

20  
23

# LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA UIT



Digital  
Transformation  
Centres



## Centros de Transformación Digital

La Iniciativa de los Centros de Transformación Digital (CTD) se puso en marcha en septiembre de 2019 mediante la colaboración entre la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) y Cisco. Su principal objetivo es mejorar las competencias y capacidades digitales de las personas, especialmente las que forman parte de comunidades insuficientemente atendidas, en diversos países. Los CTD seleccionados forman una red mundial de instituciones que tienen por objeto acelerar la adopción de las tecnologías digitales por parte de los ciudadanos. Además, la iniciativa procura empoderar a los jóvenes empresarios y a las pequeñas y medianas empresas (pymes) para desarrollarse en la economía digital.

## Acerca de la guía

Esta Guía tiene por objeto proporcionar un entendimiento de las consideraciones y componentes fundamentales de la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en los Centros de Transformación Digital de la UIT. La Guía proporciona una hoja de ruta para elaborar o perfeccionar una estrategia institucional destinada a garantizar la utilización responsable de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y su correcto encauzamiento al final de su vida útil como RAEE, dando lugar en última instancia a la economía circular.

La **economía circular** es un sistema en el que los recursos siguen utilizándose durante el mayor tiempo posible fomentando su reutilización, reparación y reciclaje. Tiene por objeto reducir los residuos, conservar los recursos y minimizar el impacto en el medio ambiente (UIT y WEF, 2021).

Se invita a los CTD a que utilicen la Guía como documento básico, en que se establecen enfoques relativos a la gestión de los RAEE en el marco de sus operaciones.

Si bien la Guía tiene en cuenta el contexto operacional de todos los CTD, en el documento se incluyen las mejores prácticas generales para desarrollar o mejorar los protocolos en materia de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en muchos escenarios aplicables.



# Antecedentes

## El desafío de los RAEE

La expresión "**RAEE**" se utiliza para abordar todo tipo de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y sus componentes que han sido desechados por su propietario como residuos sin la intención de reutilizarlos (StEP, 2014).

La rápida innovación y la creciente asequibilidad de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) han mejorado drásticamente el acceso a los mismos y, por consiguiente, han dado lugar a la generación de importantes cantidades de RAEE. Estos residuos se han convertido en una de las corrientes de desechos de más rápido crecimiento del mundo. Según el Global E-waste Monitor 2020, se prevé que para 2030, la generación mundial de residuos-e alcanzará las 74,7 Mt. Sin embargo, en 2019, solo se recogió y recicló el 17,4% de los RAEE.

Cuando los dispositivos electrónicos se desechan incorrectamente, liberan sustancias químicas tóxicas como plomo, mercurio y cadmio en el medio ambiente. Estas sustancias químicas pueden contaminar el aire, el agua y el suelo, dando lugar a graves problemas de salud para las personas y el medio ambiente.

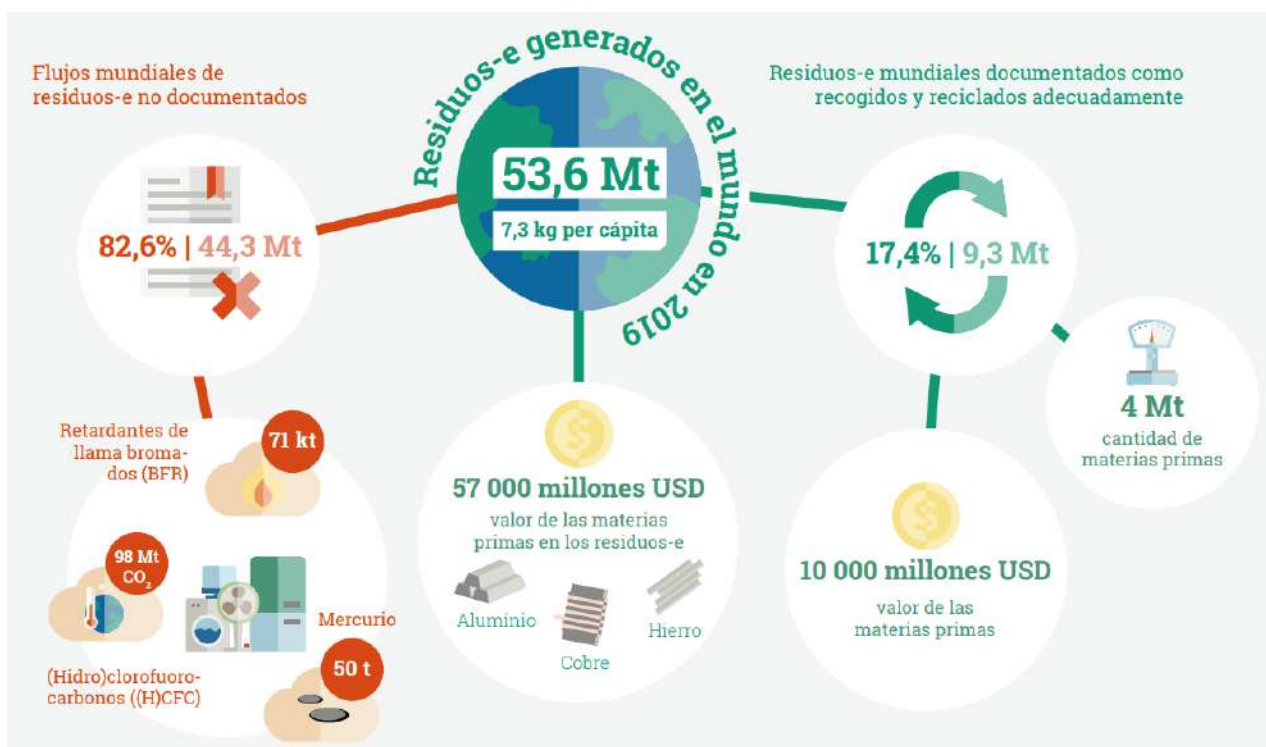


Fig. 1: Estadísticas mundiales sobre los RAEE en 2019.

# Antecedentes

Además, los componentes de los RAEE ofrecen grandes posibilidades de recuperación de materiales. En 2019 solo se recuperaron 10 000 millones de dólares de un total estimado en 57 000 millones de dólares en concepto de minerales brutos, como la plata, el cobre y el oro, incluidos en dichos residuos. Esto es especialmente importante ahora en vista de la creciente vulnerabilidad de las cadenas de suministro de materiales esenciales.

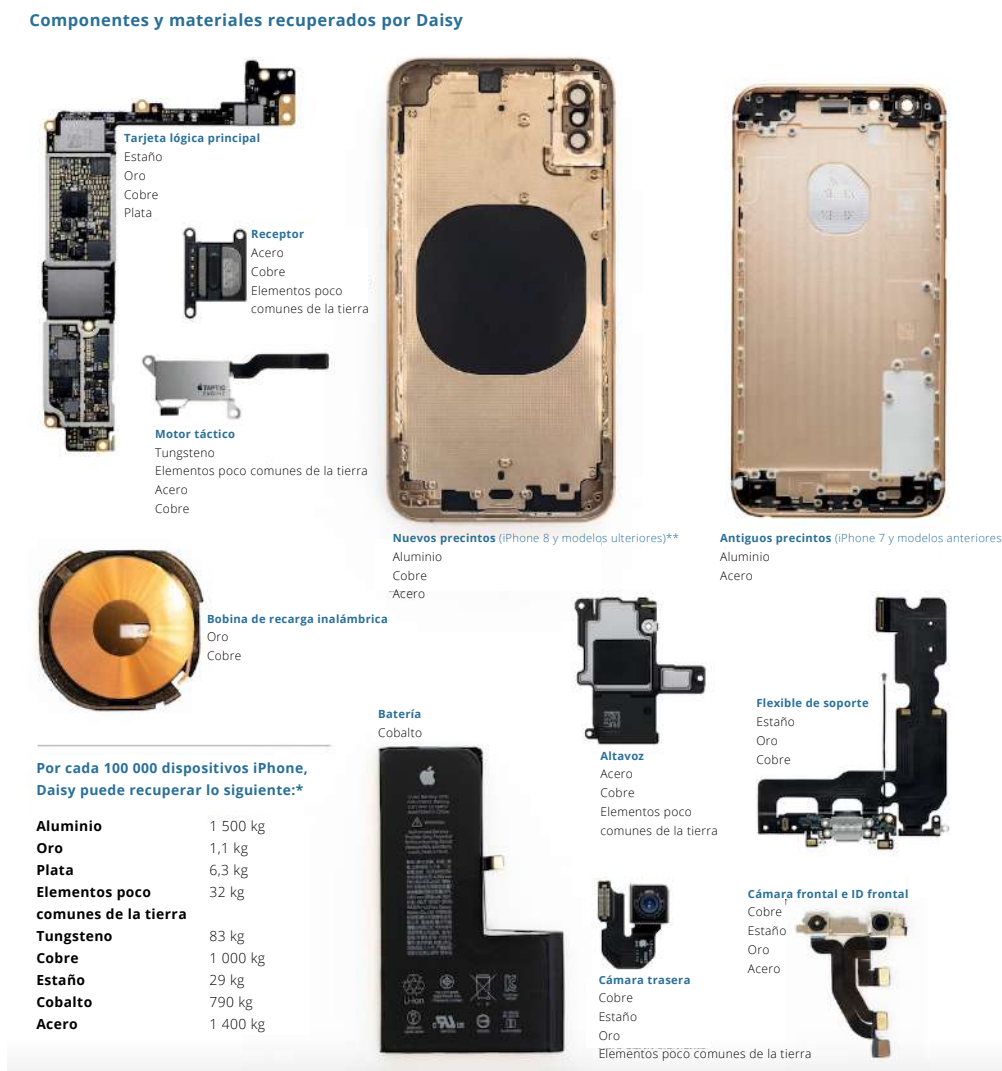


Fig. 2: Materiales recuperados de un iPhone por Daisy, el robot de desmontaje de Apple (Apple, 2019).

Es indispensable que los gobiernos y las sociedades se tomen en serio la problemática relacionada con el incremento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Dado que la economía circular de los dispositivos electrónicos abarca a muchas partes interesadas, como los productores, los consumidores, los recolectores y los recicladores, a lo largo de todo el ciclo, cada una de ellas debe participar adecuadamente.

# Antecedentes

## La función de los CTD como partes interesadas

Los pequeños y grandes consumidores desempeñan un papel fundamental en la gestión de los RAEE, ya que determinan la fase de utilización de los AEE y la manera en que se desvían hacia los canales adecuados al final de su vida útil. Por su propia naturaleza, los CTD son consumidores pequeños a medianos de AEE. Mediante la formación y la colaboración con las comunidades en los países de los CTD, cada CTD también puede crear actividades de sensibilización y medidas para ayudar a reducir esta corriente de residuos en rápido crecimiento.

Un **consumidor** es toda persona física o jurídica que compra y utiliza EEE de forma individual o en conjunto ([UIT y WEF, 2019](#)).

Hoy en día, hasta los países que aparentemente tienen sistemas de RAEE bien desarrollados, registran tasas de recolección relativamente bajas. Por ejemplo, a pesar de tener la mayor tasa de recolección y reciclaje, la recolección de RAEE en Europa es de tan solo un 42,5% ([Forti y otros, 2020](#)).

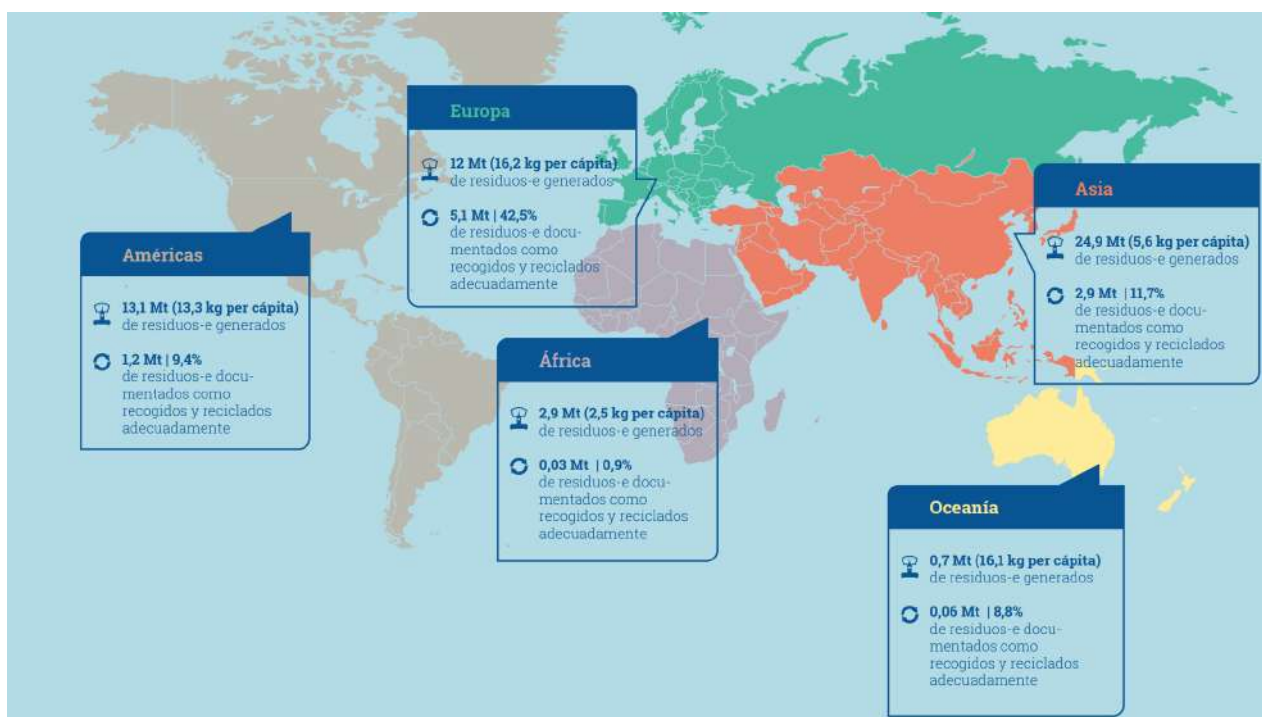


Fig. 3: Generación y recolección de los RAEE en todo el mundo.



# Antecedentes

Se estimó que había en torno a 10 millones de toneladas métricas de dispositivos electrónicos acumulados en la UE, de un valor de aproximadamente 42 000 millones de euros ([Parlamento Europeo, 2017](#)). En África, la tasa de recolección y reciclaje es del 0,9% ([Forti y otros, 2020](#)).

Los gobiernos desempeñan un papel fundamental en la cadena de valor circular de los dispositivos electrónicos, al definir normas y supervisar el sistema a fin de garantizar que las partes interesadas como los productores y los recicladores colaboren para que los RAEE se desechen correctamente. Sin embargo, es esencial que se definan protocolos de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a modo interno en organizaciones como los CTD, para velar por que cada consumidor participe adecuadamente.

## Aspectos básicos de los AEE y los RAEE

En general, los AEE se dividen en 54 categorías de productos diferentes que se agrupan en seis categorías generales, como se indicó anteriormente.

**Nota:** ¡Los accesorios como los cables también son residuos-e!



Fig. 4: Seis categorías generales de los RAEE ([Forti y otros, 2020](#)).

# Antecedentes

En los CTD, los AEE más utilizados son los ordenadores de escritorio, las impresoras, los monitores, los encaminadores y los portátiles de las categorías 2 y 6 señaladas en la Figura 4. Sin embargo, cabe destacar que en la estrategia de gestión de RAEE también deben tenerse en cuenta otros AEE como los equipos de aire acondicionado, las lámparas, las aspiradoras, los hervidores y las calculadoras.,

## Marco legislativo de los RAEE

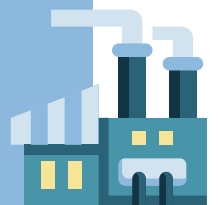
Es fundamental disponer de un marco legislativo para los RAEE a fin de comprender las funciones y responsabilidades de todas las partes interesadas en la gestión de los mismos. La legislación exige responsabilidades a los actores involucrados, define las normas relativas a las prácticas de reciclaje responsable y establece canales de supervisión y aplicación de la ley para la gestión de los RAEE respetuosa con el medio ambiente. La mayoría de los CTD operan en países que tienen instrumentos legislativos en materia de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Asegúrese de entender las leyes y normas en materia de RAEE que existen en su país.

Investigue sobre lo siguiente:



**Definición de RAEE:** La definición de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos varía de un país a otro, por lo que es importante entender qué dispositivos electrónicos se consideran RAEE en su país y cómo deben tratarse.

**Responsabilidad de los fabricantes:** Muchas leyes de RAEE exigen a los fabricantes la responsabilidad de financiar y gestionar la recogida y el reciclaje de sus productos al final de su vida útil. Existen diferencias entre las naciones respecto de la manera de introducir los productos en la economía, dado que algunos países tienen grandes fabricantes, mientras que otros recurren principalmente a importadores que traen los AEE. Por lo tanto, las partes interesadas incluidas en el término "fabricantes" pueden ser diferentes. Es así como esto influye en la manera en que se recogen los RAEE, ya sea por parte de los fabricantes, de los recolectores autorizados de esta clase de residuos, de los operadores de redes móviles y mediante los puntos de depósito de RAEE.



# Antecedentes



**Programas de recogida y reciclaje:** Busque información sobre los programas de recogida y reciclaje de RAEE de su país, en particular los recolectores autorizados, los centros de reciclaje, y los puntos de depósito. También pueden brindar orientaciones sobre la manera de deshacerse de sus dispositivos electrónicos con seguridad.

**Productor:** Toda persona física o jurídica que fabrica o comercializa o revende aparatos eléctricos y electrónicos bajo su propio nombre o marca; introduce en el mercado de ese país AEE a partir de un tercer país o de otro estado; o revende AEE a distancia y está establecido en otro estado o en un tercer país ([UIT y WEF, 2021](#)).

## Jerarquía de gestión de residuos



Fig. 5: Jerarquía de la gestión de residuos.

En una economía circular, la jerarquía de la gestión de residuos es un sistema que da prioridad a las medidas destinadas a reducir la generación de residuos y la pérdida de recursos, estableciendo un orden de preferencia de mayor a menor. Como se muestra en la Figura 5, la reducción del consumo innecesario es la mejor manera de reducir los residuos en primer lugar. Cuando se adquiere un AEE, debe darse prioridad a

velar por que se amplíe la vida útil del producto al máximo posible. Esto implica la utilización y el mantenimiento adecuados, y, en dado caso, la reparación, reutilización y reasignación. Por último, cuando ya no puede utilizarse un dispositivo, debe desviarse hacia los canales de reciclaje y recuperación adecuados. La eliminación es la opción de menor preferencia, y cuando se hace de manera inadecuada puede ser perjudicial para el medio ambiente y la salud, y dar lugar a pérdida de recursos valiosos.



# Directrices prácticas

En el capítulo siguiente se exponen consejos y directrices de utilidad para su adopción por los CTD en sus estrategias de gestión de RAEE. Partiendo de la jerarquía de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, el capítulo identifica las mejores prácticas para reducir el consumo de AEE, ampliar la vida útil de estos dispositivos y tomar decisiones sostenibles cuando llegan al final de su vida útil. Mediante ejemplos de los CTD, el capítulo examina también soluciones o escenarios reales para otras consideraciones.



**El árbol de decisiones expuesto a continuación ayudará a identificar las primeras medidas que se han de adoptar cuando ya no puede utilizarse un equipo electrónico.**

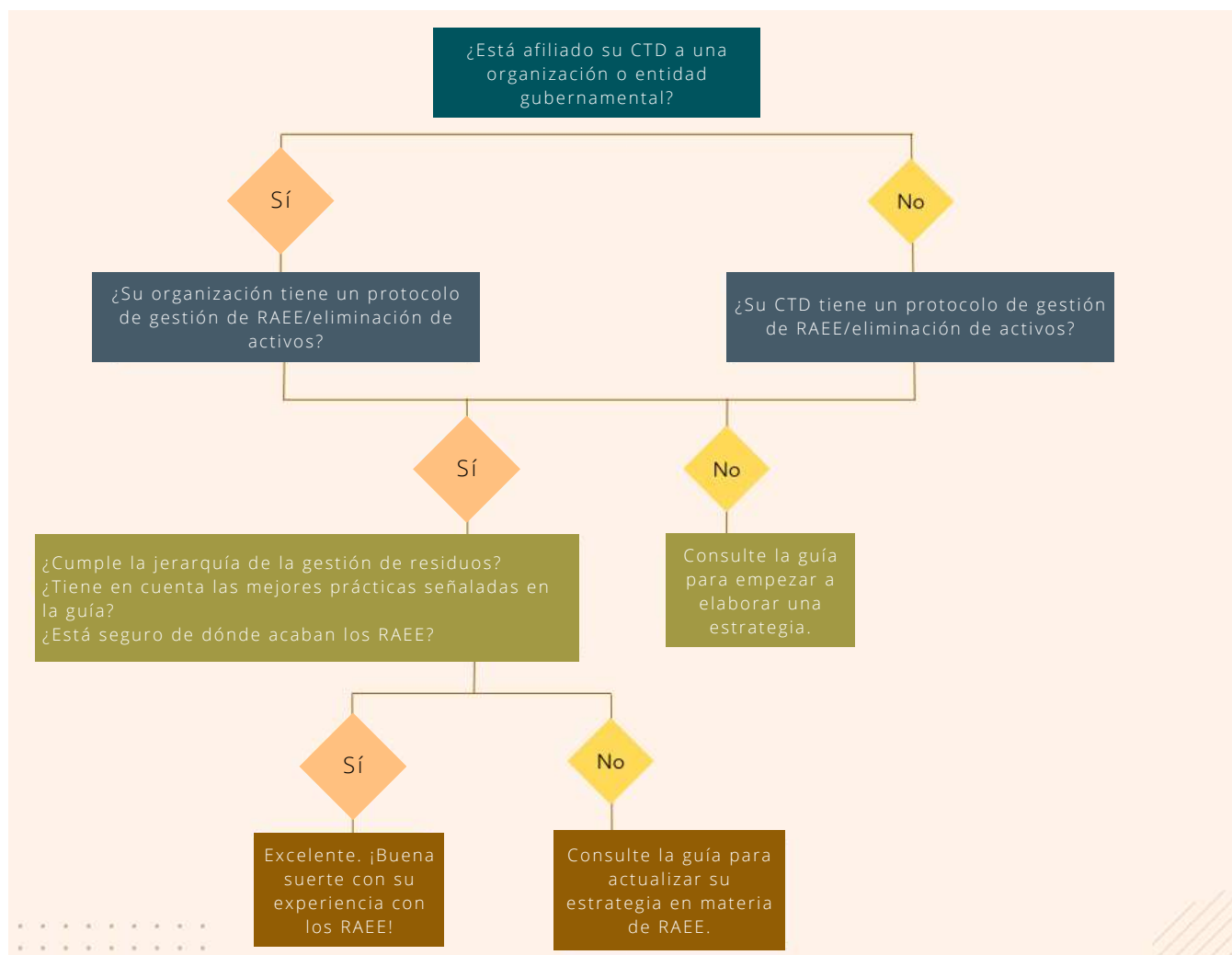


Fig. 6: Árbol de decisiones en materia de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para los CTD.

# Directrices prácticas

## Prevención de RAEE

En la jerarquía de la gestión de residuos, la prevención de la generación de RAEE es el método más eficaz y respetuoso del medio ambiente. Al implementar medidas antes de adquirir más AEE, podemos reducir considerablemente la generación de residuos eléctricos y electrónicos, lo que da lugar a un futuro más sostenible.

**Llevar a cabo una auditoría de los dispositivos existentes:** Antes de comprar nuevos dispositivos eléctricos y electrónicos, lleve a cabo una auditoría de los dispositivos existentes a fin de determinar los que siguen funcionando y respondiendo a sus necesidades. Esto puede ayudar a evitar la compra de dispositivos nuevos innecesarios. Si el CTD está adscrito a una organización de tamaño importante, compruebe si hay actualmente dispositivos utilizables almacenados para evitar compras innecesarias.

**Compartir recursos:** Varios CTD ya comparten espacio y dispositivos con laboratorios informáticos de universidades o centros de la comunidad local, etc. en lugar de adquirir sus propios AEE. Esto no solo garantiza que no se compren dispositivos nuevos, sino que los CTD también pueden aprovechar las instalaciones de mantenimiento y reparación existentes en dichas organizaciones o pueden establecer dichas instalaciones para ampliar la vida útil de los AEE.

**Arrendar dispositivos:** Según el modelo de arrendamiento, en lugar de comprar directamente un producto, el consumidor puede arrendarlo para un periodo determinado, pagando una cuota para utilizar el dispositivo durante el mismo. Cuando finaliza el tiempo de arrendamiento, el dispositivo se devuelve al proveedor de servicios designado. Esos proveedores suelen ofrecer también el mantenimiento y la reparación de los dispositivos, lo cual reduce los costes a largo plazo. Si opta por recurrir a un proveedor, asegúrese de que ha implementado medidas de sostenibilidad adecuadas para deshacerse de los AEE cuando se convierten en RAEE.



# Directrices prácticas

## Mantenimiento de AEE

A fin de ampliar la vida útil de los dispositivos eléctricos y electrónicos, el personal de los CTD debe recibir formación adecuada sobre el mantenimiento de dichos dispositivos, dado que el tratamiento y la atención adecuados pueden afectar considerablemente a su vida útil.

A continuación se presentan algunos consejos generales que debe aplicar el personal de todos los CTD y los asistentes a los mismos:

**Mantener limpios los dispositivos:** El polvo y los escombros pueden hacer que los dispositivos eléctricos y electrónicos se sobrecalienten y funcionen incorrectamente. Utilice un paño suave para limpiar periódicamente la superficie de estos dispositivos.

**Evitar los derrames:** Los líquidos pueden dañar a los dispositivos eléctricos y electrónicos. Vele por que las bebidas y los alimentos se mantengan alejados de los dispositivos eléctricos y electrónicos y, en caso de que se produjera un derrame, apague inmediatamente los dispositivos afectados, desconéctelos y séquelos por completo antes de intentar encenderlos de nuevo.

**Mantener la correcta ventilación de los dispositivos:** Los dispositivos eléctricos y electrónicos generan calor y, si no tienen ventilación suficiente, pueden sobrecalentarse y funcionar incorrectamente. Asegúrese de que haya un espacio suficiente alrededor de dichos dispositivos para permitir un flujo de aire adecuado.

**Proteger a los dispositivos de las subidas de tensión:** Las subidas de tensión pueden causar daños a los dispositivos eléctricos y electrónicos. Utilice protectores de corriente para proteger a los dispositivos en mención de las subidas de tensión. Apague los dispositivos que no se están utilizando.

**Utilizar adecuadamente los dispositivos:** Siga las instrucciones del fabricante para utilizar los dispositivos eléctricos y electrónicos. Evite sobrecargar las tomas o utilizar tales dispositivos de una manera para la que no hayan sido diseñados.

**Actualizar periódicamente el software:** Mantenga actualizados los dispositivos eléctricos y electrónicos con los últimos parches de seguridad y correcciones para evitar vulnerabilidades y mejorar el rendimiento.



# Directrices prácticas

**Programar el mantenimiento periódico:** Organice la realización de comprobaciones de mantenimiento periódicas por un técnico cualificado para garantizar que los dispositivos eléctricos y electrónicos estén funcionando adecuadamente y corrija cualquier problema antes de que se agraven.

**Supervisar la utilización:** Establezca normas claras para los usuarios de los dispositivos de los CTD durante la orientación y ponga las normas en el centro utilizando un lenguaje entendible y no técnico.

***Nota:** La configuración geográfica del centro incide considerablemente en la vida de los dispositivos eléctricos y electrónicos. La temperatura y la humedad, mediante el sobrecalentamiento, la corrosión y la condensación, pueden causar daños a los dispositivos en mención. Para prevenir estos problemas es importante mantener los dispositivos eléctricos y electrónicos en un entorno controlado que no sea demasiado caliente ni demasiado frío. Idealmente, la temperatura debe oscilar entre los 15 °C y los 24 °C con un bajo nivel de humedad. Si se desplazan dichos dispositivos de un entorno a otro, es importante dejar que se aclimaten lentamente para evitar que se forme condensación.*



## Reparar

La mayoría de los CTD tienen gestores/personal de centro que han recibido formación para realizar las reparaciones básicas. Cuando un dispositivo está defectuoso o deja de funcionar, lo primero que debe hacerse es valorar las posibilidades de repararlo. Con frecuencia, una pequeña sustitución o reparaciones menores pueden arreglar el dispositivo. Sin embargo, si sigue sin funcionar, se debe llevar el AEE a un centro de reparación que pueda comprobar si hay problemas mayores. No se deshaga del AEE sin comprobar que el producto no es reparable.



Fig. 7: Centro de reparación de [Enviroserve Rwanda](#).

Algunos CTD han designado socios para la reparación que se ocupan del mantenimiento periódico de los dispositivos y corrigen los problemas mayores de los equipos. El hecho de haber designado a una empresa de reparación puede dar lugar a un diagnóstico y una reparación más eficientes y eficaces, dado que ya conocen los antecedentes y las

# Directrices prácticas

reparaciones anteriores del dispositivo. Los socios oficiales encargados de la reparación también tienen mayores probabilidades de utilizar las instrucciones de reparación del fabricante y las piezas de recambio designadas, lo que puede ser útil en el ciclo de vida del dispositivo a largo plazo.

## Reventa

Es común que las instituciones como las oficinas del gobierno tengan un ciclo periódico de sustituciones de AEE para mantener los sistemas actualizados y seguros.

### Aspecto destacado de un CTD: Política de sustitución de equipos

La Universidad Virtual de Pakistán (que es el CTD designado de Pakistán) emplea una política de sustitución de equipos. En la política se establecen los intervalos periódicos en que deben sustituirse los AEE "desfasados, fuera de garantía, no soportados, obsoletos, ineficaces e incompatibles" (aunque hay excepciones como los recortes presupuestarios).

Por ejemplo, los servidores y los ordenadores personales se sustituyen cada 5 a 7 años, y los monitores cada 7 a 10 años. Según la política, una vez que el EEE alcanza una determinada antigüedad, debe ser subastado, reutilizado o donado apropiadamente.

En estos casos, incluso cuando se revenden o subastan los AEE, es fundamental considerar lo siguiente:

#### 1. ¿Siguen siendo funcionales los dispositivos eléctricos y electrónicos?

Si los dispositivos utilizados se venden cerca del final de su vida útil o con fallos, no es aconsejable venderlos para su reutilización. Es menos probable que los consumidores particulares se deshagan de los RAEE correctamente o los desmonten para obtener las piezas.

***Nota:** Muchos CTD están afiliados al gobierno o a una organización y, por lo tanto, tienen protocolos de subasta. Sin embargo, con frecuencia, los ministerios subastan los AEE sin llevar a cabo pruebas funcionales adecuadas. Para crear una estrategia eficaz de rRAEE es fundamental que los CTD tomen medidas para añadir protocolos de pruebas funcionales en colaboración con los equipos pertinentes de gestión de activos del ministerio o la organización asociada.*

# Directrices prácticas

## 2. ¿Su licitación incluye requisitos en materia de sostenibilidad?

Si publica una licitación, asegúrese de que las entidades participantes sean examinadas sobre la base de sus aspectos de sostenibilidad. Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- ¿Los licitadores tienen antecedentes en materia de prácticas de eliminación responsables, como la asociación con instalaciones de reciclaje de RAEE o la oferta de programas de recuperación?
- ¿Pueden documentar su conformidad con las normas pertinentes sobre sustancias peligrosas y eliminación de residuos?

¿Los licitantes tienen un compromiso demostrado con normas laborales como los salarios justos, las condiciones de trabajo seguras y la prohibición del trabajo infantil, mediante sus operaciones y cadenas de suministro?

**Nota:** Recuerde suprimir todos los datos antes de revender AEE como los ordenadores y teléfonos. Antes de suprimir cualquier dato, vele por crear una copia de seguridad de todos los archivos y documentos importantes que desee conservar. La mayoría de los dispositivos eléctricos y electrónicos, como los teléfonos inteligentes, tabletas y ordenadores, tienen una opción integrada para realizar un reinicio de fábrica. Este proceso le permite restaurar el dispositivo para recuperar su configuración inicial, suprimiendo todos los datos de usuario. Asegúrese de aplicar las instrucciones específicas de su dispositivo para efectuar un reinicio de fábrica.



Cuando venda un ordenador, es fundamental que suprima con seguridad el disco duro para garantizar que no se puedan recuperar los datos. Puede utilizar programas especializados diseñados para la supresión de datos o realizar un proceso de supresión segura recomendado por el fabricante.

## Reutilización

Cuando se ha estimado que un AEE ya no puede ser funcional, una opción posible antes del reciclaje es su reutilización. Los dispositivos eléctricos y electrónicos pueden reutilizarse de diversas formas para ampliar su vida útil y darles nuevas funciones.



# Directrices prácticas

A continuación se exponen varias ideas sobre la manera de reutilizar dispositivos eléctricos y electrónicos:

**Proyectos educativos y de uso autónomo:** Los dispositivos eléctricos y electrónicos pueden ser recursos excelentes para el aprendizaje y la experimentación. La reutilización de antiguos circuitos impresos, cables y componentes para fines educativos o proyectos de uso autónomo de dispositivos eléctricos y electrónicos. Una vez que los dispositivos reutilizados dejan de ser herramientas para el aprendizaje, asegúrese de que se desvíen hacia canales de eliminación adecuados.

## **Aspecto destacado de un CTD: Reutilización de dispositivos eléctricos y electrónicos para el aprendizaje**

El Centro de Transformación Digital de Uganda reutiliza piezas de ordenadores al final de su vida útil como materiales en sus cursos de ensamblaje de ordenadores y mantenimiento de TIC. Los cursos profundizan en los conceptos de material informático y soporte lógico para formar a estudiantes como técnicos informáticos.



Fig. 8: Curso actual en el CTD de Uganda.

**Recolección de piezas:** Desmante antiguos dispositivos eléctricos y electrónicos para recuperar componentes valiosos. Por ejemplo, puede extraer condensadores, resistencias, o circuitos integrados de antiguos circuitos impresos y utilizarlos en sus futuros proyectos electrónicos.

# Directrices prácticas

**Nota:** Recuerde prestar atención cuando reutilice los dispositivos eléctricos y electrónicos, especialmente cuando trabaje con altas corrientes o componentes potencialmente peligrosos. Es fundamental que el desmontaje sea realizado por profesional capacitado.



## Reciclaje

Cuando los AEE llegan al final de su vida útil y ya no pueden utilizarse, es fundamental que los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se desvíen hacia los canales adecuados. Los CTD varían en tamaño y, por consiguiente, en las cantidades de AEE que utilizan y los RAEE que producen. Por lo tanto, si bien algunos CTD podrían ser capaces de funcionar con grandes instalaciones de reciclaje para reciclar periódicamente (normalmente, cada año) sus RAEE, muchos de ellos comunicaron que almacenaban sus RAEE para recabar volúmenes considerables que los recicladores están dispuestos a recoger.

En función del grado de sofisticación del sistema de gestión de RAEE de un país, la disponibilidad de los recicladores y la manera en que el mercado está configurado serán diferentes.

A continuación se exponen algunos escenarios comunes respecto de la manera de encontrar a un reciclador.

**Reciclaje gratuito:** Se han implementado políticas y normas sobre la gestión de RAEE. Los recicladores están registrados oficialmente ante el gobierno y tienen el mandato de recoger todos los RAEE sin facturar cuota alguna.

**Reciclaje con cuota:** Los recicladores están oficialmente registrados ante el gobierno pero facturan una cuota para reciclar determinados tipos de dispositivos eléctricos y electrónicos, mientras que aceptan gratuitamente otros.

**Ausencia de normativa:** No hay una normativa oficial en materia de gestión de RAEE y los recicladores no están registrados ante el gobierno. En este caso, podrían facturar o no una cuota para reciclar.

## **Aspecto destacado de un CTD: Licitaciones para el reciclaje de RAEE**

El Fondo de Inversión de Ghana para las Comunicaciones Electrónicas, que es el CTD designado en Ghana, genera una cantidad importante de RAEE cada año, ya que opera mediante 151 centros establecidos en todo el país. Los RAEE se recogen a nivel central, y el Gobierno recibe ofertas de recicladores encargados de llevarse dichos residuos y reciclarlos debidamente.

En este caso, el Gobierno cubre los gastos de reciclaje de los RAEE cuyo reciclaje no es rentable para el reciclador.

Siempre es adecuado comprobar si el gobierno registra a recicladores de RAEE oficiales, ya que estas empresas tendrán que cumplir criterios de sostenibilidad y de otra índole.

Algunos lugares para buscar:

**Los sitios web de los gobiernos:** Visite el sitio web del gobierno pertinente, que suele ser el del Ministerio de TIC o de Medio Ambiente. Muchos gobiernos tienen listas o directorios de recicladores de RAEE autorizados.

Si no hay recicladores registrados ante el gobierno, deberán analizarse las siguientes opciones:

**Organizaciones ambientales:** Compruebe los sitios web de organizaciones ambientales u ONG de prestigio de su país o región. Algunas organizaciones elaboran listas u ofrecen recomendaciones respecto de recicladores de RAEE fiables.

**Las certificaciones E-Stewards o R2:** Busque recicladores de RAEE que hayan obtenido certificaciones como e-Stewards o R2 (reciclaje responsable). Estas certificaciones indican que el reciclador cumple las normas específicas relativas a las prácticas de reciclaje responsable de este tipo de residuos.



# Directrices prácticas

**Nota:** En muchos países, el sector informal puede desempeñar un papel importante en la recogida y el reciclaje de los dispositivos eléctricos y electrónicos. Aunque en algunos contextos, podría ser más conveniente vender o entregar los RAEE a los trabajadores informales, cabe señalar que el sector informal del reciclaje de RAEE suele emplear a grupos de la población pobres y marginados con poca o ninguna formación. Esto da lugar a la falta de procedimientos de desmontaje y reciclaje adecuados y seguros, lo que conlleva a su vez lugares de trabajo contaminados y una inadecuada recuperación de materiales.

Al tratarse de una operación responsable, es fundamental que los CTD sepan dónde acaban sus RAEE y cómo serán tratados.



Fig. 9: Sector informal en Ghana (UIT, 2020).

## Adquisiciones sostenibles

Al comprar dispositivos eléctricos y electrónicos para los CTD, los compradores deben tener en cuenta el factor de la sostenibilidad. En los CTD, los AEE se suelen comprar mediante procedimientos de adquisición regulados por el gobierno, donaciones o adquisiciones generales.

Las adquisiciones circulares y sostenibles son una etapa fundamental para garantizar que la generación de RAEE se aborde durante la compra de TIC. Esto implica tener en cuenta la generación de efectos ambientales y sociales positivos, fomentar la economía circular al realizar compras de TIC. Se valoran elementos como el diseño para un uso

# Directrices prácticas

específico, la producción, la venta, la utilización, la reutilización y los procesos de reciclaje durante todo el ciclo de vida.

A continuación se exponen algunos factores que deben tener en cuenta los responsables de las compras:

**Normas ambientales:** Incluyen los criterios y certificaciones ambientales en el proceso de adquisición. Busque dispositivos electrónicos que cumplan las normas ambientales reconocidas.

**Eficiencia energética:** Dé prioridad a los dispositivos eléctricos y electrónicos que tengan buena calificación en materia de eficiencia energética.

**Longevidad y durabilidad de los productos:** Considere el periodo de vida y la durabilidad de los dispositivos eléctricos y electrónicos. Busque productos que estén creados para durar y tengan menores probabilidades de quedar obsoletos prontamente. La garantía de los productos constituye un buen indicador.

**Materiales y sustancias químicas:** Tenga en cuenta el uso de sustancias peligrosas en los AEE. Dé prioridad a los productos que cumplen normas como la directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas, que limita el uso de determinados materiales peligrosos en productos eléctricos y electrónicos.

**Reparabilidad y acceso a piezas de recambio:** Evalúe la reparabilidad de los dispositivos eléctricos y electrónicos y la disponibilidad de las piezas de recambio. Elija productos que puedan repararse fácilmente, con lo que se amplía su periodo de vida útil y se reducen los RAEE. Vele por que los proveedores o fabricantes proporcionen acceso a piezas de recambio y servicios de reparación en la región.

**Gestión del final de vida útil y reciclaje:** Algunos proveedores han instaurado programas de gestión y reciclaje de RAEE. Deberá darse prioridad a este aspecto.

Para más información al respecto, véase la [Guía de Adquisición Pública Circular y Sostenible de la UIT para Equipos de TIC](#).

# Directrices prácticas

## Pertinencia de los protocolos – Indicadores clave del desempeño

El establecimiento de procedimientos operacionales normalizados (SOP) para supervisar y mantener dispositivos eléctricos y electrónicos en los CTD puede ayudar a garantizar que dichos dispositivos se usen de manera eficiente, eficaz y segura. Como la mayoría de los CTD tienen una oficina central que supervisa a todos los responsables o trabajadores de los centros, los SOP son útiles para regular el uso de AEE en el programa.

A continuación se exponen algunos posibles SOP que podrían establecerse a tal efecto:

1. **Establecer un calendario de limpieza:** Defina un calendario para limpiar los dispositivos de la oficina, con inclusión de los teclados, ratones, pantallas y otros AEE. Podría tener una periodicidad semanal, quincenal o mensual, en función del uso y el entorno de los dispositivos.
2. **Definir actualizaciones y operaciones de mantenimiento automáticas:** Compruebe que todos los dispositivos eléctricos y electrónicos de la oficina estén actualizados para recibir actualizaciones automáticas de los parches de *software* y seguridad. Asimismo, vele por que se programen con periodicidad tareas de mantenimiento rutinario como la limpieza del disco y los análisis de detección de virus.
3. **Controlar el acceso a los dispositivos electrónicos:** Defina políticas y procedimientos para controlar el acceso a los dispositivos eléctricos y electrónicos, como las pantallas de identificación protegida por contraseña, la restricción del acceso a determinadas funciones, y la conexión y desconexión de los dispositivos compartidos.
4. **Implementar parámetros de gestión de energía:** Configure los parámetros de gestión de energía de los dispositivos eléctricos y electrónicos a fin de optimizar la eficiencia energética. Esto puede incluir el apagado de dispositivos cuando no se utilizan, la configuración del modo en espera de las pantallas al cabo de un cierto tiempo de inactividad y la configuración de parámetros de ahorro de energía en las impresoras.
5. **Etiquetado y seguimiento de equipos:** Cree un sistema para etiquetar los dispositivos eléctricos y electrónicos y realizar un seguimiento de su ubicación y uso. Esto puede ayudar a evitar pérdidas o robos de dispositivos, y permitir realizar de manera efectiva la gestión del inventario y la eliminación de los dispositivos.



# Directrices prácticas

6. **Impartir formación a los empleados sobre la utilización adecuada de los dispositivos:** Defina un programa de formación de empleados sobre el uso y cuidado adecuados de los dispositivos eléctricos y electrónicos de la oficina. Esto puede incluir directrices sobre la gestión de los dispositivos, la resolución de los problemas comunes y la comunicación de información sobre los dispositivos que estén funcionando incorrectamente.

## Sensibilización de estudiantes sobre los RAEE

Con el objetivo de ayudar a los países a reforzar las capacidades digitales de sus ciudadanos, los CTD deben incluir un componente de aprendizaje sobre la sensibilización relativa a la economía circular de los dispositivos eléctricos y electrónicos y el uso sostenible de dichos dispositivos como prioridad en sus programas. Esto podría programarse junto con la formación relativa al uso adecuado de los AEE.

Este componente debe incluir información sobre:

- La definición y los tipos de AEE;
- El impacto ambiental de la eliminación inadecuada;
- Los riesgos para la salud y las implicaciones sociales de la eliminación inadecuada;
- La responsabilidad del consumidor – incluya información sobre el uso adecuado y la ampliación de la vida útil;
- Las opciones de eliminación responsable para los consumidores – incluya la jerarquía de la gestión de los residuos entre los materiales de aprendizaje.

### El curso en línea masivo y abierto (MOOC) sobre el desafío de los RAEE

Este curso incluye materiales de aprendizaje en línea sobre el desafío de los RAEE como audio, vídeo, y enlaces hacia diversos recursos actualizados en línea para explorar el tema.

Todos los materiales han sido avalados por especialistas y expertos internacionales en RAEE.

Explore el curso [aquí](#).


# Conclusión

La implementación de una estrategia de RAEE en los CTD es una medida importante para promover la responsabilidad ambiental, reducir los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y demostrar un compromiso con prácticas sostenibles. La definición de una estrategia permite realizar el seguimiento de los avances y exigir cuentas a los que se ocupan directamente del uso de los AEE. Mediante la aplicación de la hoja de ruta expuesta en esta Guía, los CTD pueden desarrollar o perfeccionar un plan exhaustivo que aborde los desafíos asociados a la gestión de RAEE.

## **A continuación se resumen brevemente las pautas abordadas en la Guía:**

- ✓ **Prevención de RAEE:** Los CTD pueden prevenir la generación de RAEE realizando auditorías de los dispositivos existentes antes de comprar otros nuevos y compartir recursos con otras organizaciones. También pueden considerar la posibilidad del arrendamiento de dispositivos, que puede garantizar la aplicación de medidas de sostenibilidad adecuadas para la eliminación.
- ✓ **Mantenimiento:** La ampliación del periodo de vida útil de los dispositivos eléctricos y electrónicos es fundamental, y los CTD pueden conseguirlo manteniendo los dispositivos limpios y bien ventilados, protegiéndolos de los derrames y sobrecargas, actualizando el *software* periódicamente y programando verificaciones de mantenimiento.
- ✓ **Reparación:** Los CTD deben evaluar las posibilidades de reparar los dispositivos defectuosos antes de eliminarlos y considerar la posibilidad de recurrir a socios designados para la reparación a fin de lograr diagnósticos y reparaciones más eficientes.
- ✓ **Reventa:** Antes de revender los dispositivos, los CTD deben velar por que funcionen completamente y suprimir todos los datos de manera segura.
- ✓ **Reutilización:** La realización de proyectos educativos y de uso autónomo o la recolección de piezas puede dar una nueva utilidad a los antiguos dispositivos eléctricos y electrónicos, ampliando su vida útil.
- ✓ **Reciclaje:** Los CTD deben identificar canales adecuados para el reciclaje de los RAEE sobre la base de las normas del gobierno y los recicladores de este tipo de residuos registrados que cumplen criterios de sostenibilidad.





Los redactores de la guía quisieran dar las gracias a los colegas de los CTD por su tiempo y aportación a la Guía.

Dado que la gestión justa y efectiva de los RAEE es un tema acuciante de rápida evolución, es fundamental que todas las partes interesadas se involucren al respecto. Los CTD gozan de una posición única como consumidores y a la vez agentes de la sensibilización y el aprendizaje en apoyo de la causa.

**Datos de contacto:**

División de Desarrollo de Capacidad y Competencias  
(CSD)

Unión Internacional de Telecomunicaciones  
hcbmail@itu.int

División de Medio Ambiente

Unión Internacional de Telecomunicaciones  
eetmail@itu.int