

**Proyecto de orientación práctica para la elaboración de inventarios  
de residuos de equipos eléctricos y electrónicos**

# Índice

- 1**    **Introducción**
- 2**    **Descripción y clasificación de los desechos electrónicos**
- 3**    **Definición del alcance del inventario**
- 4**    **Metodologías para la elaboración del inventario**
  - 4.1    Estimación basada en EEE disponibles en el mercado
    - 4.1.1 Fuentes de datos para el inventario
    - 4.1.2 Estimación de la cantidad de desechos electrónicos generados
  - 4.2.   Estimaciones basadas en el consumo y uso
    - 4.2.1 Fuentes de datos para el inventario
    - 4.2.2 Estimación de la cantidad de desechos electrónicos generados
- 5**    **Preparación de resúmenes nacionales**
- 6**    **Obtención de datos sobre las opciones para la eliminación y recuperación de desechos**
- 7**    **Obtención de datos sobre los movimientos transfronterizos**
- 8**    **Actualización del inventario**
- 9**    **Evaluación de los resultados y las conclusiones**
- 10**   **Referencias**

**Anexo 1: Example of a questionnaire for the survey of EEE used and stored by private consumers**

**Anexo 2: Example of a questionnaire for the survey of EEE used and stored by institutional and corporate consumers**

## 1 Introducción

1. Las Partes en el Convenio de Basilea deberán, en virtud del párrafo 3 del artículo 13 del Convenio, transmitir a la Conferencia de las Partes un informe nacional con información relativa a las medidas adoptadas para la aplicación del artículo. La realización de inventarios puede ser una manera eficaz de reunir información sobre la generación, los movimientos transfronterizos y la gestión de desechos peligrosos y otros desechos a efectos de la presentación de informes nacionales. Esa información y otras se presentarán, por conducto de la Secretaría del Convenio, utilizando el formato de presentación de informes nacionales<sup>1</sup>.

2. La presente orientación tiene por objeto proporcionar instrucciones prácticas para ayudar a las Partes y a otros interesados en la elaboración de un inventario de desechos de equipos eléctricos y electrónicos (desechos electrónicos). Deberá utilizarse junto con la guía metodológica para la elaboración de inventarios de desechos peligrosos y otros desechos en el marco del Convenio de Basilea [i], que proporciona orientaciones complementarias sobre los métodos de elaboración de inventarios nacionales para la preparación de los informes nacionales. Por consiguiente, la presente orientación propone un enfoque para la elaboración de inventarios que es compatible con el que figura en la guía metodológica.

3. El objetivo principal de la elaboración de inventarios de desechos electrónicos es obtener información sobre la cuantía de esos desechos generados en un país, su eliminación y los movimientos transfronterizos. El conocimiento de la cantidad de desechos generada ofrece una sólida base para su gestión ambientalmente racional [ii]. Esta información puede utilizarse para elaborar políticas y estrategias apropiadas para la recolección y eliminación de desechos electrónicos y constituye un aporte importante a la planificación de las instalaciones de reciclaje y eliminación que requieren importantes inversiones financieras y procesamiento ordinario de desechos. Además, la elaboración del inventario puede dar una idea de la eficacia del sistema de control en un país para regular los movimientos transfronterizos de desechos electrónicos.

## 2 Descripción y clasificación de los desechos electrónicos

4. A la hora de elaborar el inventario, establecer una clasificación de los desechos que se utilizarán sistemáticamente ayudará a garantizar la comparabilidad de la información sobre los inventarios procedente de fuentes diversas y a lo largo de los años. Los desechos deberían clasificarse de forma que la información pueda utilizarse en la elaboración del inventario, por ejemplo, en la planificación de las instalaciones de eliminación de desechos. Con arreglo al formato para la presentación de informes nacionales en el marco del Convenio de Basilea parte de la información proporcionada deberá clasificarse siguiendo los códigos de los anexos I u VIII. Por lo tanto, utilizar una clasificación de los desechos que se haya armonizado con los anexos del Convenio de Basilea facilitará la integración de los resultados del inventario en el informe nacional.

5. Los desechos electrónicos quedan recogidos en el anexo VIII del Convenio bajo la siguiente definición de desechos peligrosos:

“A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de estos<sup>2</sup> que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110)”<sup>3</sup>.

6. En las Directrices técnicas sobre los movimientos transfronterizos de desechos electrónicos y de equipos eléctricos y electrónicos usados, en particular respecto de la

---

<sup>1</sup> UNEP/CHW.12/INF/16/Rev.1; Disponible a través del sistema electrónico de presentación de informes en <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/ElectronicReportingSystem/tabid/3356/Default.aspx>.

<sup>2</sup> En esta entrada no se incluyen restos de montajes de generación de energía eléctrica.

<sup>3</sup> PCB presentes a una concentración igual o superior a 50 mg/kg

distinción entre desechos y materiales que no son desechos en el marco del Convenio de Basilea [iii], se ofrecen más orientaciones sobre las sustancias o componentes que pueden contener los desechos electrónicos.

7. Se suele pensar erróneamente que los desechos electrónicos abarcan únicamente los desechos de computadoras y de equipo de tecnología de la información. Sin embargo, en la mayoría de los países se comercializa una amplia gama de equipos eléctricos y electrónicos (EEE), los cuales, a la larga, se convierten en desechos. En el cuadro 1 figuran las principales categorías de equipos eléctricos y electrónicos incluidos en la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos<sup>4</sup> de la Unión Europea, como ejemplo de la gama de productos que pueden considerarse EEE.

8. La diversidad de EEE que se comercializan actualmente dificulta la clasificación de desechos electrónicos a los fines de elaborar un inventario. En un intento de armonizar la reunión y compilación de estadísticas sobre desechos electrónicos, recientemente se ha desarrollado un sistema que abarca la mayoría de los EEE y los clasifica en categorías según su función similar, el uso de materiales similares en su composición material comparable y sus atributos comunes al final de la vida útil [iv]. En este sistema, se asigna a cada equipo un código único conocido como código UNU. Una ventaja de este sistema de clasificación es que se equipara a los códigos del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías<sup>5</sup> (SA), que se utiliza a nivel mundial para compilar estadísticas sobre el comercio. La utilización de este sistema de clasificación facilitará el uso de estadísticas comerciales para elaborar el inventario nacional (véase la sección 4.1). Los inventarios elaborados utilizando este sistema también serán comparables entre sí y contribuirán a la armonización de las estadísticas sobre desechos electrónicos en el plano internacional.

**Cuadro 1. Categorías de equipos eléctricos y electrónicos incluidos en la Directiva RAEE de la Unión Europea**

	<b>Categoría</b>
1.	Grandes electrodomésticos
2.	Pequeños electrodomésticos
3.	Equipo de tecnología de la información y las telecomunicaciones
4.	Equipo de consumo y paneles fotovoltaicos
5.	Equipos de iluminación
6.	Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales estacionarias de gran tamaño)
7.	Juguetes, aparatos de ocio y deportes
8.	Dispositivos médicos (con excepción de todos los productos implantados e infectados)
9.	Instrumentos de monitorización y control
10.	Máquinas expendedoras

9. A la hora de elaborar un inventario de desechos electrónicos y evaluar sus resultados, resulta conveniente determinar los principales agentes interesados y comprender su función en el sistema de gestión de los desechos electrónicos, la forma en que se organizan y su impacto en las corrientes de desechos electrónicos. En el gráfico 1 se presenta un ejemplo de las corrientes de EEE y de desechos electrónicos en un sistema nacional de gestión.

<sup>4</sup> Directiva 2012/19/UE, anexo I; categorías que abarca la Directiva hasta el 14 de agosto de 2018.

<sup>5</sup> <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs-nomenclature-2017-edition/hs-nomenclature-2017-edition.aspx>

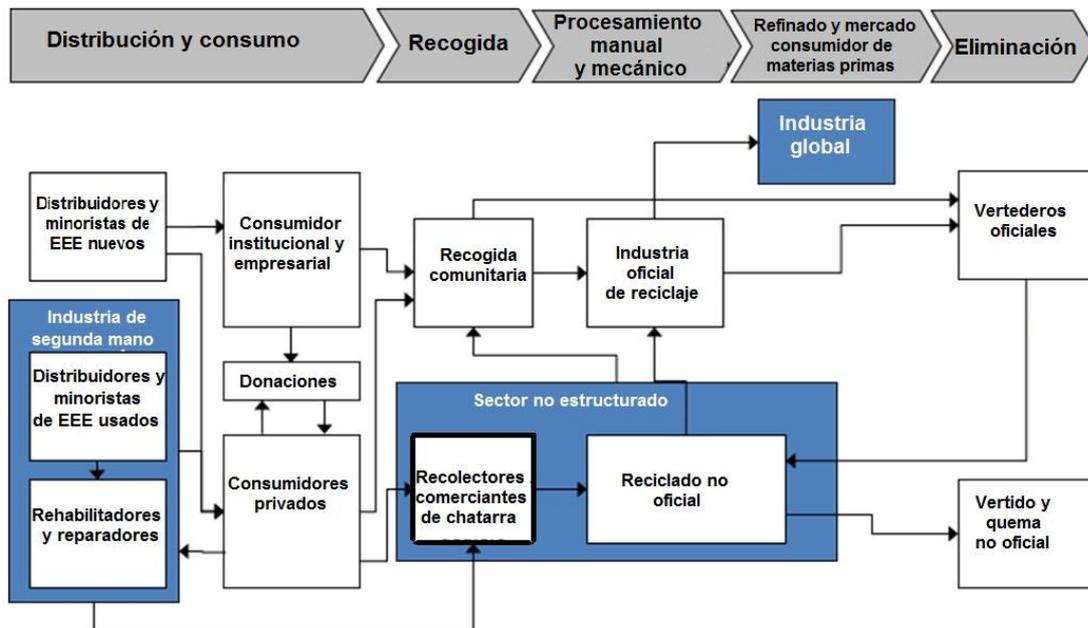


Figura 1: Ejemplo de diagrama de flujo másico que muestra los principales interesados (nacional) en un sistema de gestión de desechos electrónicos (adaptado de [11])

### 3 Definición del alcance del inventario

10. Entre las consideraciones importantes que deberían tomarse en cuenta a la hora de definir el alcance del inventario cabe mencionar: el propósito del inventario (por ejemplo, para completar el informe nacional en el marco del Convenio de Basilea), los resultados deseados, las categorías de equipo que se incluirán (véanse los cuadros 1 y 2), la zona geográfica que debe abarcarse y las exclusiones y limitaciones específicas relacionadas, por ejemplo, con el acceso a las fuentes de información y el presupuesto.

11. Este documento ofrece orientación práctica sobre la forma de elaborar un inventario de las siguientes categorías de EEE: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipo de TI y telecomunicaciones y equipo de consumo (categorías 1 a 4 del cuadro 1). La metodología para la realización del inventario proporcionada puede aplicarse fácilmente a otras categorías en caso de que el inventario nacional deba incluir otras categorías.

12. El enfoque geográfico define a qué ciudades o regiones se dirigirá la recopilación de datos, y si se tomarán en consideración las zonas rurales. En caso de que la cantidad de desechos electrónicos generados se calcule en base a la suma de los EEE comercializados (sección 4.1), esta consideración no es pertinente, ya que los cálculos se basan en estadísticas de las importaciones. En el caso en que el inventario se elabore sobre la base de estudios de campo con cuestionarios y encuestas (sección 4.2), la recopilación de datos podría inicialmente centrarse en las principales zonas urbanas y extrapolar los resultados a todo el país.

### 4 Metodologías para la elaboración del inventario

13. Esta orientación práctica propone dos enfoques para la elaboración de inventarios de desechos electrónicos, a fin de facilitar la labor de una gran diversidad de Partes con diferentes prioridades y capacidades. Los dos enfoques presentan diferentes niveles de complejidad metodológica. Si una Parte escoge el segundo método –en lugar del primero– estaría optando

por un enfoque cada vez más exigente en cuanto a la complejidad y las necesidades de datos, por lo que tal vez necesite más recursos.

14. El primer enfoque se basa en estadísticas disponibles en combinación con estimaciones de los parámetros fundamentales (que se facilitan en esta orientación) y posiblemente en algunas entrevistas con los interesados. El segundo enfoque supone la realización de actividades de reunión de datos, que requieren un mayor uso de recursos, pero que también arrojarán resultados más precisos. Las metodologías propuestas son útiles para realizar un inventario de primera generación en situaciones en las que aún no se haya desarrollado plenamente un sistema nacional de reunión de datos sobre generadores de desechos.

#### 4.1 Estimación basada en EEE disponibles en el mercado

15. La metodología propuesta en esta sección se basa en el método de suministro del mercado y el enfoque desarrollado por la Universidad de las Naciones Unidas en el marco de la Asociación para la Medición de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones para el Desarrollo [4]. El método se basa en datos históricos respecto del total de EEE disponibles en el mercado. El potencial de generación de desechos electrónicos en un año determinado se calcula extrapolando a años anteriores la vida útil prevista.

16. El inventario se desarrolla en dos etapas:

1. Estimación de los **EEE disponibles en el mercado** con respecto a las categorías de equipo más importantes basada en estadísticas de importación y exportación;
2. Cálculo de los **desechos electrónicos generados** tomando como base la vida útil media de las distintas categorías de equipo.

17. La metodología es apropiada para la elaboración de un inventario de desechos electrónicos en mercados no saturados de EEE, que generalmente se encuentran en los países en desarrollo. En el caso de los mercados saturados (por ejemplo, en los países de la OCDE), donde solo ocurre la sustitución de productos, la vida útil de un producto carece de pertinencia. Si en situaciones como estas se aplicase el método de suministro del mercado, el número de equipos obsoletos equivaldría a las cifras de ventas menos el número de artículos reutilizados en el mismo año.

##### 4.1.1 Fuentes de datos para el inventario

###### Datos sobre los EEE disponibles en el mercado

18. El total de EEE puestos en el mercado se define como el equivalente a las ventas internas de equipo en un país. Los datos de venta suelen ser recogidos por empresas individuales y a menudo no están a disposición del público. En ese caso, la cantidad de EEE puestos en el mercado ha de estimarse mediante diversas estadísticas de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de EEE puestos en el mercado} = \text{producción nacional} + \text{importación} - \text{exportación}$$

19. Los datos sobre la producción interna pueden obtenerse consultando información estadística nacional de las actividades económicas, por ejemplo, de los ministerios de industria, comercio o finanzas o de las oficinas nacionales de estadística. Sin embargo, para la mayoría de los países el volumen de la producción nacional es bastante bajo en comparación con las importaciones y, por lo tanto, no es significativo para el cálculo. La importancia relativa de los datos de producción debe decidirse caso por caso.

La importación y exportación de EEE pueden evaluarse mediante el análisis de las estadísticas comerciales obtenidas de las bases de datos internacionales y las estadísticas nacionales y registros comerciales compilados por las autoridades aduaneras y portuarias. La base de datos internacional más amplia disponible es la Base de Datos Estadísticos de las Naciones Unidas sobre el Comercio de Productos Básicos<sup>6</sup>. La base de datos utiliza diferentes sistemas de

---

<sup>6</sup> <http://comtrade.un.org/db>

clasificación para organizar los productos básicos, de los cuales el más utilizado es el Sistema Armonizado. Para el inventario de primera generación se recomienda concentrarse en los tipos de equipo que figuran en ella. Ello representa el equipo más importante en términos de i) el tamaño del mercado total en términos de peso, ii) componentes peligrosos, y iii) el contenido de valiosos recursos que se perderían si no se recuperan. En el cuadro 2 también se vinculan los códigos del SA con los códigos correspondientes de la UNU. En UNU 2015 [4] puede consultarse la lista completa de todos los tipos de equipo clasificados según los códigos de la UNU y los códigos correspondientes del Sistema Armonizado. **Cuadro 2. Categorías de productos pertinentes para el inventario de primera generación con referencia a los códigos de la UNU y del SA**

Código UNU	Equipo (según el código UNU)	Códigos correspondientes del SA
0104	Lavadoras	845012
0108	Refrigerador o refrigerador/congelador combinado	841810, 841821, 841822, 841829
0111	Equipo de aire acondicionado doméstico	841510, 841581, 841582
0308	Monitores con tubos de rayos catódicos	852821, 852822, 852841, 852849
0407	Televisores con tubos de rayos catódicos	852812, 852813, 852873,
0303	Computadora portátil, portátil, tableta	847130
0306	Teléfonos móviles	851712, 851761, 851950, 852520
0309	Monitor de pantalla plana para computadora	852851, 852859, 853120
0408	Televisores de pantalla plana	852872

20. Las estadísticas comerciales solo ofrecen una indicación de los EEE oficialmente importados en el país. Por lo general, la importación de equipo de segunda mano no se informa oficialmente y, por lo tanto, no se refleja en las estadísticas comerciales. Sin embargo, esta información es fundamental ya que las importaciones de segunda mano pueden representar hasta un 70% del total de las importaciones en determinados países en desarrollo. La proporción de este tipo de importación puede determinarse mediante la realización de entrevistas o encuestas a importadores y autoridades portuarias. Esos estudios deberían aclarar si las estadísticas de importación y exportación (como las recogidas en la base de datos Comtrade de las Naciones Unidas) incluyen equipo de segunda mano y deberían abordar al menos los siguientes indicadores clave:

- a) Tipo de productos importados;
- b) Cantidad de productos importados (por ejemplo, en unidades, en toneladas, en contenedores llenos, etc.);
- c) La proporción de las nuevas importaciones en relación con las importaciones de artículos de segunda mano (por ejemplo, peso en porcentaje del peso).

21. Si no es posible realizar esos estudios, podrían utilizarse datos de países con similar desarrollo económico y comportamiento de los consumidores (por ejemplo, países vecinos). En el cuadro 3 se presentan ejemplos de dichos datos, obtenidos de diversos estudios de campo sobre las corrientes de desechos electrónicos. Es importante señalar que esta información se obtiene de informes antiguos y, por lo tanto, debería verificarse si se utiliza para la elaboración de un inventario.

**Cuadro 3. Datos de importación de equipos eléctricos y electrónicos (principalmente para los EEE recogidos en las categorías 1 a 4 del cuadro 1), incluidas estimaciones aproximadas de la proporción de EEE de segunda mano destinados a algunos países africanos**

País	Año	Población	Importaciones		Referencia
			Millones	Unidades/año	
Ghana	2008	23,8	750 000	70%	[v]
Nigeria	2009	154,7	2 200 000	35% a 70%	[vi]
Marruecos	2009	32	900 000	<11%	[vii]
Sudáfrica	2007	47,6	1 900 000	8%	[viii]
Tanzanía	2009	42,5	120 000	13%	[ix]
Uganda	2007	28,8	29 000	14%	[x]

22. Los datos relativos al peso del equipo también pueden ser necesarios para calcular la cantidad total de EEE importado si solo se conoce el número de unidades de equipo importado. En el anexo G del documento [11], puede encontrarse una lista indicativa del peso de algunos equipos.

23. En el cuadro 4 se muestra un ejemplo del cálculo de la importación de equipo nuevo y de segunda mano en un país, basado en el análisis de las estadísticas comerciales. En este ejemplo, el volumen de las importaciones de EEE, calculado según información contenida en la base de datos Comtrade de las Naciones Unidas, se ajusta en un 30% para contabilizar las importaciones de segunda mano que no están incluidas en las estadísticas comerciales. Se obtuvieron datos sobre las importaciones de solo cuatro tipos de equipo (denominados productos marcadores). En el supuesto de que esos productos marcadores representen 43,5% por peso de todos los EEE importados, podría calcularse el total de EEE importados.

**Cuadro 4. Estimación de las importaciones de EEE sobre la base del análisis de estadísticas comerciales (adaptado de [5])**

Producto		Número de unidades	Toneladas	Fuente
Porcentaje añadido por concepto de declaraciones subestimadas	30%			
Refrigerador		983 654	34 428	UN Comtrade 2008
Equipo de aire acondicionado		919 908	17 018	UN Comtrade 2008
Computadoras/computadoras portátiles		984 317	17 718	UN Comtrade 2008
Televisores		815 414	23 647	UN Comtrade 2008
total			92 811	
Porcentaje de productos por peso respecto de todos los productos	43,5%			
Total de importaciones			213 409	

## Datos sobre la vida útil de los EEE

24. La vida útil media de un equipo es necesaria para calcular la cantidad de desechos electrónicos generados. Esos datos pueden obtenerse de diversas fuentes y requieren un pequeño estudio teórico. En el cuadro 5 se presenta un modelo de datos de vida útil encontrado en documentos basados en estudios realizados entre 1995 y 2017 en países de Europa y América Latina. Cabe señalar que esos datos pueden quedar obsoletos rápidamente, especialmente en mercados en expansión, y debería verificarse la geografía específica en cuanto a su alcance. Convendría obtener los datos sobre la vida útil que han de utilizarse para el inventario de informes y fuentes nacionales más actualizados o de países con similar desarrollo económico y comportamiento de los consumidores (por ejemplo, países vecinos).

**Cuadro 5. Datos sobre la vida útil media de diversos tipos de EEE**

Equipo	Rango (años)
Cámara	3,8 a 10,4
TV (tubos de rayos catódicos)	11,2 a 12,8
TV (pantalla plana)	7,3 a 11,3
Computadora de mesa	4 a 10,7
Computadora portátil	2,9 a 7
Teléfonos móviles	1,5 a 9
Impresora	4 a 10,5
Radio/sistemas hifi	9 a 13,8
Equipo de vídeo	4,1 a 9,5
Microondas	5,2 a 8,3
Refrigerador/congelador	9,5 a 12,3
Lavadoras	7,6 a 10
Horno	8,3 a 11,1

### 4.1.2 Estimación de la cantidad de desechos electrónicos generados

25. La cantidad de desechos electrónicos generados se calcula sobre la premisa de que un equipo se convertirá en desechos al final de su vida útil. De ello se deduce que:

Para cada tipo de equipo,

Cantidad de desechos electrónicos generada en cuantía de la dirección de desechos generados en el año  $t$  = cantidad de EEE comercializados en el año  $(t - \text{vida útil media del equipo})$

Donde  $t$  es el año del inventario

26. La cantidad de EEE comercializados en el año  $(t - \text{vida útil})$  se calcula de la siguiente manera:

Para cada tipo de equipo,

Cantidad comercializada (kg) = volumen de la producción nacional + cantidad de nuevas importaciones + importaciones de segunda mano – volumen de exportación

27. Ejemplo de cálculo

En el supuesto de una vida útil media de 7 años para las computadoras de escritorio, la cantidad estimada de desechos de computadoras de escritorio generados como desechos electrónicos en 2016 = la cantidad de computadoras de escritorio comercializadas en 2009 (= 2016 – 7).

## 4.2 Estimaciones basadas en el consumo y uso

28. La segunda metodología propuesta en esta orientación se basa en el método de consumo y uso. Se deriva del enfoque utilizado en E-Waste Assessment Methodology - Training &

Reference Manual [xi]. El inventario se basa en estudios sobre el terreno para evaluar el comportamiento de los consumidores de EEE en un país concreto. El inventario se desarrolla en dos etapas:

1. Evaluación de la cantidad de **EEE en uso o almacenados a nivel del consumidor** (existencias) basada en encuestas de consumidores
2. Cálculo de la cantidad de **desechos electrónicos generados**, también sobre la base de la encuesta

#### **4.2.1 Fuentes de datos para el inventario**

29. Se deben reunir datos de los principales consumidores de EEE (es decir, las principales fuentes de generación de desechos electrónicos) para evaluar la cantidad de EEE almacenados (EEE en uso o almacenados a nivel del consumidor) y la vida útil (combinación de tiempo de uso y almacenamiento por el consumidor) de cada tipo de equipo. Se debería reunir información adicional sobre los parámetros que permitan la extrapolación de los datos reunidos a nivel nacional.

30. Los principales consumidores de EEE se clasifican en dos grupos:

- a) Consumidores privados (hogares);
- b) Consumidores institucionales y empresariales (las instituciones públicas, el Gobierno, las empresas paraestatales, el sector sanitario y educativo, grandes empresas (industrias) y las pequeñas y medianas empresas).

31. La reunión de datos para esta metodología se realiza mediante cuestionarios dirigidos concretamente a estos distintos tipos de consumidores a fin de evaluar los indicadores fundamentales. En los anexos de la presente orientación se presentan ejemplos de cuestionarios, los cuales deben adaptarse al alcance y el contexto del inventario.

#### **Encuestas a consumidores privados (hogares)**

32. Las encuestas de hogares generarán datos en el formato de “por hogar”. Habría que contar con estadísticas nacionales sobre el número y el tamaño medio de los hogares (por ejemplo, datos del censo) para extrapolar datos a la totalidad del país, teniendo en cuenta las diferencias de conductas entre las zonas rural y urbana y las clases de ingresos en lo que al consumo se refiere. Por lo tanto, podrían realizarse encuestas de hogares en las zonas rurales y urbanas, y entre las diferentes clases de ingresos. El cuestionario debería solicitar información de los siguientes indicadores fundamentales:

- a) El tipo y la cantidad de EEE instalados en el hogar;
- b) La vida útil media de cada equipo (estableciendo una distinción entre el tiempo en que el aparato está en uso y el tiempo en que ha estado almacenado antes de desecharlo o que haya entrado en la corriente de desechos);
- c) El tamaño del núcleo familiar (número de personas);
- d) Ubicación demográfica del núcleo familiar (rural u urbano);
- e) Ingreso familiar (clasificado según la clasificación oficial nacional de los ingresos, de manera que sean compatibles con las estadísticas nacionales).

#### **Encuesta a consumidores institucionales y empresariales**

33. Los cuestionarios deben tener en cuenta los distintos sectores económicos que podrían revelar diferentes comportamientos de los consumidores, por ejemplo, el sector bancario podría consumir más equipos de TIC que la industria manufacturera. Los sectores económicos deben ser elegidos de conformidad con las estadísticas nacionales sobre los niveles de distribución de los empleados entre las diferentes actividades económicas (es decir, sectores). Ello permitirá extrapolar los resultados del estudio a nivel nacional. El cuestionario debería abordar los siguientes indicadores fundamentales:

- a) El tipo y la cantidad de EEE instalados en la entidad;
- b) La vida útil media de cada aparato (estableciendo una distinción entre el tiempo en que el aparato está en uso y el tiempo en que ha estado almacenado antes de desecharlo o que haya entrado en la corriente de desechos, respectivamente);
- c) Tamaño de la entidad (número de empleados);
- d) Tipo de entidad y actividad principal (instituciones o empresas, sector económico)

#### 4.2.2 Estimación de la cantidad de desechos electrónicos generados

La cantidad de desechos electrónicos generados se calcula de la siguiente manera:

Para cada tipo de equipo,

Cantidad de desechos electrónicos generados (toneladas métricas) por año = cantidad de equipo almacenado (toneladas métricas) / vida útil media del equipo

Ejemplo de cálculo:

Si en 2009 se estimó que los hogares habían almacenado 5.000 toneladas métricas de televisores, calculando un promedio de vida útil de 7 años por televisor, la cantidad media de televisores que se convirtieron en desechos por año es de  $5.000/7 = 714$  toneladas métricas.

34. Para comprender exhaustivamente la aplicación de las metodologías presentadas en la orientación, incluido el cuestionario sobre uso y la recopilación de datos resultantes para la preparación de los inventarios, convendría referirse a los informes de inventarios de desechos electrónicos utilizando estas metodologías (véanse las referencias en el cuadro 3).

## 5 Preparación de resúmenes nacionales

35. Traducir los resultados del inventario en una estimación nacional de la cantidad de desechos electrónicos generados es una tarea compleja. La cobertura de las fuentes de datos puede ser incompleta debido a limitaciones en la disponibilidad y calidad de los datos y las limitaciones de recursos. En los casos en que la cantidad de desechos electrónicos generados se haya calculado sobre la base de la cantidad de EEE puestos en el mercado, los resultados representan una estimación nacional. Como se explicó en párrafos anteriores, si se utiliza el método de consumo y uso, se deben reunir datos que permitan extrapolar los resultados a nivel nacional. Las hipótesis subyacentes y las limitaciones de las estimaciones nacionales deberían indicarse al presentar informes sobre esta información.

36. La información sobre la cantidad total de desechos peligrosos generados se solicita en el cuadro 6 del formato de presentación de informes nacionales. Las Partes tienen la opción de proporcionar información detallada sobre los desechos peligrosos clasificados según los códigos del anexo I u VIII del Convenio de Basilea o los códigos nacionales. En el Manual para rellenar el formato para la presentación de informes nacionales en el marco del Convenio de Basilea [xii] se ofrecen instrucciones adicionales.

## 6 Obtención de datos sobre las opciones para la eliminación y recuperación de desechos

37. La información sobre las opciones para la eliminación definitiva y recuperación de los desechos peligrosos y otros desechos disponibles en un país se solicita en los cuadros 2 y 3 del formato de presentación de informes nacionales, respectivamente. Por lo tanto, es importante reunir información sobre las instalaciones existentes durante la elaboración del inventario, mediante estudios sobre el terreno y mediante la celebración de entrevistas con los principales interesados en el sector de los desechos. En los casos en que todavía no existan esas instalaciones, la información obtenida sobre la recogida de desechos y las prácticas de

eliminación de alternativas ayudará a diseñar una estrategia apropiada para la gestión ambientalmente racional de esa corriente de desechos.

## **7 Obtención de datos sobre los movimientos transfronterizos**

38. Las Partes en el Convenio de Basilea tienen la obligación de designar una o más autoridades (autoridades competentes) encargadas de aprobar los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos. Las autoridades competentes deben mantener un registro de las importaciones y exportaciones anuales de los desechos electrónicos. Las Partes deben proporcionar esta información en el cuadro 4 (exportación) y el cuadro 5 (importación) de su informe nacional.

## **8 Actualización del inventario**

39. Se recomienda que los datos reunidos durante el inventario y sus resultados se gestionen en una base de datos adecuada y se compartan con los organismos gubernamentales responsables de las estadísticas y los recursos y la gestión de los desechos. Establecer un procedimiento para solicitar datos de los interesados periódicamente ayudará a garantizar que la lista se actualice.

40. Con el tiempo, a medida que un país avanza en iteraciones del inventario, la calidad de los datos debería ser más fiable. Se supone que los países preparan y actualizan los inventarios de desechos electrónicos con fines de la gestión de desechos y la recuperación de materiales y que ello se traducirá en inventarios más sólidos.

## **9 Evaluación de los resultados y las conclusiones**

41. Convendría realizar una evaluación de los resultados del inventario, la estrategia y el proceso utilizado y la información reunida para identificar qué nuevas acciones serían necesarias para realizar un inventario más completo. La evaluación también puede detectar posibles deficiencias del sistema de control de la aplicación del Convenio de Basilea. Un análisis de las deficiencias en la ejecución del inventario de primera generación podría dar lugar a la necesidad de estudiar otras estadísticas, ponerse en contacto con algunos de los interesados nuevamente para obtener más información o identificar a otros interesados de contacto para ayudar a colmar las lagunas.

42. La cantidad de desechos electrónicos generados se puede comparar con las corrientes de desechos electrónicos en el país. Las discrepancias entre la cantidad de desechos electrónicos generados y la cantidad eliminada o reciclada a nivel nacional o exportada pueden deberse a diversas razones que valdría la pena investigar. Podrían indicar inexactitudes en los datos reunidos, deficiencias en el mantenimiento de registros, diferencias en la clasificación, datos faltantes, etc. También podrían apuntar a deficiencias en el sistema de gestión de desechos electrónicos y en el control de sus movimientos transfronterizos.

---

[<sup>i</sup>] ICC (Comité Encargado de Administrar el Mecanismo para Promover la Aplicación y el Cumplimiento del Convenio de Basilea). 2014. Guía metodológica para la elaboración de inventarios de desechos peligrosos y otros desechos en el marco del Convenio de Basilea. Disponible en: <http://www.basel.int/portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW.12-9-Add.1.English.pdf>.

[<sup>ii</sup>] PNUMA 2017. Fichas técnicas revisadas sobre determinadas corrientes de desechos. UNEP/CHW.13/INF/7

[<sup>iii</sup>] PNUMA 2015. Directrices técnicas sobre los movimientos transfronterizos de desechos eléctricos y electrónicos y de equipos eléctricos y electrónicos usados, en particular respecto de la distinción entre desechos y materiales que no son desechos en el marco del Convenio de Basilea. UNEP/CHW.12/5/Add.1/Rev.1.

[<sup>iv</sup>] UNU, 2015: E-waste statistics - Guidelines on classification, reporting and indicators. Asociación para la Medición de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones para el Desarrollo. Universidad de las Naciones Unidas, IAS-SCYCLE, Bonn (Alemania).

- 
- [v] Green Advocacy, Empa. 2011. Ghana e-Waste Country Assessment. Report of component 1&2 of the UNEP SBC E-waste Africa Project for Ghana. Accra (Ghana)
- [vi] Ogunbuyi O, Nnorom I.C, Osibanjo O, Schluep M. 2011. Nigeria e-Waste Country Assessment. Centro de coordinación del Convenio de Basilea para África (CCCB-Nigeria) y Laboratorio Federal de Ensayo de Materiales e Investigación de Suiza (EMPA), Ibadan (Nigeria)
- [vii] Laissaoui SE, Rochat D. 2008. Informe técnico sobre la evaluación de la gestión de los desechos eléctricos y electrónicos en Marruecos. Casablanca (Marruecos): Moroccon Cleaner Production Center & Empa.
- [viii] Finlay A, Liechti D. 2008. e-Waste Assessment South Africa. Johannesburgo (Sudáfrica): Openresearch, Empa.
- [ix] Magashi A, Schluep M. 2011. e-Waste Assessment Tanzania. Iniciativa de desechos eléctricos de la ONUDI para la República Unida de Tanzania. Cleaner Production Centre of Tanzania & Empa Switzerland.
- [x] Wasswa J, Schluep M. 2008. e-Waste assessment in Uganda: A situational analysis of e-wastemanagement and generation with special emphasis on personal computers. Kampala (Uganda), St.Gallen (Suiza): Uganda Cleaner Production Center, Empa.
- [xi] Schluep M., Müller E., Ott D. and Rochat D., 2012: e-Waste Assessment Methodology - Training & Reference Manual. Empa, Suiza.
- [xii] PNUMA. 2017. Manual para rellenar el formato para la presentación de informes nacionales en el marco del Convenio de Basilea. Puede consultarse en <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/Guidance/tabid/1498/Default.aspx>.