SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SADER
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

gef

PNUD
Al servicio de las personas y las naciones

BUENAS PRÁCTICAS

4 REÚSO Y REACONDICIONAMIENTO

MIAA
Manejo Integral y Ambientalmente Adecuado DE RAEE

residuoscop
manejo ambientalmente adecuado

BUENAS PRÁCTICAS

4 REÚSO Y REACONDICIONA-MIENTO

EL PRESENTE DOCUMENTO FUE DESARROLLADO EN EL MARCO DE LA CONSULTORÍA "ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO INTEGRAL Y AMBIENTALMENTE ADECUADO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS", PARA EL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) Y LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT), CON EL COFINANCIAMIENTO DEL FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL (GEF POR SUS SIGLAS EN INGLÉS), REALIZADO POR KURADZO INGENIERÍA AMBIENTAL.

SEMARNAT

Rafael Pacchiano Alamán
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Marta Garcíarivas Palmeros
Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental

Miguel Ángel Espinosa Luna
Director General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

CONSULTORÍA KURADZO INGENIERÍA AMBIENTAL

Mtro. Luis Rubén Sánchez Cataño
Jefe de Proyecto

Ing. Lourdes Cázares Chávez
Desarrollo de Capacidades y Enlace Administrativo

Ing. Talia Paulina Martínez Pérez
Especialista en Logística y Facilitación

Ing. Karina del Rosario Santomé Garnica
Especialista en Gestión de Residuos y Desarrollo de Proyectos

Mtro. Gustavo Solórzano Ochoa
Asesor Técnico Especialista en Residuos y Convenios Multilaterales Ambientales

Mtra. Nadya Selene Alencastro Larios
Especialista en Gestión de Residuos

Mtra. Alejandra Joy Campos Rivera
Especialista en Gestión de Residuos

Ing. Carlos Yedra Aceves
Especialista en Gestión y Mejora de procesos

Ing. Omar Alejando Martínez Cazares
Apoyo Técnico en Ingeniería de Procesos y Procesos Participativos

Ing. Arturo Ruíz Gómez
Apoyo General

PNUD

Antonio Molpeceres
Coordinador Residente del Sistema de Naciones Unidas en México y Representante del PNUD en México

Katyna Argueta
Directora de País del PNUD en México

Edgar González
Director del Programa de Desarrollo Sustentable

Alejandra Cerna
Gerente de Desarrollo

UNIDAD COORDINADORA DE PROYECTO

Erick Felipe Jiménez Quiroz
Coordinador del Proyecto

Gabriela López Haro
Especialista Técnico

Mónica Jacqueline Hernández Jiménez
Asistente Técnico

Fátima López Solana
Especialista en Monitoreo y Evaluación

Itzel Vargas Rodríguez
Especialista en Comunicación

Guillermo López Escobedo
Administrador del Proyecto

COLABORACIÓN TECNOPEDAGÓGICA Y EDITORIAL KD KONTENIDOS DIGITALES

Mtra. Karla Pedroza Rodríguez
Coordinación Pedagógica

Prog. Daniel B. Rodríguez Barranco
Asesor Tecnológico

D.G. Sofía Sauer Lerín
Diseño Gráfico

Lic. Edson Canales Urbina
Edición Tecnopedagógica

Prog. Daniel Mújica López
Apoyo Técnico

FOTOGRAFÍAS

Thinkstock©, iStockphoto©, Proyecto Residuos COP, Kuradzo Ingeniería Ambiental y KD Kontenidos Digitales

Si desea más información sobre ésta y otras publicaciones del proyecto “Manejo Ambientalmente Adecuado de Residuos con Contaminantes Orgánicos Persistentes” (ResiduosCOP), diríjase a:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas
Ejército Nacional 223, Piso 15, ala A
Colonia Anáhuac, Delegación Miguel Hidalgo
C.P. 11320, Ciudad de México, México.
Tel. +52(55) 5624 34 00

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Montes Urales 440, Col. Lomas de Chapultepec,
Delegación Miguel Hidalgo
C.P. 11000, Ciudad de México, México.
Tel. +52(55) 4000 9701

Las opiniones, análisis y recomendaciones aquí expresadas, no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva o de sus Estados miembros.

Citar documento como:

SEMARNAT, 2018. *Buenas prácticas para el manejo integral y ambientalmente adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: Reúso y Reacondicionamiento.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Proyecto #92723 “Manejo Ambientalmente Adecuado de Residuos con Contaminantes Orgánicos Persistentes” (ResiduosCOP). México.

Redes sociales:

@ResiduosCOPmx

CONTENIDO

Acrónimos 5
Introducción 6
Alcance 6
1. Contexto de la etapa 7
2. Diagrama 11
3. Buenas prácticas de Reúso y Reacondicionamiento 12
IyR-1 Condiciones mínimas del área de ingreso y recepción de una planta de manejo de RAEE 13
IyR-2 Manejo adecuado en el área de ingreso y recepción 16
RyR-1 Condiciones mínimas de las instalaciones para reúso y/o reacondicionamiento 22
RyR-2 Análisis de fuentes generadoras para perfilar una especialización 25
RyR-3 Registro y clasificación de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionamiento 29
RyR-4 Diagnóstico de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionado 33
RyR-5 Borrado y/o destrucción de información en residuos electrónicos 37
RyR-6 Reparación, reacondicionamiento y generación de refacciones 41
RyR-7 Elevar competitividad y profesionalizar reacondicionamiento 47
RyR-8 Comercialización de AEE reacondicionados 53
Indicador 58
Glosario 59
Referencias 61
Anexos 64
Anexo 1. Formato de Evaluación de Fuentes Generadoras
Anexo 2. Categorías de RAEE - Universidad de las Naciones Unidas (UNU)

ACRÓNIMOS

AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
BPC	Bifenilos Policlorados
BP	Buenas Prácticas
CONOCER	Comisión de Normalización y Certificación de Competencias Laborales
IyR	Ingreso y Recepción
LCD	Pantallas de Cristal Líquido, por sus siglas en inglés
LED	Diodos Emisores de Luz, por sus siglas en inglés
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NAID	Asociación Nacional para la Destrucción de Información, por sus siglas en inglés
NIST	Instituto Nacional de Normas y Tecnología, por sus siglas en inglés
PyMES	Pequeñas y Medianas Empresas
RP	Residuos Peligrosos
RME	Residuos de Manejo Especial
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
OCP	Organismo de Certificación del Producto
OEM	Fabricante Original de Equipo, por sus siglas en inglés
RyR	Reúso y Reacondicionamiento
SCFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TCI	Tarjetas de Circuito Impreso
TRC	Tubos de Rayos Catódicos

INTRODUCCIÓN

La etapa de Reacondicionamiento, forma parte del proceso de Tratamiento y Valorización de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) con la finalidad de prolongar la vida útil de los aparatos usados para que vuelvan a introducirse en el mercado. Se trata de implementar una nueva economía circular, basada en el principio de optimizar el uso de los recursos y que las acciones de reacondicionamiento contribuyan a la economía, el mayor tiempo posible reduciendo al mínimo el tratamiento y valorización de residuos.

Ante la importancia del reacondicionamiento como etapa trascendental de la vida de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y considerando el valor del reúso dentro de la jerarquía de residuos, es que esta etapa de manejo tiene un papel clave en procurar el Manejo Integral y Ambientalmente Adecuado (MIAA) de RAEE.

ALCANCE

Proporcionar buenas prácticas para orientar a las diferentes personas físicas o morales relacionadas con el Reacondicionamiento que permitan mejorar los procesos y actividades actuales con el fin de lograr un manejo integral y ambientalmente adecuado de RAEE.

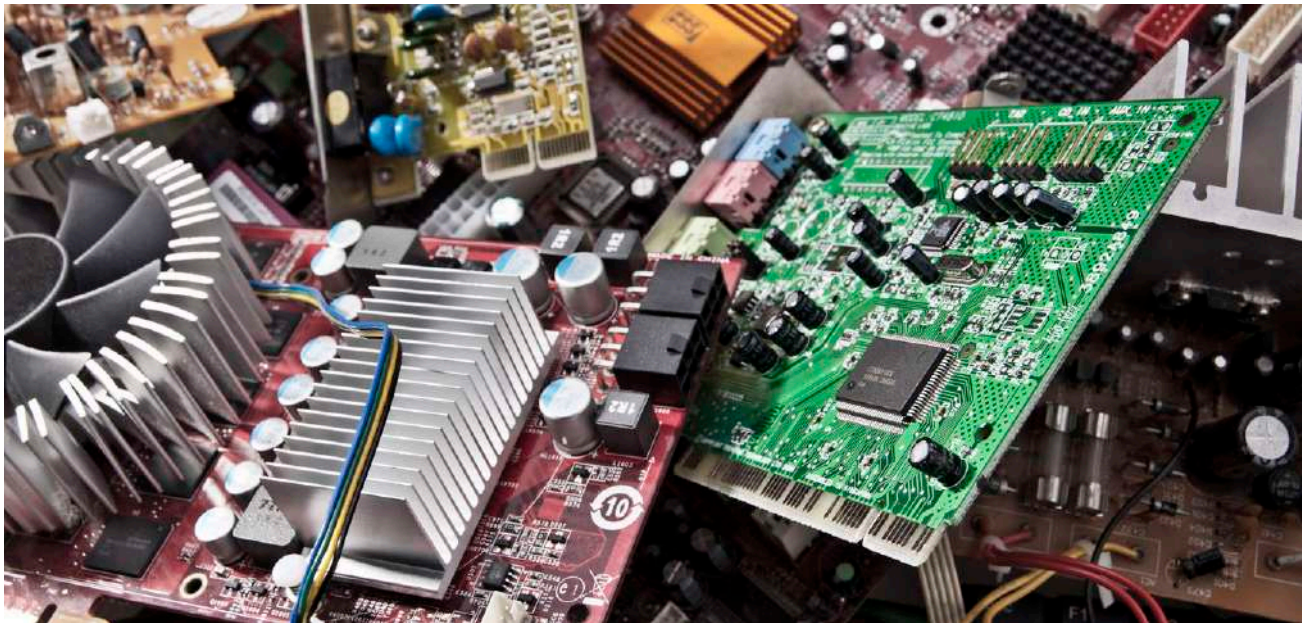
CONTEXTO
DE LA ETAPA

1. CONTEXTO

El reúso de los RAEE conserva íntegro el estado de los aparatos y componentes, mientras que el reacondicionamiento se refiere a las actividades que incluyen la verificación o servicio técnico, para la determinación de daños o fallas, desensamble y/o desarmado de los RAEE para recuperar el funcionamiento o extensión del ciclo de vida.

En México, realizar actividades para el rubro del reciclaje, así como de reacondicionamiento de RAEE tiene su base en el potencial humano. A partir de esto, se identifica que una de las claves para incrementar la eficiencia en el tratamiento de RAEE en México, radica en la calidad de la mano de obra. Por lo que la capacitación al personal, seguridad e higiene en los espacios laborales, así como la creación de equipos de trabajo sólidos y su profesionalización en las actividades que realizan, son aspectos fundamentales para la mejora del tratamiento de RAEE.

En el ámbito económico, el reacondicionamiento tiene potencial en el sector industrial, debido a que un RAEE puede ser reparado para extender su vida útil y ser comercializado, generado beneficios económicos. Al no requerir procesos de elevada complejidad como en la fabricación, existe la posibilidad de un ahorro en el costo de materias primas y procesos, con ello el precio de venta de los equipos reacondicionados comúnmente es inferior al de los equipos nuevos, siendo éste un esquema alternativo y amigable con la economía y el medio ambiente.



Para ello, es indispensable que el reacondicionamiento cumpla los requerimientos técnicos y normativos mínimos, además de abordar temas como: la protección intelectual y datos de los consumidores, por lo cual esta etapa debe considerar la diversidad de AEE y complejidades que se puedan presentar, así como la mejora de los procedimientos y la forma en la que actualmente se lleva en México.

Para llevar a cabo acciones de reacondicionamiento, se requieren trabajadores con conocimientos técnicos de AEE que puedan realizar las reparaciones necesarias e insertar los RAEE nuevamente en el mercado. Esta actividad trae consigo, la formalización y la generación de nuevas fuentes de empleo.

En el ámbito económico, el reacondicionamiento tiene potencial en el sector industrial, debido a que un RAEE puede ser reparado para extender su vida útil y ser comercializado.

Los AEE están diseñados y manufacturados para que en su uso cotidiano no pongan en riesgo la salud humana ni el medio ambiente. Sin embargo, una vez que se desmontan, dañan o alteran piezas o componentes, pueden contener sustancias peligrosas y que presentan riesgos a la salud y medio ambiente.

El presente documento integra de manera sencilla buenas prácticas para atender los problemas más frecuentes llevados a cabo durante el reacondicionamiento en México y pretende ser una herramienta útil para el sector a partir de bases generales, que podrán ser mejoradas y actualizadas según sea el caso. Este documento está dirigido específicamente a personas y empresas dedicadas al reacondicionamiento de RAEE, empresas que tengan interés en integrar a su modelo de negocio esta etapa, o empresas donde dicha etapa forma parte de su proceso.

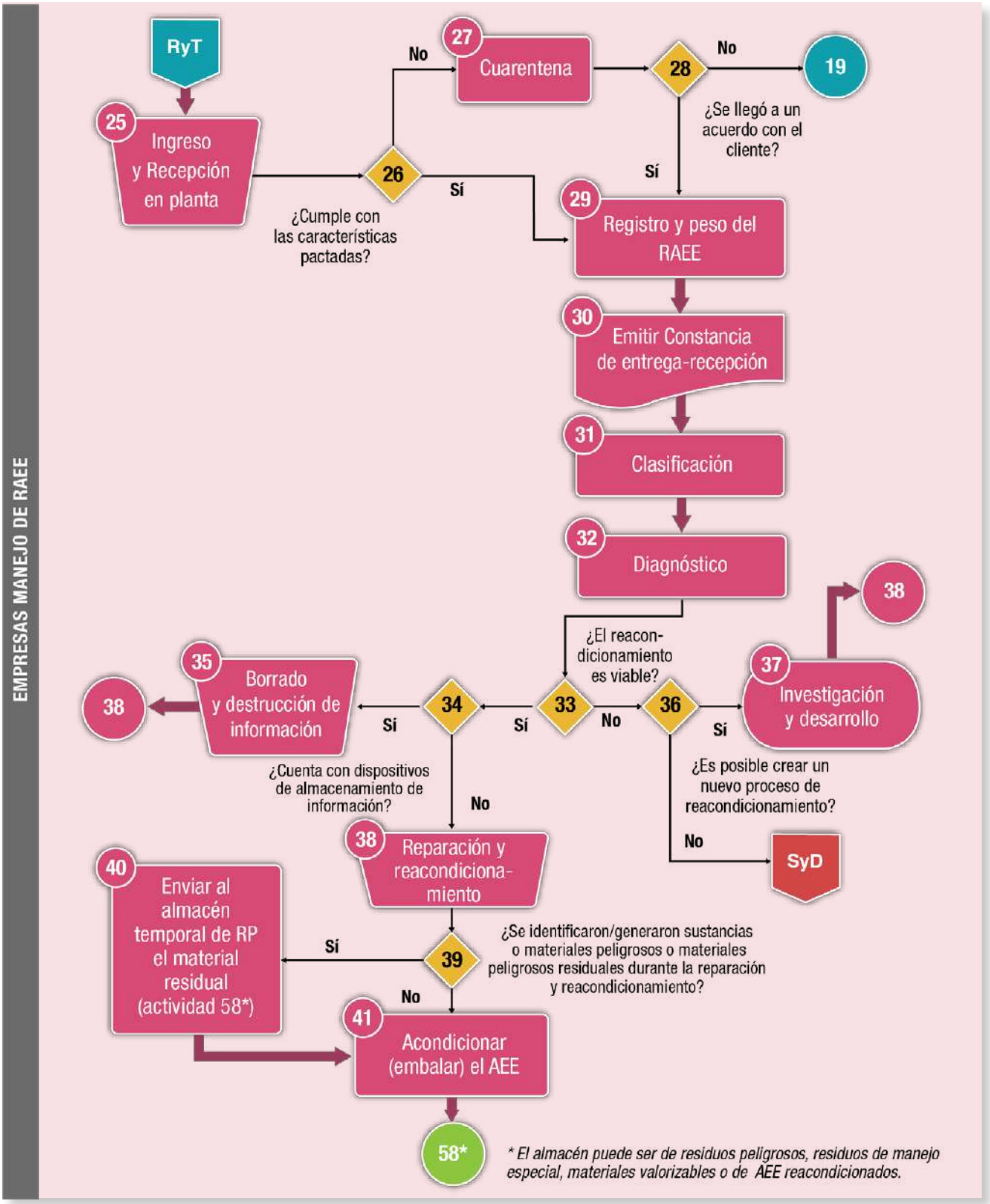
Las buenas prácticas que se presentan brindan recomendaciones de organización, planeación y operativas, desde el Ingreso y Recepción de los residuos en las instalaciones hasta el Reúso y Reacondicionamiento de los mismos.

Para llevar a cabo acciones de reacondicionamiento, se requieren trabajadores con conocimientos técnicos de AEE que puedan realizar las reparaciones necesarias e insertar los RAEE nuevamente en el mercado.

Estas buenas prácticas se estructuran en 10 fichas con los siguientes títulos:

1	Condiciones mínimas del área de ingreso y recepción de una planta de manejo de RAEE.	IyR1
2	Manejo adecuado en el área de ingreso y recepción.	IyR1
3	Condiciones mínimas de las instalaciones para reúso y/o reacondicionamiento.	RyR1
4	Análisis de fuentes generadoras para perfilar una especialización.	RyR2
5	Registro y clasificación de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionado.	RyR3
6	Diagnóstico de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionado.	RyR4
7	Borrado y/o destrucción de información en residuos electrónicos.	RyR5
8	Reparación, reacondicionamiento y generación de refacciones.	RyR6
9	Elevar la competitividad y profesionalizar el reacondicionamiento.	RyR7
10	Comercialización de AEE reacondicionados.	RyR8

2. DIAGRAMA


EMPRESAS MANEJO DE RAEE
RyT
25 Ingreso y Recepción en planta
26 ¿Cumple con las características pactadas?
No
27 Cuarentena
28
No
19
¿Se llegó a un acuerdo con el cliente?
Sí
Sí
29 Registro y peso del RAEE
30 Emitir Constancia de entrega-recepción
31 Clasificación
32 Diagnóstico
¿El reacondicionamiento es viable?
33
No
36
Sí
37 Investigación y desarrollo
38
¿Es posible crear un nuevo proceso de reacondicionamiento?
No
SyD
Sí
34
Sí
35 Borrado y destrucción de información
38
¿Cuenta con dispositivos de almacenamiento de información?
No
38 Reparación y reacondicionamiento
39
¿Se identificaron/generaron sustancias o materiales peligrosos o materiales peligrosos residuales durante la reparación y reacondicionamiento?
Sí
40 Enviar al almacén temporal de RP el material residual (actividad 58*)
No
41 Acondicionar (embalar) el AEE
58*
* El almacén puede ser de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, materiales valorizables o de AEE reacondicionados.

BUENAS PRÁCTICAS

DE REÚSO Y REACONDICIONA-MIENTO

3. FICHAS DE BUENAS PRÁCTICAS

IyR1

Condiciones mínimas del área de ingreso y recepción de una planta de manejo de RAEE

Objetivo: Conocer la normatividad mínima aplicable para espacios de ingreso y recepción en plantas para manejo de RAEE.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
IyR 1.1		Normado		●	
IyR 1.2		Recomendado		●	
IyR 1.3		Recomendado		●	
IyR 1.4		Recomendado		●	
IyR 1.5		Recomendado			●
IyR 1.6	⚠	Recomendado			●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

IyR 1.1	Normado	—	Salud Ocupacional	—

Aplicar la normatividad sobre seguridad, infraestructura y equipamiento indicado para el adecuado almacenamiento de RAEE.

a) Referente a las medidas de seguridad en edificios, locales, instalaciones y áreas que tienen que tener en las áreas de almacenamiento para dar cumplimiento a la NOM-001-STPS-2008.

b) Establecer las condiciones para la prevención y el control de incendios de conformidad con la NOM-002-STPS-2010.

c) Definir los niveles de iluminación adecuados para realizar las actividades relacionadas al almacenamiento de RAEE para cumplir lo señalado por la NOM-025-STPS-2008.

d) Definir los **colores y señales de seguridad e higiene** a ser colocadas en las áreas para el ingreso y recepción conforme a lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, incluido lo siguiente:

- Que la aplicación del color y señalización estén sujetos a un mantenimiento continuo y se asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
- Que la ubicación de las señales de seguridad y salud en el trabajo puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que este destinado, advirtiendo oportunamente lo siguiente:
  - La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia.
  - La existencia de riesgos o peligros.
  - La realización de una acción obligatoria.
  - La prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo.
- Para la colocación de la señalética correspondiente deberá de consultarse lo siguiente:
  - Capítulo 7: Referente a los colores de seguridad y colores contrastantes.
  - Capítulo 8: Referente a las señales de seguridad y salud en el trabajo, formas geométricas, símbolos y textos.
  - Apéndice A: Señales de prohibición.
  - Apéndice B: Señales de obligación.
  - Apéndice C: Señales de precaución.

- En caso de construir un área de ingreso y recepción de RAEE, se deberá dar cumplimiento a la NOM-031-STPS-2011, referente a las condiciones de seguridad y salud en la construcción de nuevos centros de trabajo.

Consultar el Marco General de Buenas Prácticas para complementar la información.

IyR 1.2	Normado	—	Salud Ocupacional	—

Al momento del registro los trabajadores responsables de descargar los RAEE **no deberán de manipular una carga superior a 50 kg para el caso de los hombres y no mayor a 20 kg en el caso de las mujeres.** Cualquier carga que sobrepase tales pesos requerirá ser trasladada con ayuda mecánica para proteger la integridad física de los trabajadores.

IyR 1.3	Recomendado	—	Salud Ocupacional	—

Contar con un **área exclusiva para la descarga de RAEE,** misma que se recomienda cumpla con lo siguiente:

- Área cerrada (techada).
- Superficie impermeable.
- Sistema de drenaje independiente en caso de derrame.
- Áreas debidamente señalizadas (descarga y muestreo).

IyR 1.4	Recomendado	—	Salud Ocupacional	—

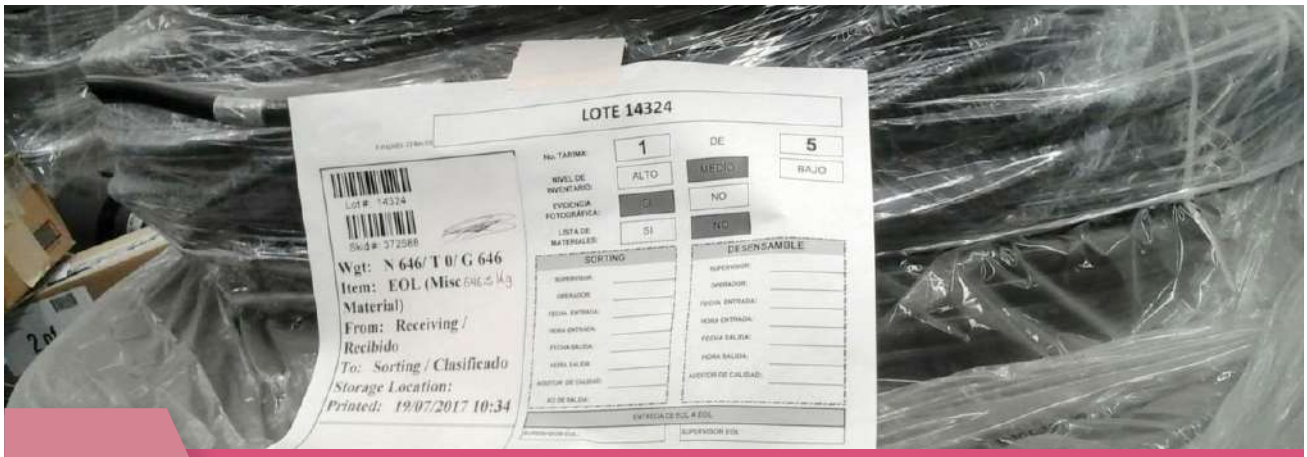
Se recomienda contar con un sistema de monitoreo de circuito cerrado que permita registrar todos los ingresos, la operación y salidas de la planta, tanto de personal como de vehículos.

IyR 1.5	Recomendado	—	—	Procesos operativos

En lo relativo a equipo, se recomienda contar con básculas de pesaje, montacargas, patín hidráulico y diablo de carga.

IyR 1.6 ⚠	Normado	—	—	Procesos operativos

Se deberán retirar los componentes peligrosos incluidos en los equipos y definir procedimientos específicos para contener cada RP.
Ejemplo: las baterías que se encuentran en los electrónicos y que representan un riesgo de explosión, son contenidas en cajas con arena, posteriormente son enviadas al almacén de RP.



IyR2

Manejo adecuado en el área de ingreso y recepción

Objetivo: Verificar que únicamente se acepten aquellos RAEE que pueden ser tratados en las instalaciones de la planta tratadora, a través del establecimiento de un control de seguridad y acceso, así como la revisión de la carga, con la finalidad de contribuir en la eficiencia de los procesos subsecuentes.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
IyR 2.1		Normado		●	
IyR 2.2		Recomendado		●	
IyR 2.3	⚠	Recomendado	●		
IyR 2.4	⚠	Recomendado	●		
IyR 2.5	⚠	Recomendado			●
IyR 2.6	⚠	Recomendado			●
IyR 2.7	⚠	Recomendado			●
IyR 2.8		Recomendado			●
IyR 2.9	⚠	Recomendado			●

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
IyR 2.10		Recomendado	●		
IyR 2.11		Recomendado	●		
IyR 2.12		Recomendado		●	
IyR 2.13	⚠	Recomendado	●		
IyR 2.14		Recomendado	●		
IyR 2.15		Recomendado	●		

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

IyR 2.1	Normado	—	Salud Ocupacional	—

Cumplir las siguientes normas a efectos de establecer las medidas de seguridad en los centros de trabajo de acuerdo con lo establecido por la STPS:

- Realizar un diagnóstico integral de cada área de trabajo, sobre las condiciones de seguridad y salud del centro laboral, abarcando las diversas áreas y procesos contenidos en la NOM-030-STPS-2009.
- Constituir, integrar, organizar y operar una comisión de seguridad e higiene, en conformidad con la NOM-019-STPS-2011.
- Identificar y analizar los riesgos de trabajo a los que están expuestos los trabajadores por cada puesto y área del centro laboral, con el objetivo de implementar equipo de protección personal (EPP) en conformidad con la NOM-017-STPS-2008.

IyR 2.2	Recomendado	—	Salud Ocupacional	—

Se recomienda tomar en cuenta lo estipulado por la NOM-006-STPS-2014 en lo referente al **uso de maquinaria, manejo y salud de los trabajadores,** destacando lo siguiente:

- Contar con un programa específico para la revisión, operación, seguridad y mantenimiento de la maquinaría empleada.
- Contar con procedimientos para actividades manuales.
- Contar con un manual de primeros auxilios con base en el tipo de riesgos a que están expuestos los trabajadores.
- Efectuar la vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos a sobreesfuerzo muscular o postural.

IyR 2.3	Recomendado	Administrativo	—	—

Con base en el convenio de prestación de servicios firmado entre el generador y el gestor 2, se sugiere **contar con un sistema de documentación** que permita conocer las unidades recolectoras que transportarán los RAEE a las instalaciones de tratamiento, incluyendo la siguiente información:

- Número de placas.
- Características de las unidades.
- Nombre de los operadores.
- Registro ante dependencias estatales.

IyR 2.4	Recomendado	Administrativo	—	—

Al momento de llegar a la planta de tratamiento (gestor 2), se recomienda registrar en su totalidad a las unidades y sus operadores, recabando la siguiente información:

- Número de placas.
- Características de las unidades.
- Lugar de origen
- Nombre de los operadores.
- Nombre de empresa recolectora y transportista.
- Número de registro / autorización ante dependencias estales.

Al corroborar esta información dar acceso a las instalaciones del gestor 2.

IyR 2.5	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Se requiere **inspeccionar visualmente el exterior e interior de las unidades de recolección y transporte.** En caso de que se hubieran colocado sellos en el exterior, verificar la presencia de los mismos y las condiciones de los sellos *(ver etapa de Recolección y Transporte).* Se recomienda tomar fotografías como evidencia de las condiciones en las que se recibió la carga en caso de ser requeridas para futuras aclaraciones.

Consultar etapa de Recolección y Transporte.

IyR 2.6	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Aunque la carga debe estar sujeta en el transporte de tal forma que se eviten movimientos, se deben **tomar precauciones al momento de abrir la carga,** ya que los RAEE pueden estar susceptibles a caerse.

IyR 2.7	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Se debe contar con un **procedimiento de ingreso** que incluya entre otras, las siguientes actividades:

- Verificar presencia y condiciones de sellos que sirvan de apoyo para validar que la carga no fue alterada durante su transporte.
- Contar con una constancia o certificado de ingreso y recepción en el que se indique la cantidad de RAEE recibidos.
- Romper sellos y embalajes, tomar fotografías de la carga y realizar un muestreo aleatorio para contrastar con lo que se establece en el convenio.
- En caso de que se contemple realizar reacondicionamiento, asegurar contar con la autorización del cliente en el convenio.
- Comprobar la documentación de entrega (constancia y permisos ante autoridades de la empresa transportista).
- Verificar rupturas, faltantes, daño a embalajes o pallets u alguna otra no conformidad.
- Dejar asentado cualquier faltante de material, ruptura de cajas, no conformidades o incidentes, en contraste con la constancia.

Las **fotografías** son un recurso de apoyo en caso de que sea necesario aclarar posibles diferencias tanto con el generador como el transportista (gestor 1).

IyR 2.8	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Implementar sistemas para la identificación positiva de materiales, con la finalidad de reconocer sustancias peligrosas, a través de medios que incluyen analizadores y equipos, los espectrofotómetros portátiles o fijos y la contratación de laboratorios para la determinación rápida de concentraciones con el uso de escáneres de fluorescencia de rayos X.

IyR 2.9 ⚠	Recomendado	—	—	Procesos operativos

En caso de que los RAEE tengan que ser rechazados (por recibir equipos que la empresa no puede reacondicionar, por ejemplo) se deberá **notificar inmediatamente al generador** y según sea el motivo de rechazo, realizar algunas de las siguientes acciones:

- Envío a una zona de cuarentena;
- Coordinar su devolución con el generador; y/o
- Notificar a las autoridades correspondientes.

En el caso de que lleguen residuos peligrosos, o que los RAEE que contengan sustancias peligrosas, se encuentren rotos o incompletos, se enviarán al almacén de RP y se dará cumplimiento de acuerdo con las disposiciones establecidas en la LGPGIR para el manejo de estos residuos.

IyR 2.10	Recomendado	Administrativo	—	—

Posterior a la aceptación de la carga, se debe de hacer entrega de la constancia de entrega-recepción (generador – envío – recepción) tanto al transportista (gestor 1), como al generador; ésta se puede realizar vía electrónica.

IyR 2.11	Recomendado	Administrativo	—	—

Se recomienda mantener en archivo, los certificados de ingreso y recepción al menos por **cinco años.**

IyR 2.12	Recomendado	—	Salud Ocupacional	—

Contar con procedimientos de seguridad y limpieza documentados y a la vista, en caso de ruptura accidental y/o derrames de equipos en el área de ingreso y recepción.

IyR 2.13	Recomendado	Administrativo	—	—

Una vez que la carga es aceptada, se deberá llevar a cabo un registro y control, en el cual se incluya como mínimo la siguiente información:

- Nombre del encargado de transportar el RAEE.
- Procedencia del RAEE.
- Tipos de RAEE contenidos en el lote. Se propone la siguiente categorización: (i) equipos de intercambio de calor; (ii) pantallas y monitores; (iii) equipos grandes; (iv) lámparas y (v) equipos pequeños y (vi) equipos pequeños de tecnologías de la información y telecomunicaciones (para conocer más de estas categorías (ver anexo 1).
- Cantidad de RAEE recibida (pieza / lote / etc.).
- Peso (kg).
- Número de lote.
- Número de recipiente/contenedor.
- Lugar asignado en almacén.
- Nombre del trabajador que recibió la entrega.
- Fecha de entrega.
- Hora de entrega
- Tipo de RAEE.
- Un espacio para observaciones.

El formato de **registro puede ser físico o digital.** En caso de ser un registro físico se requiere que la letra sea legible para evitar confusiones en la lectura del mismo.

IyR2.14	Recomendado	Administrativo	—	—

Adicionalmente, se recomienda utilizar un **identificador de seguimiento,** un documento o etiqueta que permita generar un reporte de trazabilidad, agregando los siguientes campos; mismos que serán llenados conforme el lote de RAEE identificado avance en la cadena de tratamiento.

IyR2.15	Recomendado	Administrativo	—	—

Complementar esta información consultando lo establecido en el Marco General de Buenas Prácticas.

RyR1

Condiciones mínimas de las instalaciones para reúso y /o reacondicionamiento

Objetivo: Contar con instalaciones adecuadas, así como una organización mínima recomendada para llevar a cabo las actividades de reúso y/o reacondicionamiento.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 1.1		Recomendado	●		●
RyR 1.2		Recomendado			●
RyR 1.3		Recomendado	●		●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR1.1	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Determinar los **espacios y la distribución de cada una de las áreas de trabajo** (incluso si son pequeños), de tal manera que el diseño permita hacer eficientes las actividades. Se recomienda implementar, evaluar y hacer los cambios necesarios conforme a la práctica. Durante la distribución de los espacios se recomienda considerar los siguientes aspectos:

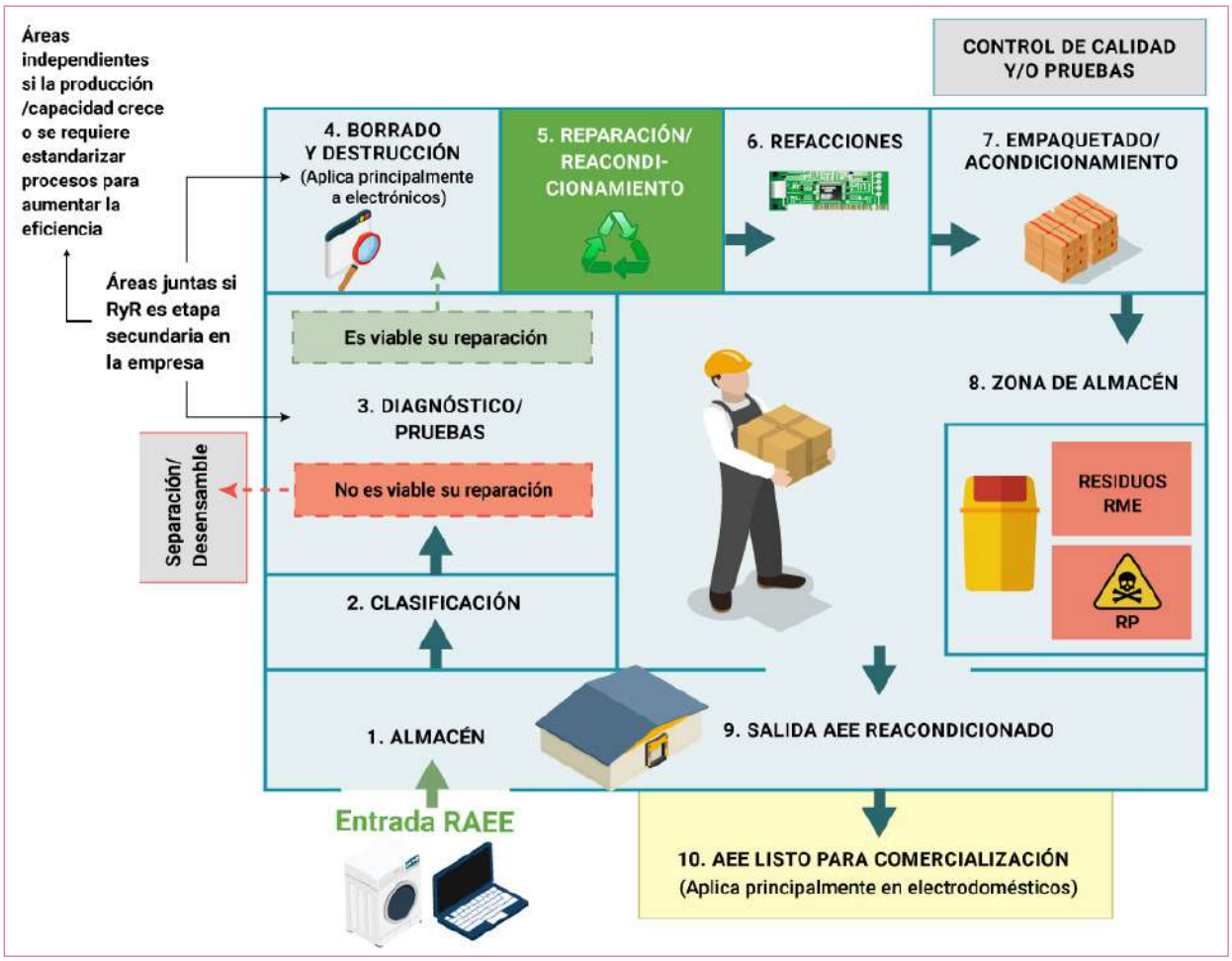
- Considerar traslados de equipos y materiales con la finalidad de promover procesos continuos y evitar traslados innecesarios.

- Distribución de los espacios de trabajo conforme a las necesidades de cada área (equipamiento, personal, etc.).
- Considerar espacios de maniobra y almacenamiento.
- Dimensionar adecuadamente la planta considerando la cantidad de RAEE a manejar (capacidad instalada), y de ser posible con proyección a un incremento.
- Tomar en cuenta dimensionamiento de los equipos.

En la **figura 1** se muestra una propuesta de áreas básicas utilizadas en el reúso y/o reacondicionamiento de RAEE, la cual podrá ser adaptada de acuerdo a las características espaciales del sitio. Se sugiere que la distribución de planta este diseñada para aumentar la eficiencia en las actividades y en su caso aumentar la capacidad instalada.

Figura 1.

ÁREAS DE REACONDICIONAMIENTO



RyR 1.2	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Además de lo indicado en la buena práctica anterior, se recomienda considerar lo siguiente:

- **Zona de almacenaje** para las piezas desensambladas, que pueden ser utilizadas posteriormente como refacciones.
- **Contenedores apropiados** para baterías, capacitores (verificar que los capacitores estén descargados para evitar chispas que puedan provocar un incendio) y otras sustancias peligrosas, para después ser llevado al almacén de RP.

Consultar el Marco General de Buenas Prácticas para complementar la información.

RyR 1.1	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Con la finalidad de reducir los consumos de energía en las instalaciones, también se recomienda:

- Hacer un análisis de consumo y costos de energía, por cada una de las áreas para determinar posibles reducciones.
- Evaluación de oportunidades en eficiencia energética y ahorro. (ej. Uso de lámparas de bajo consumo).

Análisis de fuentes generadoras para perfilar una especialización

RyR2

Objetivo: Contar con un análisis que permita identificar las características posibles de las diferentes fuentes generadoras, para posibilitar la especialización de RAEE a reacondicionar.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 2.1		Recomendado	●		
RyR 2.2		Recomendado	●		
RyR 2.3		Recomendado	●		●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR 2.1	Recomendado	Administrativo	—	—

Se sugiere llevar a cabo un análisis exhaustivo de las fuentes generadoras con las que existe posibilidad de colaboración, identificando las características de cada tipo de RAEE.

A través del análisis, la empresa puede identificar con mayor facilidad el nicho comercial que le conviene, permitiendo mejorar sus estrategias comerciales. A continuación, en la tabla 1 se muestran escenarios que pueden presentarse y sugerencias de oportunidades de mercado.

Tabla 1.

FUENTES GENERADORAS

Tipo de RAEE	Descripción	Ejemplos	Posible fuente generadora	Oportunidades de mercado
Aparatos completos que se pueden reusar.	Reutilización directa del equipo usado sin realizarle ninguna adecuación especializada.	Equipos de cómputo, televisores/ pantallas, equipos de sonido, electrodomésticos.	• Empresas • Escuelas de todos los niveles • Negocios • Hogares de nivel socioeconómico medio/ alto. • Recolectores de AEE usados	Recomendaciones para la empresa: • Introducir los productos al mercado a precios más accesibles. • Vender a tiendas de segunda mano. • Vender a coleccionistas. Recomendaciones para el consumidor: • Vender entre consumidores (anuncios en periódicos, revistas, internet). • Donarse a familiares, amigos o lugares donde los requieran y les sea difícil su compra como nuevos.
RAEE potenciales a reacondicionar.	Se restablecen las condiciones funcionales y estéticas de un equipo en desuso.	Electrodomésticos, equipos de cómputo, equipos de sonido y electrónicos cómo celulares.	• Hogares • Recolectores de RAEE • Jornadas de acopio • Empresas • Escuelas de todos los niveles • Negocios	• Vender como remanufacturado. • Establecer una política de reúso y economía circular que permita fortalecer las ventas (Puede ir en comercialización). • Vender a lugares donde no necesariamente se requieren equipos nuevos. • Reparaciones directamente con el usuario, para extender la vida útil del AEE.
Reúso de componentes no funcionales.	Equipo usado para el cual su restauración y reparación no son económicamente viables, pero contiene omponentes que puedan ser reutilizados.	Ventiladores de las PC, unidad de discos, dispositivos de memoria, diferentes componentes electrónicos.	• Acopio masivo. • Hogares. • Recolectores de RAEE. • Grandes empresas.	• Formar paquetes de refacciones y comercializar. • Conformar un almacén de refacciones para futuras reparaciones.

RyR 2.2	Recomendado	Administrativo	—	—

Se recomienda evaluar las oportunidades existentes de tipo de RAEE mediante el uso de una matriz de decisión.

Tabla 2.

EJEMPLO DE EVALUACIÓN DE FUENTES GENERADORAS

Pregunta	Criterio para evaluar	Fuentes generadoras				
		Cliente 1 (empresa cercana)	Cliente 2 (Universidades)	Cliente 3 (tienda comercial)	Cliente 4 (importaciones de EUA)	Cliente 5 (Escuela privada de técnicos en cómputo)
¿Cuál es el potencial de reacondicionamiento del AEE?	1. Potencial nulo 2. Existe potencial para obtener refacciones. 3. Existe potencial económicamente viable para reacondicionar el AEE.	1	2	3	3	2
¿Cuál es la capacidad de generación que se tiene por dicha fuente?	1. Baja 2. Media 3. Alta	3	1	1	3	2
¿Cómo es el acceso a la fuente generadora?	1. Difícil 2. Medianamente fácil 3. Fácil	2	3	2	1	3
¿La empresa cuenta con la capacidad para tratar los RAEE?	1. No 2. Medianamente, se requiere remodelación o ampliación 3. Si	2	3	3	2	3
¿Se tiene garantizado un comprador de los AEE reacondicionados o producto terminado?	1. No 2. Medianamente (solo identificado) 3. Si	2	2	3	1	3
TOTAL		10	11	12	10	13

Como se puede observar en el ejemplo, la última opción resultó ser la que presentó una calificación más alta, y que quizás a simple vista no podría identificarse como la de mayor potencial de comercialización.

Ver Anexo 1. Formato de evaluación de fuentes generadoras.

Este tipo de ejercicios permite identificar las mejores opciones de fuentes generadoras, permitiendo especializar a la empresa, identificar posibles aliados, desarrollo de servicios por temporada, posicionar a la empresa según el tipo de cliente predominante, abre la posibilidad de estandarizar procesos y por lo tanto aumentar la eficiencia y producción de la planta.

Cada empresa puede hacer su análisis tan sencillo o exhaustivo como requiera, puede incluir preguntas asociadas al costo, a la especialización de los técnicos con los que cuenta, al costo que requeriría por capacitación del personal, a los futuros cambios tecnológicos, etc. Si bien los temas de marketing, esquemas de negocio y diseño de estrategias de comercialización van mucho más allá, esta buena práctica aporta una propuesta sencilla para que las empresas Pymes o incluso emprendedores cuenten con una base de información y análisis que les permita desarrollar estrategias de comercialización.

RyR 2.3	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

A partir de los resultados de la aplicación de las buenas prácticas anteriores, se sugiere realizar las siguientes acciones:

- Identificar la o las fuentes generadoras con mayor puntaje, establecer acciones a corto, mediano y largo plazo que permita a la empresa potencializar sus actividades de reúso y reacondicionamiento.
- Si las fuentes generadoras son a las que accede con mayor facilidad, analizar la posibilidad de ajustar los procedimientos a ese tipo de RAEE.
- De especializarse en uno o más tipos de RAEE, entonces buscar fuentes generadoras que brinden RAEE con características similares.
- Fortalecer las vinculaciones, generar aliados y establecer convenios de mutuo acuerdo.

Registro y clasificación de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionamiento

RyR3

Objetivo: Establecer mecanismos de registro y preclasificación antes de llevar a cabo el diagnóstico que permitan hacer una selección oportuna de los equipos potenciales a ser reacondicionados.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 3.1		Recomendado	●		●
RyR 3.2		Recomendado	●		●
RyR 3.3		Recomendado	●		●
RyR 3.4		Recomendado	●		●
RyR 3.5		Normado	●	●	●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR 3.1	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Cuando la fuente de generación de RAEE es un acopio masivo se recomienda **realizar una preselección** a partir de las características físicas de los RAEE (es decir sin necesidad de encenderlos), a fin de identificar **aquellos con potencial de ser reacondicionado** y con alta prioridad para pasar por un diagnóstico detallado. Algunas recomendaciones para la preselección son:

- **El estado físico del aparato:** Parcial o totalmente dañado.
- **La demanda en el mercado de los diferentes AEE según su capacidad, función y utilidad:** Conocer cuáles RAEE tienen alto valor, por ejemplo, productos de tecnologías de la información y de la comunicación, aparatos de colección, etc.
- **Edad del aparato:** Este aspecto determinará en gran medida el consumo que realice de energía y agua, así como los riesgos intrínsecos del aparato.
- **Tipo y modelo del aparato:** Sirven para determinar si el producto se ha quedado obsoleto con la aparición de nueva tecnología.

RyR 3.2	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

A fin de evitar problemas como pérdidas de equipos, rezagos en el proceso, desconocimiento de los volúmenes tratados dentro del área de reacondicionamiento, entre otros, es necesario realizar una identificación y registro del RAEE. Esto dependerá de la capacidad y mecanismos de control de la empresa, ya sea a través de una etiqueta / bitácora o con apoyo de software.

De igual manera, se recomienda que conforme la empresa crezca se automatice el registro de cada RAEE, a través de fichas digitales donde se puede capturar la información necesaria (misma información mínima contenida en etiqueta), esto permitirá contar con información e historial documentado.

Existen mecanismos para imprimir un código de barras, escáner o una serie de números; ésta puede ser pegada en el equipo y toda la información se encontrará de manera digital.

RyR 3.3	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Se recomienda que el mecanismo de control implementado contenga al menos la siguiente información:

- Fecha y hora de registro.
- Procedencia.
- Lote y Número de equipo.
- Marca / Modelo / Núm. de serie.
- Estado general del aparato.
- Nivel de prueba recomendado.
- Observaciones.

Ver ficha IyR2 Manejo adecuado en el área de ingreso y recepción.

RyR 3.4	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Se recomienda llevar a cabo una **clasificación que permita facilitar el proceso de diagnóstico.** Además, en caso de que la empresa se dedique a reacondicionar diferentes tipos de RAEE, permitiría delimitar áreas de trabajo específicas por categoría, optimizando cada proceso, por ejemplo: un área específica para reacondicionamiento de equipos pequeños (computadoras portátiles, celulares, licuadoras, etc.).

La clasificación se deberá realizar conforme a las características y necesidades de cada planta, sin embargo, se recomienda utilizar donde sea viable y útil, la clasificación de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU):

a) Equipos de intercambio de calor: También se incluyen equipos de enfriamiento y calentamiento.
b) Equipos de intercambio de calor.
c) Pantallas, monitores.
d) Equipos grandes.
e) Lámparas.
f) Equipos pequeños de TIC.
g) Equipos pequeños.

Ver Anexo 2. Categorías de RAEE - Universidad de las Naciones Unidas (UNU).

RyR 3.5	Normado	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos

Se sugiere que la empresa elabore hojas de procedimientos sobre sus propias recomendaciones de preselección y categorización.

Con la finalidad de que el personal identifique y clasifique adecuadamente los RAEE, las hojas de procedimientos deberán ser claras y concisas. Además, se deberán capacitar al personal encargado sobre el máximo aprovechamiento de esta herramienta y colocar las hojas de procedimiento en un lugar visible para su consulta.

Figura 2.

EJEMPLO DE HOJA DE PROCEDIMIENTO

Diagnóstico de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionado

RyR4

Objetivo: Evaluar los RAEE con el fin de generar un diagnóstico que permita establecer los procedimientos necesarios para su reparación y/o reacondicionamiento.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 4.1		Normado		●	●
RyR 4.2		Recomendado			●
RyR 4.3	⚠	Recomendado	●		●
RyR 4.4		Recomendado			●
RyR 4.5		Recomendado			●
RyR 4.6	⚠	Recomendado		●	●
RyR 4.7		Recomendado	●		●
RyR 4.8		Recomendado		●	●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR 4.1	Normado	—	Salud Ocupacional	Procesos operativos

Para garantizar las condiciones de seguridad del lugar donde se lleva a cabo el diagnóstico, consultar el Marco General de Buenas Prácticas.

RyR 4.2	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Es necesario contar con un área específica para llevar a cabo el diagnóstico y las pruebas necesarias para cada RAEE. El área deberá contar con el equipamiento apropiado para realizar las pruebas requeridas. El tamaño y distribución del área dependerá del tipo y número de RAEE a procesar.

En el caso de realizar actividades de desensamble, revisar también documento de *Separación y Desensamble.*

RyR 4.3 ⚠	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Existen RAEE con características similares como computadoras portátiles y tablets, pero también existen RAEE con características completamente diferentes como licuadoras y equipos médicos, por esta razón se recomienda que la empresa **identifique el tipo de RAEE que recibirá en planta** y elabore procedimientos concretos de diagnóstico y pruebas. Estos procedimientos deberán incluir al menos la siguiente información:

- Apoyo visual (imagen, dibujos o fotografías).
- Principales problemas identificados en los equipos.
- Descripción breve de la situación.
- Pruebas recomendadas, por cada tipo de RAEE.
- Procedimientos claros y concretos.
- Equipo de Protección personal específico (en caso de ser aplicable).

Una vez que se definen procedimientos de diagnóstico, es posible contar con procedimientos eficientes, por lo cual se recomienda en medida de lo posible realizar pruebas simultáneas en el área (acortando tiempos y aumentando la productividad).

Las hojas de procedimientos o fichas técnicas para las correspondientes pruebas deben ser claras y estar a la vista de los responsables del diagnóstico.

RyR 4.4	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Es importante contar con los manuales del fabricante, seguir las guías, conocer las especificaciones técnicas de los equipos, fallas comunes, entre otros aspectos. En la medida de lo posible generar alianzas con fabricantes, promover las capacitaciones y especialización de los trabajadores en las actividades de diagnóstico y pruebas. Es necesario generar reportes específicos por tipo de equipos reacondicionados, catálogos con especificaciones de los equipos y conformar bases de datos e información.

RyR 4.5	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Para un correcto diagnóstico se deberá proveer de herramientas adecuadas para llevar a cabo las tareas de reparación, soldadura, recambio de piezas y componentes por tipo de RAEE.

Tabla 2.

HERRAMIENTA BÁSICA NECESARIA SEGÚN TIPO DE RAEE

Electrodomésticos	Electrónicos
• Detectores de corriente • Llaves Allen, inglesas y españolas • Desarmadores • Cautín • Herramientas y equipos específicos al RAEE que se reacondicionará y a sus accesorios	• Pistola de calor, para unir piezas de plástico y moldear piezas de plástico. • Cautín • Desarmadores milimétricos • Pinzas • Probador de memorias, tarjetas madre • Multímetro • Herramientas y equipos específicos al RAEE que se reacondicionará y a sus accesorios

RyR 4.6 ⚠	Recomendado	—	Salud Ocupacional	Procesos operativos

En función del tipo de RAEE a reacondicionar, es importante **identificar los posibles riesgos a la salud, así como las indicaciones de prevención y atención.**

Algunos aparatos electrónicos pequeños que funcionan con pilas, por ejemplo, las cámaras fotográficas con flash, pueden almacenar cargas de voltaje peligroso en sus circuitos, aun cuando se han retirado las pilas.

- Si no se cumplen las normas de seguridad, este tipo de cargas eléctricas pueden ser altamente peligrosas, debido a que se pueden liberar produciendo una chispa que puede afectar a la persona en contacto directo con el dispositivo, causando daños a otros dispositivos electrónicos o afectaciones a personas que usan marcapasos.

- La emisión láser de las unidades lectoras de *CD*, *DVD* y *Blu-Ray* puede ocasionar daños oculares temporales o permanentes.
- En el caso de electrodomésticos, específicamente en hornos de microondas es importante asegurar que la corriente almacenada en el transformador ya no exista, esperar un intervalo entre 15 y 20 min para que el equipo esté completamente descargado, para evitar descargas eléctricas.

Consultar el Marco General de Buenas Prácticas para complementar la información.

RyR 4.7	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Una vez que los equipos fueron diagnosticados, se debe establecer un sistema de códigos de colores que sirvan de ayuda visual a la categorización e identificación del estado de RAEE.

Ejemplo:

Color	Descripción
	Equipo nuevo
	Funcional
	Requiere reparación
	No funciona
	Mejorar estética
	Reparado

RyR 4.8	Recomendado	—	Salud Ocupacional	Procesos operativos

Debido a que la etapa de diagnóstico por lo regular lleva menos tiempo que la reparación, se recomienda en caso de ser requerido, contar con un **almacén temporal** posterior a esta etapa.

RyR5

Borrado y/o destrucción de información en residuos electrónicos

Objetivo: Asegurar la eliminación de la información contenida en los RAEE mediante los mecanismos para el borrado de información y/o destrucción.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 5.1		Recomendado	●		
RyR 5.2		Normado			●
RyR 5.3		Normado	●		●
RyR 5.4		Normado			●
RyR 5.5		Normado	●		●
RyR 5.6		Recomendado		●	●
RyR 5.7		Recomendado	●		●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR 5.1	Recomendado	Administrativo	—	—

Si bien la prioridad es la solicitud del cliente, es importante que la persona que ofrezca el servicio de borrado y destrucción cuente con los conocimientos, sensibilización y capacitación necesaria para la manipulación de los equipos y pueda distinguir la diferencia entre el borrado y la destrucción.

Se debe considerar **el borrado como la mejor alternativa que favorece el reacondicionamiento y valorización de los RAEE.** Asimismo, deberá conocer las ventajas y desventajas desde el aspecto económico, como ambiental y social.

RyR 5.2	Normado	—	—	Procesos operativos

Se requiere definir los procedimientos que la empresa realizará, tomando en cuenta los tres mecanismos para el borrado de información/destrucción:

1. Uso de software específico para borrado (mayormente empleado en las empresas).
2. Equipos que eliminan la información a través de medios magnéticos (solicitado por Certificación R2 para su posterior aprovechamiento).
3. Triturado (no es posible su aprovechamiento posterior), otros procesos son desintegración, pulverizado, fundición e incineración.

RyR 5.3	Normado	Administrativo	—	Procesos operativos

Utilizar los Lineamientos para la *Limpieza de Medios* del Instituto Nacional de Normas y Tecnología, el cual contiene las categorías de dispositivos que deben considerarse en este tipo de limpieza, a menos que el cliente solicite por escrito lo contrario.

a) Para limpiar dispositivos se utiliza *software* y/o *hardware* especializado para eliminar el espacio de almacenamiento de datos del usuario a través de un *overwrite*. Éste no se puede llevar a cabo si el equipo está dañado, tiene capacidad de sobrescribir la memoria o tiene acceso restringido a zonas sensibles de la memoria.

b) El proceso de depuración incluye la realización de *overwiting,* borrado de bloques y borrado criptográfico; a través del uso de dispositivos exclusivamente especializados para el borrado de información.

RyR 5.4	Normado	Administrativo	—	—

Estandarizar y **documentar los procedimientos para el borrado de información,** los cuales deben incluir al menos lo siguiente:

a) Autorización por escrito del cliente para borrado de información.

b) Proceso usado para el borrado del disco por medios electrónicos y/o trituración.

c) Entrega de la constancia de destrucción.

Utilizar la Certificación de la Asociación Nacional para la Destrucción de Información como base para la elaboración de documentos.

Si se desea obtener el Certificado NAID (2017), se requiere de cumplir con los siguientes puntos:

a) Tener altos estándares (requerimientos) para la aceptación de empleados para el proceso de borrado de información: Contratos de confidencialidad, pruebas antidoping, verificar que no tengan historial criminal, entre otros.

b) Asegurar la seguridad de la operación, desde procedimientos documentados, contar con equipos de seguridad adecuados, constante comunicación con los clientes, políticas de privacidad, entre otros.

c) Tener sistemas y documentación para aprobación y destrucción de información. Esto engloba destrucción de equipos de almacenamiento de información y de información impresa en papel.

d) Ser una empresa registrada legalmente y contar con su respectiva licencia, además de contar con un seguro de responsabilidad general.

RyR 5.5	Normado	Administrativo	—	Procesos operativos

Para asegurar que los procedimientos del borrado de información se encuentren en mejora continua se hacen las siguientes recomendaciones:

a) Los empleados que participen en la destrucción de datos deberán recibir periódicamente capacitación adecuada y ser evaluados para comprobar sus aptitudes en el procesamiento y destrucción de datos.

b) Los procesos para la destrucción de datos deberán ser revisados y validados periódicamente por una entidad independiente, NAID o cualquier otra organización competente.

c) Se debe contar con registros adecuados sobre el proceso de destrucción.

d) Los controles de calidad deberán documentarse, implementarse y monitorearse internamente, a fin de garantizar la efectividad de las técnicas de limpieza, depuración y destrucción de datos.

e) Los controles de seguridad que sean adecuados para la clasificación más delicada de los medios que se acepten en la planta deberán documentarse, implementarse y mantenerse vigentes.

f) En los controles de seguridad se debe considerar la seguridad física, el monitoreo, la cadena de custodia y las aptitudes del personal.

RyR 5.6	Recomendado	Administrativo	—	—

Si la destrucción de datos es encomendada a un receptor secundario:

- **La empresa seguirá manteniendo la responsabilidad de la destrucción de datos** y deberá verificar mediante auditorías u otros medios igualmente eficaces, que se apliquen las medidas de seguridad, los controles y las técnicas de procesamiento adecuados.
- Los medios o dispositivos que contengan datos deberán llevar un seguimiento y protegerse durante su transporte, almacenamiento y procesamiento.

RyR 5.7	Recomendado	Administrativo	—	—

Sobre la trazabilidad, pruebas y seguridad:

- Documentar la evidencia de la destrucción de información. Los resultados de las pruebas/procedimientos deben de ser agregados y pegados a los equipos con el fin de tener rastreados y monitoreados los resultados, además de servir para auditorías.
- Implementar un sistema de seguridad para asegurar que los equipos cuya memoria/información no ha sido borrada sean removidos del proceso.
- Las medidas de seguridad pueden incluir cámaras de seguridad, bitácoras de actividad del personal, puntos de entrada y salida con chequeos, puertas de seguridad, entre otras.

Reparación, reacondicionamiento y generación de refacciones

RyR6

Objetivo: Asegurar las condiciones mínimas recomendadas en los procesos de reparación o reacondicionamiento, tanto para el personal como para garantizar el adecuado reacondicionamiento de los equipos.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 6.1		Normado		●	●
RyR 6.2		Recomendado	●		●
RyR 6.3		Recomendado			●
RyR 6.4		Recomendado			●
RyR 6.5		Recomendado			●
RyR 6.6		Recomendado			●
RyR 6.7		Recomendado			●
RyR 6.8		Recomendado		●	●
RyR 6.9		Recomendado			●
RyR 6.10		Recomendado	●		
RyR 6.11		Normado	●		●

RyR 6.1	Normado	—	Salud Ocupacional	Procesos operativos

Para garantizar las condiciones de seguridad del lugar donde se lleva a cabo la reparación o reacondicionamiento, complementar esta información consultando lo establecido en el Marco General de Buenas Prácticas.

RyR 6.2	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Definir las metodologías de reparación para el RAEE que se establezca reacondicionar y plasmarlas en hojas de procedimientos o fichas técnicas. Deben ser presentadas de forma clara y estar a la vista de los responsables de la reparación.

Además, se deberán mejorar y actualizar conforme sea necesario y en casos viables contar con el apoyo e indicaciones de los fabricantes y de los instructivos existentes.

RyR 6.3	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Contar con un área de refacciones, a continuación, se muestran las principales recomendaciones:

- Dimensionar el área necesaria para refacciones, considerando las necesidades en cuanto a tipo, tamaño y frecuencia de las refacciones a utilizar.
- Contar con un inventario de refacciones actualizado.
- Considerar si es posible armar kits de refacciones para uso interno o venta.
- Para garantizar que las refacciones se encuentren en el mejor estado posible, los equipos deben ser desensamblados con el mayor cuidado para evitar el daño de los componentes a ser reutilizados.
- Las partes recuperadas pueden ser limpiadas o pintadas, ajustadas mecánicamente o electrónicamente, reconfiguradas y probadas para que cumplan con su función y con las expectativas estéticas similares a un modelo nuevo.
- La empresa no deberá permitir que se vendan o donen componentes para reutilización si ello contradice los convenios comerciales celebrados con aquellas entidades de las cuales se recibieron el equipo o los componentes.
- Utilizar únicamente partes y componentes originales para mantener la calidad de los equipos.
- Promover la reparación de posibles refacciones. Por ejemplo, considerar la reparación de tarjetas u otros componentes con potencial de convertirse en refacciones antes de ser enviados a desmantelamiento.

RyR 6.4	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Recomendaciones para el operario:

- Realizar inspecciones visuales de polvo y/o partículas que bloqueen o ensucien componentes importantes, para su posterior remoción y limpieza.
- Tener especial cuidado al remover las piezas o partes, evitando roturas y liberación al ambiente de material particulado (polvo) o partes sólidas que pudieran liberarse en el entorno laboral o afectar el ambiente,debido al esparcimiento de las partículas como consecuencia del viento o por escurrimientos de lixiviados.
- Cuando el producto es desmontado, algunos de sus componentes pueden ser recuperados y reutilizados, sin embargo, las posibilidades son limitadas una vez que los componentes antiguos además de ser tecnológicamente inferiores generalmente son incompatibles con nuevos equipos.
- Conocer o bien estar prevenido de las reacciones físicas o químicas que puede producir en su banco de trabajo.

Consultar el documento de Separación y Desensamble para complementar la información.

RyR 6.5	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Contar con las herramientas adecuadas.

Asegurar que se cuente con el **equipo y refacciones necesarias** para la reparación de todos los equipos, según sea el caso, como multímetros, cautines, resistores, condensadores, transistores,entre otros.

Usar las herramientas más apropiadas y efectivas para **no dañar piezas** o partes a desmontar, recuperar o reparar.

RyR 6.6	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Entre los equipos más usados en un banco de reacondicionamiento de electrónica de consumo, audio, video, TV, informática y telefonía, se destacan:

- **Multímetro Digital:** Se usa para la medición de tensiones, seguimiento de líneas de circuitos dentro del impreso y medir componentes como resistencias o capacitores.

- **Tester de señales de dispositivo:** Permite al reacondicionador obtener información acerca de la potencia de recepción y transmisión en las bandas que trabaja la terminal.
- **Terminales programadas de verificación de equipos:** En el banco de trabajo el técnico puede contar con una computadora o equipo de verificación específico por categoría de productos a reacondicionar, si es necesaria, la reprogramación / actualización de cada RAEE con los últimos Software disponibles por el fabricante, a fin de realizar una extensión del ciclo de vida de cada categoría de productos.
- **Equipo de soldadura o reparación en caliente:** Los bancos de trabajo pueden contar con dispositivos de soldadura u otros equipos para trabajar sobre tarjetas electrónicas, transistores, capacitores u otros componentes de los RAEE a re-manufacturar.

RyR 6.7	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Recomendaciones para evitar daños al equipo ya deteriorado:

- Circuitos y componentes electrónicos son delicados, pueden dañarse si se manipulan incorrectamente. Tal es el caso de los semiconductores (transistores, circuitos integrados, lectores ópticos, etc.), que pueden en algunos casos, dañarse por la electricidad estática del cuerpo humano al tocarlos.
- En medida de lo posible contar con el procedimiento indicado por el fabricante en el manual de servicio para abrir y/o desarmar el equipo sin causar daños. Algunos aparatos tienen tornillos ocultos, otros no utilizan tornillos y las piezas plásticas tienen dientes y ranuras que encajan unas con otras. Si se intenta desarmar sin seguir los pasos adecuados, las partes plásticas se rompen.
- Los desechos conformados por pantallas de rayos catódicos, LCD, lámparas LED y plasma generados en el desmontaje de televisores, monitores y otras pantallas, son partes delicadas, y costosas, que pueden dañarse fácilmente si no se tienen las precauciones adecuadas.
- En muchos casos, es necesario descargar los condensadores de los circuitos de alimentación, incluso los de bajo voltaje, para reducir el riesgo de daños a otros componentes electrónicos.
- Trabajar con el manual de servicio del aparato (provistos por los fabricantes de cada aparato electrónico). Se recomienda seguir los procedimientos y precauciones que allí se indiquen para desarmar y realizar los chequeos con seguridad.

RyR 6.8	Recomendado	—	Salud Ocupacional	Procesos operativos

Tomar en cuenta las siguientes consideraciones cuando trabaje con equipos con **alta tensión o alto voltaje:**

- Cuando tome mediciones de voltaje u otras comprobaciones en cualquier equipo mientras está conectado a la red eléctrica, utilice una pulsera antiestática o considere el uso de un tapete antiestático, dependiendo de las medidas de seguridad establecidas en la planta.
- Use zapatos de goma o calzado de seguridad, de acuerdo con la NOM-113-STPS-2009.
- Si es posible, utilice un transformador aislador de línea o un disyuntor por corriente diferencial.
- No use relojes, pulseras u otros artículos que pudieran accidentalmente hacer contacto con los circuitos o engancharse en algún punto.
- Mantenga el área de trabajo despejada de objetos metálicos y herramientas que puedan producir contactos accidentales.
- Si necesita revisar o desconectar componentes, soldar, o retirar partes, realícelo con el circuito apagado, descargue antes los condensadores de la fuente o fuentes de alimentación. También puede utilizar un Descargador de Condensadores.

RyR 6.9	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Recomendaciones para ahorro de energía eléctrica:

- En medida de lo posible utilizar equipos eficientes en el uso de la energía.
- Usar equipos de triturado y molido, buscando el uso equipo de alto torque para una trituración y molido más eficiente; y de ser posible que sean equipos de bajo consumo.
- Planificar tareas que requieran alta potencia eléctrica en horarios no pico.
- Usar auto-elevadores a gas o eléctricos.
- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.
- En bancos de trabajo, usar eficientemente equipos de monitoreo, soldadura, o sensores.
- Planificar el tiempo de testeo de equipos reparados, minimizando el tiempo de conexión de prueba de los equipos.

RyR 6.1 0	Recomendado	Administrativo	—	—

Verificar e identificar cada envío como alguna de las siguientes opciones[1]:

Tabla 3.

CONSIDERACIONES PARA REUTILIZACIÓN O REVENTA

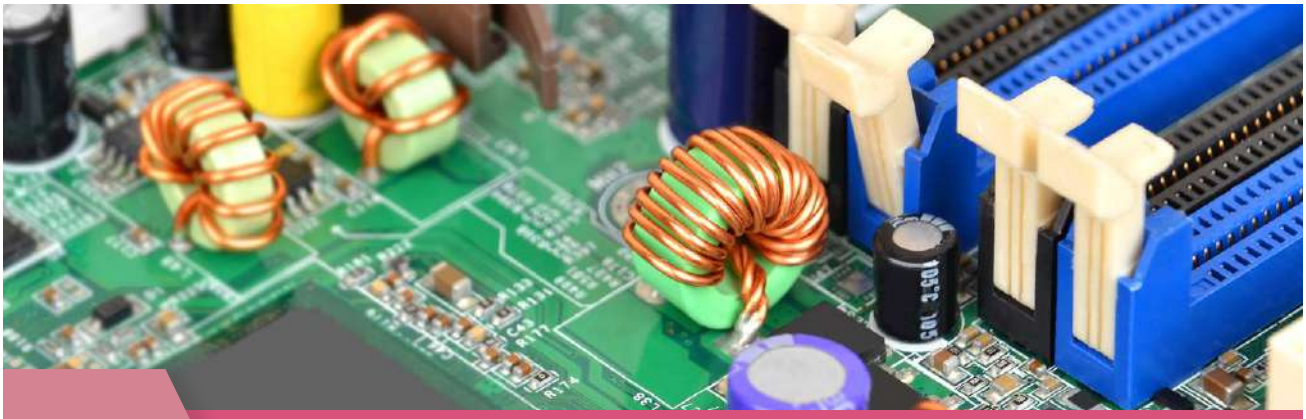
Probado para funcionalidad total, listo para reutilización	Probado para funciones clave, listo para reventa
Utilizar métodos y equipo de prueba efectivos para confirmar que las funciones clave del equipo o los componentes se estén ejecutando correctamente y éste haya quedado listo para su reutilización, incluyéndose la configuración correcta con software autorizado si así se requiere para la operación del equipo y los componentes, además de los drivers específicos en el hardware del producto.	Utilizar métodos y equipo de prueba efectivos para confirmar que las funciones clave del equipo o los componentes se estén ejecutando correctamente.
Implementar una política y un Plan de Aseguramiento de la Calidad por escrito (o mantener actualizada su certificación ISO 9001 o RIOS) para verificar la exactitud de los métodos de prueba, el equipo de análisis (por ej. calibración) y llevar registro de la eficacia de los métodos de prueba, el equipo y los resultados.	Implementar una política y un Plan de Aseguramiento de la Calidad por escrito (o mantener actualizada su certificación ISO 9001 o RIOS) para verificar la exactitud de los métodos de prueba, el equipo de análisis (por ej. calibración) y llevar registro de la eficacia de los métodos de prueba, el equipo y los resultados.
Implementar por escrito una política y un Plan de Devolución del Producto que sean adecuados para el destino final del equipo y los componentes.	Implementar por escrito una política y un Plan de Devolución del Producto que sean adecuados para el destino final del equipo y los componentes.
Verificar que todos el equipo y los componentes estén limpios y libres de defectos cosméticos.	Verificar que todo el equipo o los componentes cumplan con los requisitos del receptor o el usuario final.
Verificar que todo el equipo o los componentes cumplan con los requisitos del receptor.	

RyR 6.11	Normado	Administrativo	—	Procesos operativos

Asegurarse de realizar el reacondicionamiento de los RAEE tomando en cuenta el Artículo 60 de la Ley Federal de Protección al Consumidor, el cual señala:

Las personas dedicadas a la reparación de toda clase de productos deberán emplear partes y refacciones nuevas y apropiadas para el producto de que se trate, salvo que el solicitante del servicio autorice expresamente que se utilicen otras. Cuando las refacciones o partes estén sujetas a normas de cumplimiento obligatorio, el uso de refacciones o partes que no cumplan con los requisitos da al consumidor el derecho a exigir los gastos necesarios que pruebe haber efectuado y, en su caso, a la bonificación a que se refiere el artículo 92 de esta ley.

1 Antes de enviar a un usuario final equipo y componentes que contengan materiales de interés (MI) y se hayan identificado y enviado como Probados con Funcionalidad Total/Listos para reutilización, el reciclador de electrónica R2:2013 deberá: (A) Utilizar métodos y equipo de prueba efectivos para confirmar que las funciones clave del equipo o los componentes se estén ejecutando correctamente y éste haya quedado listo para su reutilización, incluyéndose la configuración correcta con software autorizado, si así se requiere para la operación del equipo y los componentes, además de los drivers específicos en el hardware del producto, (B) Implementar una política y un Plan de Aseguramiento de la Calidad por escrito (o mantener actualizada su certificación ISO 9001 o RIOS) para verificar la exactitud de los métodos de prueba, el equipo de análisis



Elevar competitividad y profesionalizar reacondicionamiento

RyR7

Objetivo: Identificar y contar con mecanismos para formalizar y dar valor agregado a las actividades de reacondicionamiento en México para aumentar la profesionalización del sector.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 7.1		Recomendado	●		●
RyR 7.2		Recomendado	●		●
RyR 7.3		Normado	●		●
RyR 7.4		Recomendado	●		
RyR 7.5		Recomendado	●		●
RyR 7.6		Recomendado	●		●
RyR 7.7		Recomendado	●		
RyR 7.8		Recomendado	●		
RyR 7.9		Recomendado			

(p.ej. calibración) y llevar registro de la eficacia de los métodos de prueba, el equipo y los resultados, (C) Implementar por escrito una política y un Plan de Devolución del Producto que sean adecuados para el destino final del equipo y los componentes, y
(D) Verificar que todos el equipo y los componentes estén limpios y libres de defectos cosméticos mayores, como se define en la Sección (c)(1)(B), y (E) Verificar que todo el equipo o los componentes cumplan con los requisitos del receptor.

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR 7.1	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Desarrollar y apegarse a una política de gestion de los RAEE con base en una jerarquía de residuos y estrategias de gestión responsable fundamentada en la "reutilización y recuperación", además de promover de manera interna y externa una visión de economía circular.

Figura 2.

ECONOMÍA CIRCULAR

Adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). Política Nacional, Gestión Integral de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/ Asuntosambientales ySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/assets/RAEE_baja.pdf [consultado en octubre de 2018]

RyR 7.2	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Se debe fomentar el desarmado sencillo desde la fabricación y la participación de los fabricantes originales de equipos en la emisión de fichas técnicas, validaciones y facilitación de refacciones.

RyR 7.3	Normado	Administrativo	—	Procesos operativos

Contar con manuales de reacondicionamiento aprobados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Para esto la NOM-001-SCFI-1993, en su apéndice G., muestra los requisitos para la aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento.

El solicitante deberá presentar al Organismo de Certificación del Producto (OCP) la solicitud acompañada de diversos documentos que se mencionan en el mismo apéndice (datos generales, descripción de los documentos que la norma indica). Además de copia del manual de los procesos de reconstrucción o reacondicionamiento con el fin de obtener su aprobación por el OCP.

Datos mínimos requeridos:

- **Datos Generales:** Razón social de la planta, domicilio, teléfono, fax, título del manual, alcance, equipos electrónicos y/o sistemas, marcas y modelos o claves, la descripción de las fases del proceso de reconstrucción o reacondicionamiento, norma de calidad en la que se basa el manual, y datos de identificación del manual (nombre, código, fecha de emisión y, en su caso, fecha y número de revisión).
- **Descripción de la Evaluación Inicial:** Cómo se revisa, cómo se evalúan las piezas y se determina el desgaste; cómo se determina si el equipo y/o sistema requiere de sustitución de piezas nuevas, reparación o renovación; qué equipo o herramientas se utilizan y criterios para la aceptación o rechazo y el control de los mismos.
- **Descripción del Proceso de Reconstrucción o Reacondicionamiento:** Proceso, fases de inspección, mediciones y pruebas, conforme al tipo de equipo electrónico y/o sistema que se trate, controles estadísticos y de calidad, referencias de listados o catálogos, manuales de servicio, información sobre reparación de fallas presentadas y su secuencia de solución.
- **Indicación de las claves internas:** Datos que la planta utiliza para identificar los equipos electrónicos y/o sistemas que reconstruye o reacondiciona con el fin de rastrearlas en el mercado.
- **Anexo en hoja con membrete:** Reconocimiento de personas y firmas que aparecen en su manual de reconstrucción o reacondicionamiento.

Para validar el proceso de reconstrucción o reacondicionamiento tal y como lo indica el manual, personal del OCP debe realizar una visita previa de validación a la planta reconstructora o reacondicionadora.

La aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento tiene una **vigencia de un año a partir de la fecha de emisión** y puede ser sujeta a renovación previa visita de verificación a la planta de reconstrucción o reacondicionamiento.

RyR 7.4	Recomendado	Administrativo	—	—

Conformar un **estándar de competencia** ante la Comisión de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) para formalizar las actividades de reacondicionamiento.

Los Comités de Gestión por Competencias son los únicos que pueden desarrollar Estándares de Competencia (conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos que requiere una persona para realizar actividades con un alto nivel de desempeño) y son quienes avalan soluciones de evaluación y certificación.

Si existe algún Comité ya instalado en el área de reacondicionamiento de RAEE proponer el desarrollo de un Estándar de Competencia; si no existe se recomienda promover dentro del área de interés a las empresas/instituciones/organismos/sindicatos públicos y privados "Líderes del Sector" conformarse como un Comité de Gestión por Competencia.

RyR 7.5	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Realizar capacitaciones y actualizaciones principalmente en los temas siguientes:

Tabla 4.

TEMAS DE CAPACITACIÓN

Tema de la capacitación	Personal dirigido	Detalles
Equipo de Protección Personal	Administrativos y trabajadores	Capacitar al personal para utilizar el EPP necesario en las etapas de diagnóstico y reparación principalmente.
Procesos del diagnóstico	Personal que realizará diagnóstico	Debido a que el diagnóstico determina la condición de un RAEE a ser reacondicionado, es de vital importancia contar con personal capaz de realizar diagnósticos rápidos, certeros y seguros para poder llevar a cabo un buen proceso. Algunos de los temas para capacitar son: **a)** Desarmado o desensamble tomando en cuenta partes o piezas reutilizables. **b)** Pruebas con estándares. **c)** Desarrollo de Buenas Prácticas, hojas técnicas y procedimientos de reparación. **d)** Reemplazo de componentes y partes. **e)** Técnicas para el desensamble especifico por categorías de equipos. **f)** Identificación de materiales valorizables y peligrosos. **g)** Contar con catálogos con especificaciones por tipo de equipo.

Tema de la capacitación	Personal dirigido	Detalles
Procesos de reparación	Personal que realizará reparación	Debido a que la reparación requiere de constante actualización, se recomienda capacitar a los trabajadores, asimismo fortalecer la vinculación con los fabricantes para: generar alianzas, solicitar capacitaciones especializadas, estar en constante actualización y apoyar en las actualizaciones futuras o mejora en la tecnología, a través de la detección de fallas comunes de fábrica u otros aprendizajes.
Vinculación con fabricantes	Trabajadores técnicos	En la medida que los trabajadores puedan contar con el apoyo de otros técnicos (fabricantes), será posible mejorar los procedimientos. Asimismo, será posible llegar a la especialización del personal.
Educación ambiental y sensibilización	TODOS (incluyendo fabricantes, consumidores y prestadores de servicios).	Es importante transmitir en todos los sectores la problemática existente, brindar información técnica sencilla y de fácil uso, así como seguir generando talleres participativos, encuentros y oportunidades de dialogo entre los involucrados. También sensibilizar sobre la importancia del reúso y reacondicionamiento.

RyR 7.6	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Se recomienda contar con un **área de investigación para hacer pruebas específicas fuera del área de producción.** Dichas pruebas aportarían una base para la ampliación de procedimientos, líneas de reparación o especializarse en el reacondicionamiento de una categoría de RAEE.

Usar los resultados del área de investigación para probar nuevos modelos y refacciones, analizar RAEE desconocidos que lleguen a la planta, perfeccionar procedimientos o incluir una nueva línea de reparación.

También sirve para encontrar hallazgos, por ejemplo, errores que no se podían reparar y que con el apoyo de un diagnóstico más detallado pueda ser que se encuentre la solución y, por lo tanto, contar con las habilidades para reparaciones nuevas, lo que agregaría valor económico a los equipos, en lugar de enviar a aprovechamiento de materiales por separado.

RyR 7.7	Recomendado	Administrativo	—	—
Generar gremios o alianzas entre personas físicas, PyMES y organizaciones. del mismo sector para fortalecer actividades y representatividad, además de buscar otros mecanismos de mejora continua, identificación de problemas comunes, estandarización de procedimientos (en empresas que reacondicionen equipos similares) y asesoría para emprendedores. También para garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable.				
RyR 7.8	Recomendado	Administrativo	—	—
Se deben establecer **procedimientos de contratación efectivos** a fin de contar con personal calificado que permitirá, no sólo disminuir riesgos, sino aumentar la eficiencia de la planta.				
RyR 7.9	Recomendado	Administrativo	—	—
Buscar aumentar la eficiencia en las etapas de diagnóstico como reparación, esto puede ser a través de la definición de metas concretas, que pueden ser colocadas en un pizarrón donde todos los empleados puedan verla y comparar si están por debajo o arriba de la meta.				

Comercialización de AEE reacondicionados

RyR8

Objetivo: Generar las condiciones mínimas de acondicionamiento y garantías del AEE para garantizar su correcta comercialización.

Pasos	Advertencia	Tipo	Administrativo	Salud Ocupacional	Procesos operativos
RyR 8.1		Recomendado			●
RyR 8.2		Recomendado			●
RyR 8.3		Normado	●		●
RyR 8.4		Recomendado			
RyR 8.5		Recomendado	●		●
RyR 8.6		Recomendado	●		
RyR 8.7		Normado	●		
RyR 8.8		Recomendado	●		
RyR 8.9		Recomendado	●		●

DESGLOSE DE BUENAS PRÁCTICAS

RyR 8.1	Recomendado	—	—	Procesos operativos

En la etapa de acondicionamiento se realizan una o varias de las siguientes actividades:

- Armado.
- Limpieza de equipos y accesorios.
- Mejora estética.
- Etiquetado.
- Empaquetado.

RyR 8.2	Recomendado	—	—	Procesos operativos

Limpieza de equipos

Cada equipo puede tener sus particularidades en cuanto a cómo limpiarlos, a continuación, se mencionan recomendaciones generales y casos específicos:

- Generalmente, se pueden utilizar trapos húmedos, atomizador con alcohol, aspiradoras pequeñas, solventes, pinturas u otros materiales de acuerdo al tipo de RAEE reacondicionado.
- En el caso de sistemas de refrigeración que no utilizan HCFC, usar aceites o lubricantes detergentes para los procesos de limpieza o nitrógeno. Los lubricantes detergentes son fluidos limpiadores y lubricantes que tienen una elevada “detergencia”. Esta característica les permite disolver resinas (depósitos que se crean en el interior de un sistema de refrigeración).
- Limpieza de un compresor semihermético. El proceso de limpieza se debe llevar a cabo en un taller especializado, pues es necesario desarmarlo por completo y limpiar pieza por pieza. No se debe realizar este proceso en el lugar donde se encuentra instalado, porque la nube de aceite que liberará el compresor será demasiado grande para poder contenerla y contaminaría el lugar. Por lo que ésta actividad se debe llevar a cabo en talleres especializados.

RyR 8.3	Normado	Administrativo	—	Procesos operativos

Etiquetado de RAEE reacondicionado

Cumplir con la NOM-017-SCFI-1993, Información comercial de etiquetado de artículos reconstruidos, usados o de segunda mano, de segunda línea, descontinuados y fuera de especificaciones.

Dicha información debe estar clara e indeleblemente contenida en una etiqueta, la cual debe ir adherida al producto, envase o embalaje del mismo y en la publicidad, promoción, factura, póliza de garantía (cuando ésta proceda), nota de compra o cualquier otro documento que ampare la misma.

Quedan obligados a proporcionar la información comercial, a que se refiere esta norma, los fabricantes, reparadores, reconstructores, importadores, revendedores y cualquier otra persona dedicada al comercio que expenda al público en general los productos indicados en la presente.

RyR 8.4	Recomendado	—	—	—

Las condiciones de empaque recomendadas son:

a) Identificar los procedimientos de empaque para cada tipo de AEE reacondicionado y elaborar hojas de instrucciones para empaquetado.

b) Empaquetar de tal manera que se reduzca el movimiento y prevenir cualquier daño de los AEE reacondicionados.

c) Envolver los equipos frágiles en empaques amortiguadores como plástico de burbuja / colchones / bolsillas de aire, tales como televisores o pantallas.

d) Los objetos más frágiles deben de ser envueltos individualmente, metidos en cajas ajustadas y envueltos en película plástica, a fin de minimizar el movimiento durante su traslado.

e) Asegurase que el empaque utilizado es el apropiado para el tipo de AEE reacondicionado, tanto en tamaño como por tipo. Los empaques también deben ser seleccionados tomando en cuenta los métodos de carga/descarga y medio de transporte utilizado.

f) Capacitar al personal en el manejo apropiado de los empaques.

g) Monitorear los AEE retornados para identificar la o las causas que generaron los daños en los equipos. Al realizar este monitoreo los sistemas de empacado y los materiales utilizados pueden ser mejorados en caso necesario.

RyR 8.5	Recomendado	Administrativo	—	—

Algunas recomendaciones para la comercialización de los AEE son:

- Exhibición de equipos en vitrinas o aparadores de cristal.
- Venta en plataformas de *e-commerce.*

RyR 8.6	Recomendado	Administrativo	—	—

Dedicar tiempo y recursos a las estrategias de publicidad y marketing que permitan transmitir y promover la compra de AEE reacondicionados.

RyR 8.7	Normado	Administrativo	—	—

Se deberán emitir **políticas de venta y garantías** que les permitan a los clientes contar con seguridad sobre el dispositivo reacondicionado.

Cumplir con lo establecido en la NOM-024-SCFI-2013 y la Ley Federal de Protección al Consumidor, misma que señala los siguientes puntos principales:

- El AEE deberá indicar nombre, denominación o razón social y domicilio del o de los fabricantes nacionales, importadores o comercializadores responsables de productos eléctricos, electrónicos o electrodomésticos.
- Identificación del modelo(s) y marca(s), de los productos, misma que podrá ser incorporada al momento de su venta.
- Nombre y dirección de los establecimientos en la República Mexicana donde se pueda hacer efectiva la garantía.
- Lugar en donde los consumidores puedan obtener las partes, componentes, consumibles y accesorios.
- Duración de la garantía, la cual no puede ser menor a tres meses para el caso de productos eléctricos y electrónicos y, para el caso de electrodomésticos, no puede ser menor de un año.
- Conceptos que cubre la garantía y limitaciones o excepciones que existan.
- Procedimiento para hacer efectiva la garantía.

El Artículo 81 de la Ley Federal de Protección al Consumidor señala que:

En caso de que el producto haya sido reparado o sometido a mantenimiento y el mismo presente deficiencias imputables al autor de la reparación o del mantenimiento dentro de los treinta días naturales posteriores a la entrega del producto al consumidor, éste tendrá derecho a que sea reparado o mantenido de nuevo sin costo alguno.

RyR 8.8	Recomendado	Administrativo	—	—

Fortalecer los vínculos de comercialización para aumentar los porcentajes de aprovechamiento de los materiales y estar al pendiente de plataformas donde constantemente se actualizan los precios de los materiales.

RyR 8.9	Recomendado	Administrativo	—	Procesos operativos

Contar con un área de almacén o producto terminado donde los AEE estarán inventariados.

Consultar el Marco General de Buenas Prácticas para complementar la información.

INDICADOR

Nombre: *Buenas prácticas implementadas en la etapa de Reúso y Reacondicionamiento (RyR).*

Definición: *Medir el grado de cumplimiento en la implementación de las Buenas Prácticas durante la etapa de Reúso y Reacondicionamiento.*

Tipo de valor de la meta: *Informativo*

Unidad de medida: *Porcentaje de Actividades y especificaciones técnicas implementadas.*

Tipo de indicador: *Eficacia.*

Frecuencia de medición: *Mensual, bimestral, trimestral, cuatrimestral, semestral, anual o cada que se realice una nueva implementación.*

Medios de verificación: *Estadísticas, inspección, informes, reportes, expedientes, base de datos, encuestas, auditorias, registros contables, trazabilidad.*

Las variables de los indicadores pueden ser establecidas conforme las necesidades de la planta de tratamiento de RAEE, el usuario podrá establecer únicamente las BP correspondientes a seguridad y salud en el trabajo, las administrativas, los procesos operativos o un conjunto de las tres para establecer una sumatoria que corresponderá al 100%

El usuario podrá establecer que BP considera importantes para implementar por colores (normado, recomendado, etc.) y podrá realizar la medición de las mismas teniendo este indicador como apoyo.

Ejemplo de fórmula:

$$RyT = \frac{(\text{Número de actividades y especificaciones técnicas implementadas})(100\%)}{(\text{Número total de actividades y especificaciones técnicas implementadas})}$$

Cálculo:

El siguiente indicador atiende únicamente a la implementación de las buenas prácticas por fichas, las cuales se organizan en 10:

1. *IyR1. Condiciones mínimas del área de ingreso y recepción de una planta de manejo de RAEE (6).*
2. *IyR2. Manejo adecuado en el área de ingreso y recepción (15).*
3. *RyR1. Condiciones mínimas de las instalaciones para reúso y/o acondicionamiento (3).*
4. *RyR2 Análisis de fuentes generadoras para perfilar una especialización (3).*
5. *RyR3 Registro y clasificación de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionado (5).*
6. *RyR4 Diagnóstico de los RAEE con potencial de reúso o reacondicionado (8).*
7. *RyR5 Borrado y/o destrucción de información en residuos electrónicos (7).*
8. *RyR6 Reparación, reacondicionamiento y generación de refacciones (11).*
9. *RyR7 Elevar la competitividad y profesionalizar el reacondicionamiento (9).*
10. *RyR8 Comercialización de AEE reacondicionados (9).*

Fórmula:

Caso ideal en que todas las BP se han atendido.

$$RyR = \frac{(\text{Número de actividades y especificaciones técnicas implementadas})(100\%)}{(6+15+3+3+5+8+7+11+9+9)}$$

GLOSARIO

Acondicionamiento: Reensamblaje de los RAEE, su limpieza y otros procedimientos para que se considere un producto terminado y listo para su comercialización como AEE de segunda mano.

Campaña o jornada de Acopio: Evento abierto al público destinado al acopio de RAEE. En su mayoría de origen domiciliario, realizadas por lo general por gobiernos estatales, municipales, universidades o sectores de la sociedad civil con el objetivo de garantizar el acopio, recolección y manejo adecuado de los RAEE.

Certificación R2 (Reciclaje Responsable): Norma en la que se establecen prácticas de reciclaje responsable para los productos electrónicos a nivel mundial. Los requisitos contenidos en esta norma son integrales y abarcan prácticas ambientales, de salud, seguridad, y de protección de datos[2].

Criptología: Se encarga del estudio de los algoritmos, protocolos (conocidos como protocolos criptográficos), y sistemas que se utilizan para proteger la información y dotar de seguridad a las comunicaciones y a las entidades que se comunican[3].

Economía Circular: Sistema regenerativo de materiales en que el ingreso de recursos y la generación de residuos, emisiones y energía residuales se minimizan mediante el cerrado y pausado progresivo de los ciclos de materiales y energía. Esto puede ser alcanzado a través del diseño de productos de uso duradero, mantenimiento, reparación, reúso, remanufactura, reacondicionamiento y reciclaje[4].

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo[5].

Gestor 1: Persona física o moral autorizada que se dedica a la recolección y transporte de los RAEE.

Gestor 2: Persona física o moral autorizada que se dedica al tratamiento de RAEE (ya sea en las etapas de reacondicionamiento y/o separación).

Manejo Integral y Ambientalmente Adecuado de RAEE: Adopción de todas las medidas practicables para asegurar que los AEE desechados por su generador o poseedor y que se convierten en RAEE, se manejen de forma tal que se protejan la salud humana y el medio ambiente.

---

[2] Sustainable Electronics Recycling International (SERI) (2013). *La norma de reciclaje responsable ("R2") para recicladores de productos electrónicos.* Recuperado de: https://sustainableelectronics.org/sites/default/files/R2-2013%20Standard%20%5BSPANISH%5D_0.pdf [consultado el 14 de noviembre de 2018].

[3] Pastor, J., Sarasa, M. & Salazar, J. (2001). *Criptografia digital.* Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

[4] Traducido de Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy–A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production,* 143, p. 757-768.

[5] Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003).

Constancia de entrega - recepción: Documento en el que se registran las actividades de manejo de RAEE, que deben elaborar y conservar los generadores, y en su caso, los prestadores de servicios de manejo de estos residuos (gestores). Esta constancia es fundamental para lograr tener trazabilidad en el manejo de RAEE.

Organismos de Certificación del Producto: Son personas morales que tienen por objeto realizar tareas de certificación, esto significa, evaluar que un producto se ajusta a las normas, lineamientos o reconocimientos de organismos dedicados a la normalización nacionales o internacionales[6].

Overwrite: Proceso usado para grabar o copiar datos nuevos sobre datos existentes, como cuando se actualiza un archivo o directorio, donde los datos sobrescritos no se pueden recuperar. También hace referencia a un archivo o directorio que se ha sobrescrito.

Policlorobifenilos o bifenilos policlorados: Son una serie de compuestos organoclorados que constituyen una familia de 209 congéneres, los cuales se forman durante la cloración de diferentes posiciones del bifenilo, 10 en total. Son consideradas de las sustancias químicas orgánicas más estables y tóxicas que se conocen. Su constante dieléctrica baja y su punto de ebullición elevado los hacen ideales como fluidos refrigerantes en condensadores y transformadores eléctricos. Sin embargo, hoy en día las desventajas de los PCB se consideran significativas debido a que no son biodegradables, son persistentes en el ambiente, se acumulan en el tejido graso de seres vivos y son conocidos cancerígenos[7].

Reacondicionamiento: Actividades que incluyen la verificación o servicio técnico para la determinación de daños o fallas, desensamble y/o desarmado de los RAEE para recuperar el funcionamiento o extensión del ciclo de vida de los RAEE, sus componentes, piezas o sus partes.

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos: Aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes y piezas que forman parte de estos y que el generador o poseedor ha desechado.

Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica[8].

---

[6] Secretaría de Economía (2010). Organismos de Certificación. Recuperado de: http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/normalizacion/nacional/evaluacion-de-conformidad/programa-nacional-de-normalizacion-y-suplemento [consultado: 17 de noviembre de 2018].

[7] Universidad Nacional del Litoral (UNL). *Ficha Técnica N° P/001. Bifenilos Policlorados (PCB).* Santa Fé, Argentina. Recuperado de: http://www.fiq.unl.edu.ar/modeladomolecular/Alicia_bd_pcb/www/11-Bifenilos%20policlorados.pdf [consultado el 14 de noviembre de 2018].

[8] Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003).

REFERENCIAS

1. **Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)**. (2013). *Prácticas idóneas para lograr un manejo ambientalmente adecuado (MAA) en establecimientos que reacondicionan y reciclan productos electrónicos usados y al final de su vida útil en América del Norte.*
2. **Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa (CEPYME)** (2002). *Manual para elaborar estudios de minimización de residuos peligrosos.* España.
3. **Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).** Recuperado de http://conocer.gob.mx/ [consultado en abril 2018].
4. **Department of Environment.** (2010). *5.0 Treatment for Reuse.*
5. **e-Stewards** (2013). *The e-Stewards ® Standard for Responsible Recycling and Reuse of Electronic Equipment* © Review Version 2.0.
6. **Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J.** (2017). The Circular Economy–A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production,* 143, p. 757-768.
7. **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)** (2003). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Última Reforma DOF 19-01-2018.
8. **Ley Federal de Protección al Consumidor (LFPC)** (1992). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General de Servicios Parlamentarios. Última Reforma DOF 25-06-2018.
9. **Martínez, J.** (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos.* Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y El Caribe.
10. **Mercado Común del Sur (MERCOSUR).** (2014). *Buenas Prácticas para la Gestión Sostenible de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).*
11. **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009).** *Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.* Bogotá, D.C.
12. **National Assosiation for Information Destrucction (NAID).** (2018). *NAID Certification.*
13. **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** (RLGPGIR) (2006). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Última Reforma DOF 31-10-2014.
14. **Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SCFI)** (1993). NOM-001-SCFI-1993 Aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica-requisitos de seguridad y métodos de prueba para la aprobación tipo. México.
15. **Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SCFI)** (1993). NOM-017-SCFI-1993 Información comercial etiquetado de artículos reconstruidos, usados o de segunda mano, de segunda linea, discontinuados y fuera de especificaciones. México.
16. **Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SCFI)** (2013). NOM-024-SCFI-2013 Información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos. México.

17. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (1993). Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos. México.

18. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (1993). Norma Oficial NOM-058-SEMARNAT-1993 Requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. México.

19. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (2003). Norma Oficial NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. México.

20. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (2004). Norma Oficial Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002 Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes. México.

21. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (2004). Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002 Protección ambiental - Fabricación de cemento hidráulico - Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera, y su modificación del 20 de abril de 2004. México.

22. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (2005). Norma Oficial NOM-052-SEMARNAT-2005 Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. México.

23. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (2006). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 30-11-2006. México.

24. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** (2011). Norma Oficial NOM-161-SEMARNAT-2011 Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. México.

25. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2008). NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. México.

26. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2008). NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. México.

27. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2008). NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. México.

28. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2008). NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. México.

29. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2009). NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, funciones y actividades. México.

30. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2009). NOM-113-STPS-2009 Seguridad-Equipo de protección personal - Calzado de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba. México.

31. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2010). NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. México.

32. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2011). NOM-019-STPS-2011 Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene. México.

33. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2011). NOM-031-STPS-2011 Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. México.

34. **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** (2014). NOM-006-STPS-2014 Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. México.

35. **Secretaría de Energía (SENER)** (2012). NOM-015-ENER-2012 Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado. México.

36. **Sustainable Electronics Recycling International (SERI)** (2013). *La norma de reciclaje responsable ("R2") para recicladores de productos electrónicos.* Recuperado de: https://sustainable-electronics.org/sites/default/files/R2-2013%20Standard%20%5BSPANISH%5D_0.pdf [consultado el 14 de noviembre de 2018].

37. **Step Green Paper Series** (2014). *Recommendations for Standards Development for Collection, Storage, Transport and Treatment of E-waste.* STEP Initiative/United Nations University.

38. **Swarr T.E., Hunker D., Klöpffer W., Pesonen H., Ciroth A., Brent, A., Pagan R.,** (2011). *The International Journal of Life Cycle Assessment,* June 2011, Volume 16, Issue 5, pp 389–391.

39. **UCB-GSI** (2017). *Methods of Responsibly Managing End-of-Life Foams and Plastics Containing Retardants.*

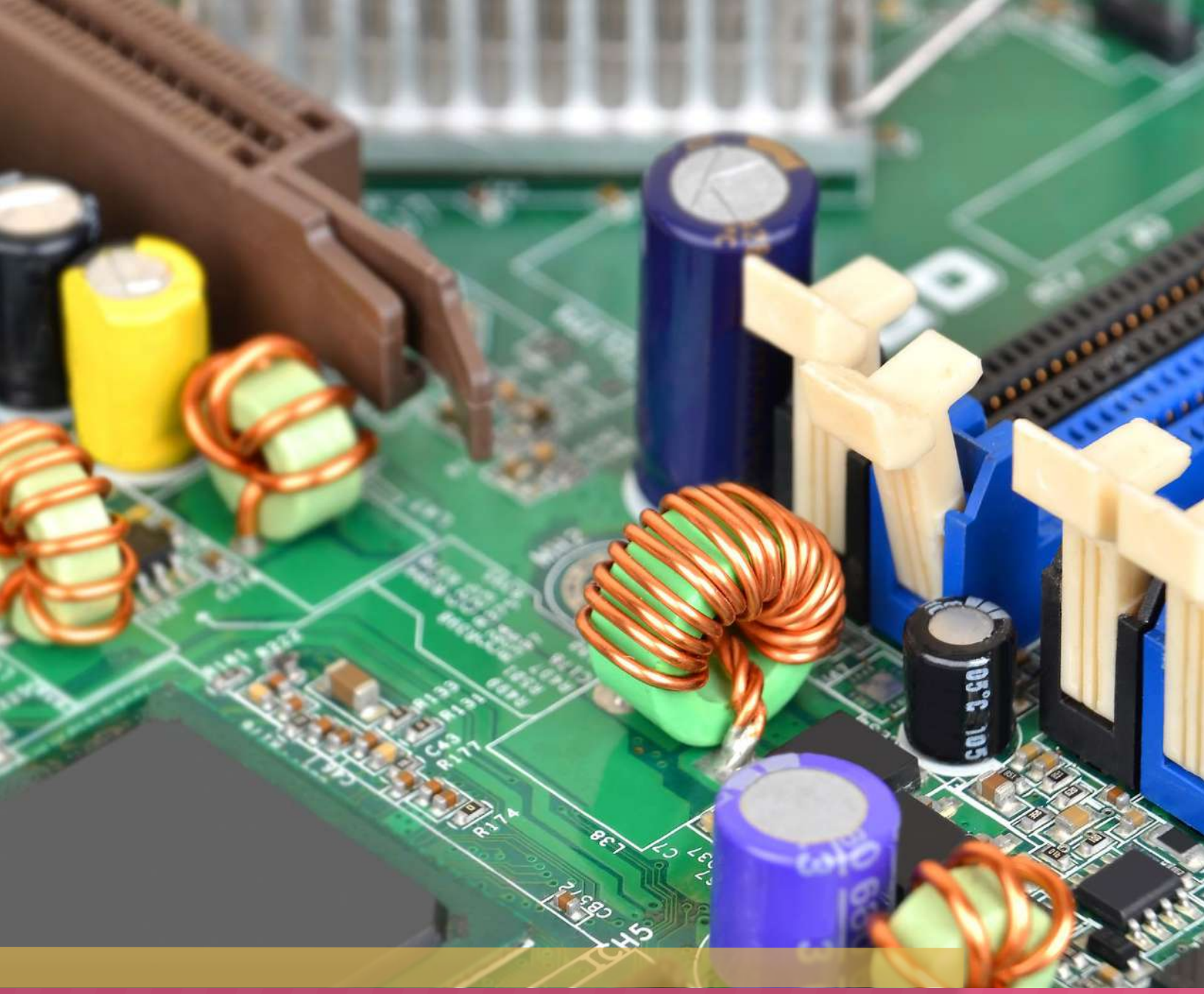
40. **United Nations Enviornment Programme (UNEP-SC)** (2008). UNEP-Stockholm Convention. *Guidelines on best available techniques and provisional guidance on best environmental practices relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Section V.A. Waste incinerators.*

41. **United Nations Enviornment Programme (UNEP-BC-PACE)** (2012). *Application of the sustainability assessment of technologies methodology: guidance manual United Nations, Environment Programme.*

42. **United Nations Enviornment Programme (UNEP)** (2013). UNEP-Basel Convention-Partnership for Action on Computing Equipment. *Guideline on environmentally sound material recovery and recycling of End-of -Life computing equipment.*

43. **United Nations Enviornment Programme (UNEP-BC)** (2015). "Directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en bifenilos policlorados, terfenilos policlorados o bifenilos polibromados, incluido el hexabromobifenilo, que los contengan o estén contaminados con ellos". *Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 12ª reunión.*

44. **United Nations Enviornment Programme (UNEP-SC)** (2017). UNEP-Stockholm Convention. *Guidance on best available techniques and best environmental practices for the recycling and disposal of wastes containing polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.*



ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE EVALUACIÓN DE FUENTES GENERADORAS

Pregunta	Criterio para evaluar	Fuentes generadoras				
		1	2	3	4	5
¿Cuál es el potencial de reacondicionamiento del AEE?	1. Potencial nulo 2. Existe potencial para obtener refacciones 3. Existe potencial económicamente viable para reacondicionar el AEE					
¿Cuál es la capacidad de generación que se tiene por dicha fuente?	1. Baja 2. Media 3. Alta					
¿Cómo es el acceso a la fuente generadora?	1. Difícil 2. Medianamente fácil 3. Fácil					
¿La empresa cuenta con la capacidad para tratar los RAEE?	1. No 2. Medianamente se requiere remodelación o ampliación 3. Si					
¿Cuál es el potencial de comercializar los AEE ya reacondicionados?	1. Bajo 2. Medio 3. Alto					
TOTAL						

ANEXO 2. CATEGORÍAS DE RAEE - UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS (UNU)

Equipos de intercambio de calor	Referido a equipos de refrigeración y congelación; como lo son refrigeradores, congeladores, aires acondicionados o bombas de calor.
Pantallas, monitores	Los equipos típicos abarcan los televisores, monitores, computadoras portátiles, notebooks y tabletas. Superficies mayores a 100 cm^2.
Equipos grandes	Los equipos típicos abarcan las lavadoras, secadoras de ropa, lavavajillas, estufas eléctricas, impresoras grandes, fotocopiadoras y paneles fotovoltaicos. (Dimensión externa de más de 50 cm).
Lámparas	Los equipos típicos abarcan las lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de descarga de alta presión y lámparas LED.
Equipos pequeños de TIC	Los equipos típicos abarcan las aspiradoras, hornos microondas, equipos de ventilación, tostadores, hervidores eléctricos, rasuradoras eléctricas, balanzas, radios, cámaras de video, juguetes eléctricos y electrónicos, herramientas eléctricas y electrónicas pequeñas, dispositivos médicos pequeños, instrumentos pequeños de monitoreo y control.
Equipos pequeños	Los equipos típicos abarcan los teléfonos celulares, GPS, calculadoras de bolsillo, enrutadores, computadoras personales, impresoras, teléfonos.

Colección de Buenas Prácticas para procurar el Manejo Integral y Ambientalmente Adecuado (MIAA) de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en México, que reflejan la experiencia de actores claves de los diferentes sectores involucrados en la gestión y manejo de residuos en el país, así como casos de éxito, guías y lineamientos técnicos existentes a nivel internacional.

residuoscop
manejo ambientalmente adecuado