceso organizacional. La presencia de cooperativas y otras organizaciones de la ESS fortalece y empodera a los trabajadores vulnerables, y alza su voz colectiva para que alcance el nivel de la toma de decisiones. Por lo tanto, la información, la formación y el fortalecimiento de las capacidades entre los trabajadores deberían reforzarse a través de redes, talleres y otros tipos de cooperaciones. Las cooperativas y asociaciones de trabajadores de residuos sólidos ya existentes son un recurso influyente para los trabajadores de residuos electrónicos que aún no han dado el paso hacia la formación de organizaciones de la ESS dentro de su sector.

Es necesario que los gobiernos estipulen políticas y marcos normativos basados en la Recomendación sobre la promoción de las cooperativas, 2002 (núm. 193) (OIT, 2002) que permita crear cooperativas sostenibles. Si bien este trabajo no se centra en las políticas y reglamentaciones relacionadas a las cooperativas a nivel nacional, cabe destacar aquí que hace falta un entorno propicio, con un marco político de apoyo, e incentivos adecuados instaurados para que las cooperativas de gestión de residuos electrónicos crezcan de forma sostenible.

Hay una necesidad fundamental de que los países en desarrollo establezcan definiciones y clasificaciones oficiales de los residuos electrónicos, y diseñen políticas públicas, directrices y reglamentaciones sobre su gestión (además de leyes sobre importaciones de residuos electrónicos). En la mayoría de los países en desarrollo, estos residuos electrónicos están siendo cada vez más abundantes y planteando riesgos para la salud humana y el medio ambiente. El crecimiento económico y un mayor acceso a los dispositivos eléctricos y electrónicos también lleva a las personas a consumir más dispositivos y generar más residuos electrónicos. Al mismo tiempo, muchos países en desarrollo continúan recibiendo importaciones tanto lícitas como ilícitas de residuos electrónicos. Cuanto antes los países instauren sistemas efectivos de gestión de residuos electrónicos, basados en políticas racionales y una reglamentación efectiva, más pronto estarán preparados para enfrentar y controlar su crecimiento, gestionar esos residuos y sus componentes en formas seguras y ecológicas, y evitar los impactos negativos de esos residuos que han sido mal gestionados o inadecuadamente eliminados. Dichas reglamentaciones establecerían estándares o códigos de práctica para quienes trabajan con residuos electrónicos, y debería motivar e incentivar la formación y el fortalecimiento de la capacidad por todos los contribuyentes en la cadena de valor del reciclaje. Los gobiernos deben garantizar que, en todos los niveles de la sociedad, exista un profundo conocimiento de los peligros de los residuos electrónicos, y de que los trabajadores, sus organizaciones y negocios, y las empresas se protegen a sí mismos, a sus comunidades y al entorno natural de la contaminación y la toxicidad. Es obligación de los gobiernos implementar y exigir el cumplimiento de reglamentaciones estrictas cuando los residuos electrónicos ingresan desde otros países.

Contar con políticas públicas claras sobre comercio y gestión de los residuos electrónicos también le dará visibilidad frente a autoridades del gobierno en todos los niveles y frente al público en general. Es esencial que las autoridades del gobierno aprecien la urgente necesidad de ejecutar reglamentaciones y hacer un seguimiento del desempeño social, económico y ambiental de las cadenas de reciclaje de residuos electrónicos. A este respecto, la OIT puede motivar y asesorar a sus mandantes para establecer sistemas de gestión de residuos electrónicos con adecuadas normas y reglamentaciones laborales, y puede apoyar a los gobiernos en identificar buenas prácticas e instaurar normas, reglamentaciones y directrices globales.

Junto con las políticas claras y reglamentaciones efectivas, los gobiernos deben ofrecer formación y fortalecimiento de la capacidad para garantizar que las personas que trabajan con los residuos electrónicos conozcan técnicas de gestión de residuos y buenas prácticas. Estas iniciativas podrían tener la forma de talleres, programas de certificación y cooperación sur-sur/norte-sur, y podría involucrar a sociedades y colaboraciones entre gobiernos locales y nacionales, ONG, empresas de reciclaje formal de residuos electrónicos y organizaciones internacionales. La OIT, en asociación con los gobiernos, podría participar con la provisión de sesiones de formación y material sobre SST para actores formales e informales.

Asimismo, la mejora de los sistemas de gestión de los residuos electrónicos requerirá la colaboración de la sociedad civil en recuperar esos residuos a través de los flujos de desechos apropiados. Al día de hoy hay poco conocimiento sobre los peligros de los residuos electrónicos mal gestionados (o no gestionados) y sobre las condiciones laborales de los trabajadores involucrados. Además, poco se sabe sobre la importancia de contar con trabajadores bien capacitados en residuos electrónicos para proteger su propia salud y seguridad (como principio de trabajo decente), el bienestar de comunidades enteras así como el del medio ambiente. Los gobiernos, en todos sus niveles, las ONG, los consejos vecinales (o cualquier otra forma de organización de la sociedad civil) y los mismos trabajadores de residuos electrónicos pueden contribuir a educar a los ciudadanos sobre cómo separar y manejar, y dónde depositar (o a quién entregar) los aparatos eléctricos y electrónicos cuando alcanzan el final de su vida útil.

El trabajo y las conclusiones de la OIT acerca de los trabajadores que manejan residuos electrónicos se distribuirán entre sus mandantes para concientizar en los ámbitos nacional e internacional, para ayudarles a abordar los temas laborales inherentes a esos residuos, y para alcanzar un desempeño seguro y ambientalmente racional en el sector del reciclaje de los residuos electrónicos.

Referencias

Alianza Cooperativa Internacional (ACI). n.d. "History of the co-operative movement". Disponible en: http://ica.coop/en/whats-co-op/history-co-operative-movement [19 de junio de 2013].

Alianza Global de Recicladores. n.d. About us. Disponible en: http://globalrec.org/who-we-are/ [25 de junio de 2013].

Andre, C. 2013. "El 32,76% de las casas en Bolivia no tiene televisor y el 90,55% no tiene internet", en El Dia, 31 de julio. Disponible en: www.eldia.com.bo/index.php?cat=1&pla=3&id_articulo=123576 [12 de agosto de 2013].

Associated Chambers of Commerce and Industry of India [Cámaras de Comercio e Industria Asociadas de la India] (ASSOCHAM). 2014. "Press Releases: Over 4.5 lakhs child labours engaged in various e-waste activities in India: ASSOCHAM study; India's capital produces 67,000 MT of electronic waste a year", 21 de abril. Disponible en: www.assocham.org/prels/shownews-archive.php?id=4476 [10 de junio de 2014].

Balkan e-Waste Management Advocacy Network [Red de Promoción de la Gestión de Residuos Electrónicos de los Balcanes] (BEWMAN). n.d. E-waste management in Serbia, 2010.

Centro YUROM. n.d. Yurom Center Niš. Disponible en: www.yuromcentar.org.rs/ [1º de junio de 2014].

Chaturvedi, B.; Bhardwak, S. 2013. Learning to re-e-cycle: What working with e-waste has taught us (Nueva Delhi, Chintan Environmental Research and Action Group).

Chaturvedi, B. et al. 2005. Informal–formal: Creating opportunities for the informal waste recycling sector in Asia (Nueva Delhi, Chintan Environmental Research and Action Group).

Chi, X.; Streicher-Porte, M.; Wang, M.Y.L.; Reuter, M.A. 2011. "Informal electronic waste recycling: A sector review with special focus on China", en Waste Management, Vol. 31, pp. 731–742.

China Labour Bulletin. 2005. "The plight of China's e-waste workers", 15 de agosto. [3 de junio de 2014].

Chintan Environmental Research and Action Group. n.d. Wastepickers, Fact Sheet (New Delhi). Disponible en: www.CHINTAN-india.org/documents/fact_sheets/CHINTAN_wastepickers_fact_sheet.pdf [18 de junio de 2013].

Comisión Europea. 2012. "Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)" en Diario Oficial de la Unión Europea, L 197/38, 24 de julio.

Comisión Europea. 2013. Informe de progreso sobre Serbia 2013 anexo al documento Bruselas, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo: Estrategia de ampliación y principales retos para 2013-2014 {COM(2013) 700 final} (Bruselas, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, 16 de octubre).

Comisión Europea. Eurostat. Disponible en: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/ [Octubre de 2013].

Delfín, M.; Guzmán, D.; Garay, E.; Yáñez, P.; Delfín, M. 2009. Diagnóstico de residuos electrónicos en Bolivia (La Paz, Swisscontact, Caintec y Delfín Consultora).

Fonseca, F.; de Carvalho Matielo, D. 2009."Notes from the field: E-waste in Brazil: Lixo Eletrônico and MetaReciclagem", en International Review of Information Ethics, Vol. 11, N.º 10.

Fonteneau, B. et al. 2011. Documento de trabajo 2011: Economía social y solidaria: nuestro camino común hacia el trabajo decente. En respaldo a la segunda edición de la Academia sobre Economía Social y Solidaria, del 24 al 28 de octubre de 2011, Montreal, Canadá (Turín, Centro Internacional de Formación de la OIT).

Fundación Internacional del Trabajo para el Desarrollo Sostenible. 2014. "Organizing waste pickers and building union power", Sustain Labour, 3 de febrero. Disponible en: www.sustainlabour.org/noticia.php?lang=EN&idnoticia=707 [21 July 2014].

Gandhinagar, A. 2012. "Projeto capacita catadores de 53 cooperativas a separar o lixo eletrônico", 29 de abril. Disponible en: http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-04-29/projeto-capacita-catadores-de-53-cooperativas-separar-lixo-eletronico [3 de julio de 2014].

Gunsilius, E.; Chaturvedi, B.; Scheinberg, A. 2011. The economics of the informal sector in solid waste management, CWG Publication Series 5 (St Gallen and Eschborn, Collaborative

Working Group on Solid Waste Management in Low- and Middle-income Countries (CWG) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH).

Gunsilius, E. et al. 2011. Recovering resources, creating opportunities: Integrating the informal sector into solid waste management (Eschborn, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH).

Ilic, M. 2013a. Entrevista personal con Nebojsa Vranes, fundador y copropietario de S.E.Trade, Belgrado, 5 de octubre.

—. 2013b. Entrevista personal con Bozidar Potkonjak, gerente de Božić i Sinovi, Belgrado, 20 de octubre.

—. 2013c. Entrevista personal con Marija Micakovic y Vladimir Zivaljevic, equio de gerentes de Jugo-Impex E.E.R., Belgrado, octubre.

—. 2013d. "Potential for Green Employment Growth: Waste recycling sector in Serbia" (no publicado).

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). 2012. Catálogo de Normas Bolivianas 2012 (La Paz, Dirección Nacional de Normalización).

Instituto para Comunidades Sostenibles. 2012. "Urban miners: Roma scrap collectors press for recognition of their profession". Disponible en: http://www.iscvt.org/how_weve_helped/urban_miners/ [28 de mayo de 2014].

Jain, A.; Sareen, R. 2006. "E-waste assessment methodology and validation in India", en Journal of Material Cycles and Waste Management, N.º 8, pp. 40–45.

Jovanic, P., Tosic, K., Rochat, D. 2011. National e-waste assessment in Serbia (Belgrado, PNUD, Grupo de trabajo PACE 3.1 y Universidad de Belgrado, Instituto de Investigación Multidisciplinaria).

Krstić, G. et al. 2013. The shadow economy in Serbia: New findings and recommendations for reform (Belgrado, USAID Serbia, Proyecto de habilitación comercial).

Kuehr, R.; Magalini, F. 2013. UNU & WHO survey on e-waste and its health impacts on children (Universidad de las Naciones Unidas, Instituto para la Sostenibilidad y la Paz).

La Razón. 2012. "Fundidoras y chatarreros de El Alto no tienen aval municipal", 18 de junio. Disponible en: www.la-razon.com/suplementos/informe/Fundidoras-chatarreros-Alto-aval-municipal_0_1634836532.html [30 de septiembre de 2013].

Leung, A.O.W.; Duzgoren-Aydin, N.S.; Cheung, K.C.; Wong, M.H. 2008. "Heavy metals concentrations of surface dust from e-waste recycling and its human health implications in Southeast China", en Environmental Science and Technology, Vol. 42, N.º 7, pp. 2674–2680.

Lundgren, K. 2012. The global impact of e-waste: Addressing the challenge (Ginebra, Organización Internacional del Trabajo).

Medina, M. n.d. Waste picker cooperatives in developing countries. Disponible en: http://wiego.org/sites/wiego.org/files/publications/files/Medina-wastepickers.pdf

—. 2000. "Scavenger Cooperatives in Latin America and Asia", en Resources, Conservation and Recycling, Vol. 31, N.º 1, pp. 51–69.

—. 2007. The world's scavengers: Salvaging for sustainable consumption and production (Lanham, MD, AltaMira Press).

—. 2008. "The informal recycling sector in developing countries: Organizing waste pickers to enhance their impact", en Gridlines, Nota N.º 44, octubre.

Mujeres en empleo informal: globalizando y organizando (WIEGO). 2013. Recicladores: el derecho a ser reconocidos como trabajadores, documento presentado ante la 102ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo, Ginebra, 2013. Disponible en: http://wiego.org/sites/wiego.org/files/resources/files/WIEGO-Waste-Pickers-Position-Paper.pdf [4 de julio de 2014].

Muriel, V. 2011. "Plantean alianzas estratégicas entre Bolivia y Perú para el reciclaje de residuos electrónicos" en Energy Press, 19 de diciembre. Disponible en: http://energypress.com.bo/index.php?cat=337&pla=3&id_articulo=433#.U7VOK_mSySp [24 de septiembre de 2013].

Nordbrand, S. 2009. Out of control: E-waste trade flows from the EU to developing countries (Estocolmo, SwedWatch).

Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2002. Recomendación sobre la promoción de las cooperativas, 2002 (núm. 193) (Ginebra). Disponible en: http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=1000:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID,P12100_LANG_CODE:312531,es:NO [1 de agosto de 2013].

—. 2004. Tratamiento de la explotación de niños que hurgan en la basura: una evaluación temática sobre la acción emprendida contra el trabajo infantil: un informe de síntesis mundial para la OIT (Ginebra, OIT).

—. 2009. Plan de acción para la promoción de empresas y organizaciones de economía social en África, artículo presentado en la Conferencia Regional de la OIT "Economía social - La respuesta de África a la crisis mundial", Johannesburgo, del 19 al 21 de octubre. Disponible en: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---africa/---ro-addis_ababa/documents/publication/wcms_166727.pdf [3 de julio de 2014].
—. 2012. Hacia el desarrollo sostenible: oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde (Ginebra).
Organización Mundial de la Salud (OMS). n.d. Children's environmental health: Electronic waste. Disponible en: www.who.int/ceh/risks/ewaste/en/ [3 de junio de 2014].
—, Oficina de proyectos de la OMS en Serbia. 2012. Good practice nº26: Serbia : Providing innovative employment solutions for Roma: SWIFT sustainable waste management initiative (Consejo de Europa, 2013). Disponible en: http://goodpracticeroma.ppa.coe.int/en/pdf/145 [19 de junio de 2014].
Oxigênio. 2010. "Oxigênio realiza campanha de arrecadação de lixo eletrônico em parceria com a câmara municipal de São Paulo", 10 de junio. Disponible en: www.oxigenio.org.br/a_noticias_detalhes.asp?cod_noticias=514 [7 de julio de 2013].
Pena, R. 2012. Wasting no opportunity: The case for managing Brazil's electronic waste: Project report (Washington, DC, infoDev/Banco Mundial).
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2007. E-waste Volume I: Inventory assessment manual (Osaka/Shiga).
Pucket, J. 2006. "High Tech's dirty little secret: The Economics and Ethics of the Electronic Waste Trade", en Sonnenfed et. Al (ed): Challenging the Chip: Labour Rights and Environmental Justice in the Global Electronics Industry (Filadelfia, Temple University Press), pp. 225-233
Raghupathy, L. et al. 2010. "E-waste recycling in India: Bridging the formal-informal gap". E-Scrap, mayo, Anexo 5.3, pp. 80-83. Disponible en: http://weeerecycle.in/publications/research_papers/Article_in_RI_may_2010.pdf [3 de julio de 2014].
RedTicBolivia. 2011. "Cada boliviano genera 4 kilos de basura electrónica al año", 26 de julio. Disponible en: www.ticbolivia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=278:276&catid=52&Itemid=229 [12 de agosto de 2013].
—. 2013a. "Esta cifra se duplicará para 2015, alerta un estudio de Swisscontact", 26 de julio. Disponible en: www.ticbolivia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=278:276&catid=52&Itemid=229 [12 de agosto de 2013].
—. 2013b. "Bolivia: Se entregó 110.308 computadores a maestras y maestros en todo el país", 25 de enero. Disponible en: www.ticbolivia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3202:bolivia-se-entrego-110-308-computadoras-a-maestras-y-maestros-en-todo-el-pais&catid=52&Itemid=229 [12 de agosto de 2013].
Renner, M.; Sweeney, S.; Kubit, J. 2008. Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low carbon world (Washington, DC, Instituto Worldwatch para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
República de Serbia. 2009. "Law on Waste Management", Diario Oficial de la República de Serbia, N.º 36/2009.
—. 2010a. "National Environmental Protection Programme", Diario Oficial de la República de Serbia, N.º 12/2010.
—. 2010b. "National Waste Management Strategy for the Period 2010–2019", Diario Oficial de la República de Serbia, N.º 29/2010.
—. 2011. "National Environmental Approximation Strategy for the Republic of Serbia", Diario Oficial de la República de Serbia, N.º 80/2011.
—, Oficina para el desarrollo sostenible de áreas menos desarrolladas. 2012. Promoting human security for vulnerable communities in Southwest Serbia (Novi Pazar, Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana, Embajada de Japón en Belgrado y la Oficina para el desarrollo sostenible de áreas menos desarrolladas).
—. 2014. "Continued implementation of the program on improving the human security of vulnerable communities in Southwest Serbia", 29 de enero. Disponible en: www.kornrp.gov.rs/site/page/1133/nastavak-realizacije-programa-unapredjenja-ljudske-sigurnosti-ugrozenih-zajednica-u-jugozapadnoj-srbiji#site/setlang/english [30 de junio de 2014].
—, Oficina de estadística. 2011. Satellite accounts of the cooperative sector in the Republic of Serbia. Disponible en: http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/userFiles/file/Nacionalni/Satelitski_racuni.pdf [30 de junio de 2014].
—. 2013. Labour force survey April 2013. Disponible en: http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/public/PublicationView.aspx?pKey=41&pLevel=1&pubType=2&pubKey=1788 [12 de diciembre de 2013].
Rocha, G.H.T. et al. 2009. Diagnosis of waste electric and electronic equipment generation in the state of Minas Gerais (Belo Horizonte, E-waste).

Rodríguez, M. 2013a. Entrevista personal con Jonattan Butrón, Director de RAEE RECICLA, La Paz, 22 de agosto.
—. 2013b. Primera entrevista del grupo focal con 15 recolectores informales, miembros de ARALPAZ, La Paz, 3 de septiembre.
—. 2013c. Segunda entrevista del grupo focal con 11 recolectores informales, miembros de ARALPAZ, La Paz, 11 de septiembre.
—. 2013d. Entrevista personal con Aldo Blanco, Director de TECMINAL, La Paz, 19 de agosto.
—. 2013e. Entrevista personal con José Tapia, Director de RECYBEL, La Paz, 28 de agosto.
Rojas, J.E. 2010a. Gestión integral de residuos de aparatos electrónicos y eléctricos (e-basura) en Bolivia (La Paz, Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP), Fundación Redes y Banco de Desarrollo de America Latina (CAF) (no publicado).
—. 2010b. "Progress and perspectives of integrated management of residues of electrical and electronic apparatus in Bolivia", en Association for Progressive Communications (APC) y Humanist Institute for Cooperation with Developing Countries (Hivos): Global Information Society Watch 2010: Focus on ICTs and environmental sustainability, pp. 81–94.
Rojas Jordan, G. 2013. "En Bolivia hay 13,8 millones de celulares; más que habitantes", en eldeber.com.bo, 26 de febrero. Disponible en: www.eldeber.com.bo/2013/dyf/2013-02-26/ver.php?id=130225204458 [12 de agosto].
Scheinberg, A., Wilson, D.C.; Rodic, L. 2010. Solid waste in the world's cities (Londres, Publicaciones Earthscan para y en nombre del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos UN-HABITAT).
Schluep, M. et al. 2009. Recycling: From e-waste to resources, Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies (París, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

—. 2010. "E-waste management in developing countries", artículo presentado en el 5º Simposio de la UIT sobre TIC, medio ambiente y cambio climático, El Cairo, 2–3 de noviembre.
Silva, U. (ed.). 2009. Gestión de residuos electrónicos en América Latina (Santiago de Chile, Ediciones SUR - Platform K SUR /IDRC).
Sinha-Khetriwal, D.; Kraeuchi, P.; Schwaninger, M. 2005. "A comparison of electronic waste recycling in Switzerland and in India", en Environmental Impact Assessment Review, Vol. 25, pp. 492—504.
Smith, T., Sonnenfeld, D.A.; Pellow, D.N. (eds). 2006. Challenging the chip: Labor rights and environmental justice in the global electronics industry (Filadelfia, Temple University Press).
Tchami, G. 2007. Handbook on cooperatives for use by workers' organizations (Ginebra, OIT).
Tuori, M. 2012. "The role of informal middlemen in the recycling supply chain in Bandung, Indonesia: A case study for policy makers", artículo presentado en la conferencia Business of Social and Environmental Innovation Conference, Universidad de Ciudad del Cabo, Escuela de negocios para graduados, 22–23 de octubre.
Twinning. 2012. Draft Serbian Waste Management Plan for Electrical and Electronic Equipment and Waste Electrical and Electronic Equipment: Draft version 0.2. (Nuevo Belgrado y Viena, Ministerio del Medio Ambiente y Planificación Espacial de Serbia y Entidad Federal del Medio Ambiente de Austria).
Universidad Mayor de San Andrés, Facultad Técnica (UMSA); Swisscontact. n.d. Obtención de metales preciosos a partir de residuos electrónicos descartados (La Paz).
Vyrenhoek, L. 2012. First Global Strategic Workshop of Waste Pickers: Inclusive Solid Waste Management, Pune, India, 2012. Cambridge, MA y Manchester, Mujeres en empleo informal: globalizando y organizando (WIEGO), 2012.
Wang, F.; Huisman, J. 2010. "Formalisation of e-waste collection and recycling in China", en Going Green: CARE INNOVATION 2010: Proceedings: From legal compliance to energy-efficient products and services: 8th International Symposium and Environmental Exhibition, 8–11 de noviembre, Viena.
Wang, F. et al. 2012. "The Best-of-2-Worlds philosophy: Developing local dismantling and global infrastructure network for sustainable e-waste treatment in emerging economies", en Waste Management, Vol. 32, N.º 11, pp. 2134–2146.
Wang, F.; Kuehr, K.; Ahlquist, D.; Li, J. 2013. E-waste in China: a country report, SteP Green Paper Series (Bonn, Universidad de las Naciones Unidas, Iniciativa StEP).
Wilson, D.C.; Velis, C.; Cheeseman, C. 2006. "Role of informal sector recycling in waste management in developing countries", Habitat International, Vol. 30, N.º 4, pp. 797–808.