



Guía de buenas prácticas ambientales en el USO DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN EMPRESAS





COMISIÓN PÚBLICO
PRIVADA PARA LA
SUSTENTABILIDAD
AMBIENTAL

Presidente:

Ing Leonardo Flores
-Gerdau Argentina -

Vicepresidente:

Ing Sebastián Canavoso
-Aguas Santafesinas S.A.-

FUNDACIÓN CIMPAR

Presidente:

Ing. Marcelo Azanza

Vicepresidente:

Lic. E. Bibiana Navarro

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL USO DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN EMPRESAS

Elaboraron este manual

Lic. E. Bibiana Navarro (a)

Daniela Rocio Lozano PPS Facultad de Química e Ingeniería Universidad Católica Argentina (b)

Lara Cervigni - PPS Facultad de Química e Ingeniería Universidad Católica Argentina (b)

Maria del Pilar Valcalda - PPS Facultad de Química e Ingeniería Universidad Católica Argentina (b)

(a) Coordinadora de la comisión elaboradora

(b) Práctica Profesional

Colaboración Técnica

Alfonso Fidel Pons. Subsecretario de Informática Facultad de Ciencias exactas e Ingeniería Universidad Nacional de Rosario

Ing. Edgardo Seguro. Facultad de Química e Ingeniería Universidad Católica Argentina Secretario de Medio Ambiente de la ciudad de Santa Fe

Corrección y validación

SerTIC- Soluciones Informáticas

Comité ejecutivo CIMPAR

(*) Coordinadora de comisión elaboradora

(**) Práctica Profesional carrera de Ingeniería Ambiental
Facultad de Química e Ingeniería UCA

ÍNDICE

Objeto	4
Alcance	4
Definiciones	5
Introducción	7
Economía circular y lineal.....	8
Economía circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	11
Protocolo para extender la vida útil de equipos informáticos.....	13
Diagrama de flujo	14
Etapas en la gestión de uso de los AEEs informáticos.....	16
Etapa 1: Adquisición	16
1-a Software	16
1-b Hardware	17
Etapa 2: Instalación y uso	20
2.a) Conexión eléctrica	20
2.b) Eficiencia Energética	20
2.c) Ventilación y Ubicación del aparato	21
2.d) Identificación de una falla o problema en el funcionamiento del equipo.....	22
2.e) Protocolo Interno de Mantenimiento Preventivo del Equipo Informático	23
Etapa 3: Revisión Específica	24
Etapa 4: Retirada de equipos y gestión por empresa autorizada	25
4-a) Diagnóstico positivo: Reutilización externa.....	26
Recolección.....	28
4.b) Diagnóstico positivo : Reutilización interna.....	28
Reparación-Segregación	28
Corrientes de RAEEs según el tipo de componentes.....	29
Marco legal	32
Bibliografía.....	34
ANEXOS	
ANEXO I - Ficha única	
ANEXO II Modelo de verificación	
ANEXO III (a) Informe de Falla. Revisión In Situ (usuario)	
ANEXO III (b) Informe de Falla .(Revisión In Situ específica)	
ANEXO IV Informe de Reparación (Revisión Ex Situ)	
ANEXO V - Guía rápida de interpretación del diagrama de flujo	
ANEXO VI - Datos de empresas gestoras	

OBJETO

El objeto del presente documento es presentar y profundizar un protocolo aplicable a cualquier industria o empresa en la cual para llevar a cabo su tarea se necesita la utilización de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEEs).

El fin es que los mismos sean utilizados de manera responsable en un contexto de crecimiento sostenido de su producción y adquisición y además apelar a la concientización y sensibilización empresarial e individual sobre la necesidad de participar activamente en la protección del medio ambiente.

Por último, se hace hincapié en la importancia de un buen manejo de estos equipos para poder reducir riesgos ambientales y para la salud asociados a la generación de residuos de estos aparatos y sus componentes y a los procesos de posible recuperación fuera del establecimiento.

ALCANCE

El protocolo establecido es de aplicación a cualquier industria, empresa, organización o establecimiento que para la realización de su tarea necesite la implementación de Aparatos Electrónicos y Eléctricos o partes de los mismos existentes.

Dentro de la gran diversidad de AEEs que podemos encontrar, el presente trabajo apunta al correcto manejo de los Aparatos eléctricos y electrónicos durante su uso y la prevención en la generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs) Informáticos que se encuentran en las diferentes áreas de los establecimientos.

A continuación se mencionan los incluidos explícitamente en el objeto de este documento:

- ✓ Computadoras personales (incluyendo unidad central, mouse, pantalla y teclado, etc.)
- ✓ Computadoras portátiles (incluyendo unidad central, mouse, pantalla y teclado, etc.)
- ✓ Impresoras y toners
- ✓ Copiadoras
- ✓ Calculadoras de mesa o bolsillo Otros productos y aparatos para la recolección, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica
- ✓ Sistemas y terminales de usuario
- ✓ Accesorios informáticos de computación

DEFINICIONES

Antes de comenzar el desarrollo específico del presente documento es necesario dejar asentados diferentes conceptos los cuales son necesarios para la comprensión del mismo.

Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEEs): aparatos que para funcionar requieren de corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir, controlar, aprovechar y medir tales corrientes y campos, destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a mil voltios (1.000v) en corriente alterna y milquinientos voltios (1.500 V) en corriente continua.

Ciclo de vida de un producto: Son las diversas etapas que el mismo atraviesa, es decir, desde la elaboración o extracción de las materias primas, la manufactura, el packaging, los proveedores, su distribución, su uso final y, posteriormente, el residuo propiamente dicho.

Ex-Situ: expresión latina que significa 'fuera de su lugar', suele utilizarse para designar un fenómeno observado en otro sitio.

Gestión Integral y Sustentable de RAEEs: conjunto de actividades y procesos destinados a reducir, recolectar, transportar, valorar, dar tratamiento y disponer de modo final los RAEEs, sin causar daño actual, potencial y/o futuro a la salud humana y/o al ambiente Ley Provincial N° 13940 de Gestión Integral y Sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs).

Gestor de RAEEs: cualquier persona humana o jurídica que, en el marco de esta ley, realice actividades de recolección, transporte, almacenamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final de RAEEs.(*)

(*)Ley Provincial N° 13940 de Gestión Integral y Sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs).

In-Situ: expresión latina que significa 'en el sitio' o 'en el lugar', y que suele utilizarse para designar un fenómeno observado en el lugar, o una manipulación realizada en el lugar.

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs): aparatos eléctricos y electrónicos, así como sus materiales, componentes por separado, consumibles y sus subconjuntos que forman parte de los mismos, que como consecuencia de los procesos de consumo, obsolescencia y desarrollo de las actividades humanas hayan sido desechados y/o abandonados por sus poseedores.

DEFINICIONES

Acorde a lo establecido por Gustavo Fernández Protomastro (*) El RAEE es un AEE el cual su propietario, en cumplimiento de la normativa ambiental, lo desecha más allá de que haya cumplido su ciclo de vida, y vaya a reciclado para recupero de materia prima valorizable; sea destinado o a la remanufactura o re acondicionamiento del conjunto del aparato, o recupero de piezas.

()Gustavo Fernández Protomastro, Licenciado en CienciasBiológica de la Universidad de Buenos Aires. Master en Ingeniería y Gestión Ambiental de la Universidad Politécnica de Cataluña. Director de las consultoras e- Scrap (Red del Mercado de Operadores de Rezagos Electrónicos y Metales) y Ecogestionar-Ambiental del SudSA.*

Reutilización: toda operación que permita prolongar la vida útil y uso de los AEEs o alguno de sus componentes.

REP : Responsabilidad Extendida al Productor: es la obligación legal y financiera de cada uno de los productores y/o distribuidores de AEEs, en la etapa posterior a su comercialización y consumo, sobre la gestión integral de los mismos, debiendo adoptar medidas para mitigar su impacto ambiental

Tonelada métrica: Unidad de peso equivalente a 1000 kilogramos o 2204,6 libras. La tonelada métrica (Tm) fue originalmente una unidad de masa equivalente a la masa de un metro cúbico de agua dulce, pero actualmente es simplemente un múltiplo del kilogramo. Se le denomina así debido a que equivale al peso de 1000 litros de agua dulce, por lo que para hacer la conversión de toneladas métricas a otros tipos de tonelada hay que utilizar el conversor necesario dependiendo del tipo de tonelada al que se refiera.

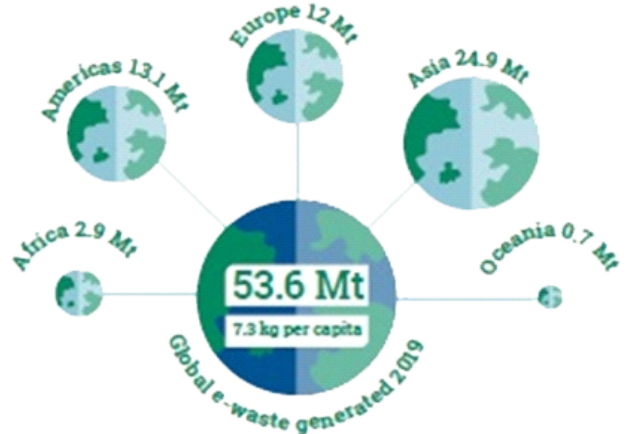
INTRODUCCIÓN

La problemática de los RAEEs a nivel mundial

La tercera edición del Global E- Waste Monitor 2020, lanzada en julio de 2020 por la Asociación Global de Estadística de Residuos Electrónicos, proporciona una visión completa para abordar el desafío global de los desechos electrónicos

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Spotlight/Global-Ewaste-Monitor-2020.aspx>

Se informa que se generó un récord de 53,6 millones de toneladas métricas (Mt) de desechos electrónicos, productos desechados con una batería o enchufe, como computadoras y teléfonos móviles, en todo el mundo en 2019, un aumento de 9,2 Mt en cinco años. Las sustancias tóxicas y peligrosas como el mercurio, los retardantes de llama bromados (BFR) o los clorofluorocarbonos (CFC) se



encuentran en muchos tipos de equipos electrónicos y representan un riesgo severo para la salud humana y el medio ambiente si no se manipulan de manera ambientalmente racional. El nuevo informe también predice que la basura electrónica global alcanzará 74 Mt para 2030, casi el doble de la cifra de 2014, impulsada por mayores tasas de consumo eléctrico y electrónico, ciclos de vida más cortos y opciones de reparación limitadas.

En 2019, sólo el 17,4 por ciento de los desechos electrónicos se documentó oficialmente como recolectado y reciclado formalmente.

El número de países que han adoptado una política, legislación o regulación nacional sobre residuos electrónicos ha aumentado de 61 a 78 entre 2014 y 2019. Sin embargo, en muchas regiones, los avances regulatorios son lentos, la aplicación es baja y la adecuada recolección de los residuos electrónicos es escasa. Para finalizar, esto nos lleva a decir que, la gestión en lo que compete a este aspecto es deficiente.

Datos actualizados de Argentina en:

<https://globalewaste.org/statistics/country/argentina/2019/>

ECONOMÍA LINEAL Y CIRCULAR

Es interesante conocer que la evolución de la economía global ha estado dominada por un modelo lineal de producción y consumo.

La llamada Economía Lineal basa su metodología en la fabricación de productos a partir de materias primas que luego se venden, utilizan y , finalmente, se desechan como residuos, creando así una necesidad interminable de recursos en la cadena productiva y una cantidad enorme de residuos al final de la cadena de uso. sin considerar la función del entorno como suministrador de recursos (fuente) , soporte físico de actividades y receptor final de desechos (sumidero). Es una visión económica inconsistente ya que considera el crecimiento de consumo perpetuo en un mundo donde los recursos son limitados

*Aunque existen diversas definiciones de le **Economía Circular**, una ampliamente aceptada es la propuesta por la Fundación Ellen MacArthur (Fundación Ellen MacArthur, 2014):*
“Sistemas de producción y consumo que promuevan la eficiencia en el uso de materiales, agua y la energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular de los flujos de materiales y la extensión de la vida útil a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores y el impulso de modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sostenible”

ECONOMÍA LINEAL

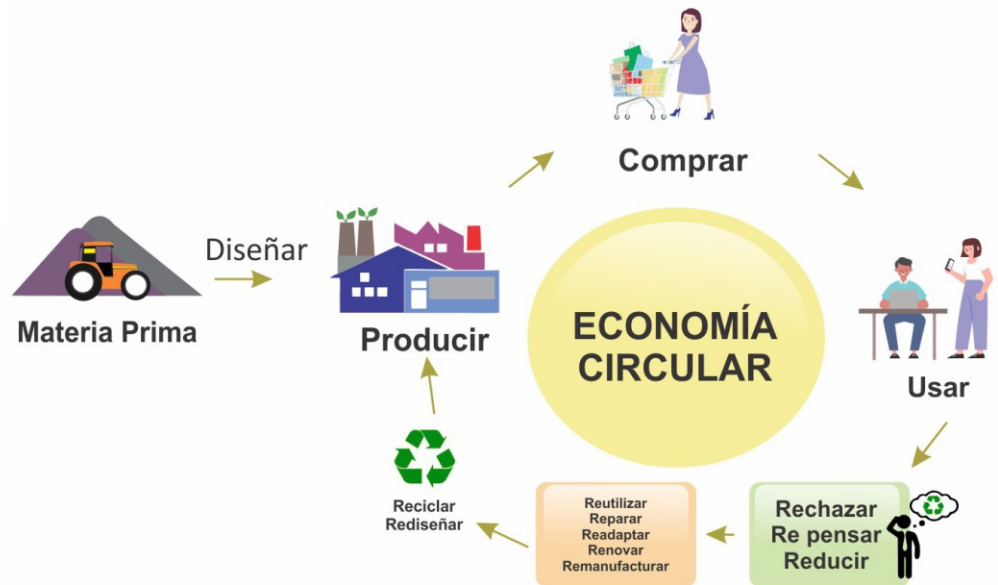


Con este modelo la gran cantidad de equipos informáticos en desuso generados terminan en rellenos sanitarios, en el mejor de los casos, o arrojados en basurales o en la vía pública.

En contraposición a este enfoque surge la Economía Circular, que propone un modelo de producción y consumo diferente preservando el valor de los materiales al máximo en todo momento.

Se entiende como un ciclo que optimiza el uso de recursos y su rendimiento, y previene los riesgos de externalidades y desabastecimiento de recursos escasos y plantea que los materiales de los productos ya utilizados se recuperen y empleen en la fabricación de nuevos productos, reduciéndose así la necesidad de utilizar únicamente materias primas vírgenes. en muchos casos no renovables y, además, contribuye a que el manejo de los residuos sea sustentable.

La regla de oro de la Economía Circular es que los materiales permanezcan en la cadena de valor el mayor tiempo posible y se puedan aplicar nuevamente después de descartar el producto, si es posible conservando su calidad original.



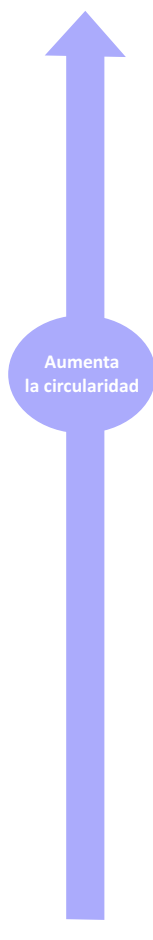
Superar el tradicional esquema de “usar y tirar” de la economía lineal requiere de un cambio paradigmático hacia una economía circular, enfocada en reproducir el mecanismo biológico de la naturaleza.

La problemática originada , tanto al fin de la vida útil de los productos como durante su proceso de fabricación, debe ser considerada durante la etapa de diseño de un producto, donde los componentes y materiales se planifican con visión de futuro ,para su durabilidad, fácil desmontaje y readaptación.La regla de oro de la Economía Circular es que los materiales permanezcan en la cadena de valor el mayor tiempo posible y se puedan aplicar nuevamente después de descartar el producto, si es posible conservando su calidad original.

Hemos visto la problemática del incremento constante y creciente de los RAEEs a nivel mundial y los perjuicios económicos y ambientales que ocasionan.

Esto ha llevado a poner esfuerzos en el desarrollo de métodos sostenibles de gestión integral de este tipo de residuos para reducir la cantidad residuos enviada a disposición final o por enterramiento en rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto.

Las metodologías tienen como base a la Economía Circular y se centran en la valoración intermedia de los residuos, es decir, la recuperación y reutilización del residuo previo a la disposición final, permitiendo un avance sostenible a través del incremento en los beneficios ecológicos, económicos y sociales, creando así también un sistema cerrado a las interacciones entre economía y medio ambiente.



Uso y fabricación de productos más inteligentes	R0 Rechazar	Hacer que el producto sea redundante abandonando su función u ofrecer la misma función con un producto radicalmente diferente
	R1 Repensar	Hacer que el uso del producto sea más intensivo (por ejemplo compartiendo productos o colocando productos multifuncionales en el mercado)
	R2 Reducir	Aumentar la eficiencia en la fabricación o en el uso del producto consumiendo menos recursos naturales y materiales
Extender la vida útil del producto y sus partes	R3 Reutilizar	Reutilización de otro consumidor del producto descartado que aún se encuentra en condiciones y mantiene su función original
	R4 Reparar	Reparación y mantenimiento de un producto defectuoso para que pueda ser utilizado con su función original
	R5 Renovar	Restaurar un producto viejo y actualizarlo
	R6 Remanufacturar	Usar parte de un producto descartado en un nuevo producto con la misma o diferente función
	R7 Rechazar	Adaptar el uso de las partes de productos desechados en productos nuevos con una función diferente
Aplicación útil de materiales	R8 Reciclar	Procesar materiales para obtener la misma calidad (upcycling) o más baja calidad (down cycling)
	R9 Recuperar	Incineración de materiales con recuperación de energía

Fuente: Economía circular-espiral, transición hacia un metabolismo económico cerrado. Luis M. Jiménez Herrero y otros Editorial ASYPS

Por otra parte, cabe destacar que es necesario una decisión política y económica, así también como la participación de la sociedad en su conjunto a través de una concientización en el tema, exigiendo la implementación de políticas acordes con lo que se denomina economía circular. Esa concientización se logra fundamentalmente a través de la educación

Sistemática de actuación

La posibilidad de alargar la vida útil de un equipo o recuperar los materiales de aquellos que ya son descartados depende de la etapa inicial de ecodiseño.

El principal propósito es evitar la generación de residuos. Esto se traduce en desarrollar esquemas que prioricen la prevención, reduzcan la peligrosidad y favorezcan la reutilización y el reciclaje.

EXTENDER VIDA ÚTIL



Fuente Adaptación de <https://es.slideshare.net/lhobe/durabilidad-de-producto-un-nuevo-factor-de-competitividad-empresarial>

Economía circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Economía Circular se presenta como una opción para acelerar la respuesta a los retos más urgentes al que nos estamos enfrentando, evidenciados en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus correspondientes 169 metas

En septiembre de 2015 la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó lo que se conoce como [Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que consiste en una hoja de ruta con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\) y los 169 hitos a lograr en el horizonte del año 2030.](#)

Y responde a la necesidad internacional de disponer de un marco consensuado para abordar los retos globales de la humanidad.



El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 12 establece la necesidad de garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. La prolongación de tiempo de vida útil y reutilización de los equipos informáticos pueden incluirse en el marco de varias de las metas que lo integran. Las tareas de mantenimiento y recuperación de los equipos contribuyen a la eficiencia en consumo y producción, derivando en un crecimiento económico que se desvincula del uso de recursos y genera trabajo decente.



12.2 Lograr la gestión sostenible y uso eficiente de recursos naturales



12.5 Reducir la generación de desechos mediante actividades de prevención



8.4 Mejorar la eficiencia en consumo y producción



8.3 Promover políticas para la creación de empleos y el crecimiento de las empresas

PROTOCOLO PARA EXTENDER LA VIDA ÚTIL DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

Tipos de situaciones que se pueden dar

Atendiendo a la diversidad de establecimientos que utilizan AEEs (Aparatos Eléctricos y Electrónicos) para su funcionamiento, y teniendo en cuenta las diferentes capacidades y necesidades de cada uno, se establece un encuadre dentro del cual el establecimiento interesado en aplicar el presente protocolo podrá identificar su situación y tomar las consideraciones propuestas para cada tipo de escala.

Se plantean tres posibles situaciones en relación al mantenimiento y/o reparación de los AEEs informáticos que pueden presentarse en las empresas.

Situación 1: Equipo y sector destinado específicamente a AEEs

La empresa cuenta con un equipo especializado permanente y un sector físico destinado al manejo y gestión de los AEEs. Se considera que esta es la mejor opción para una manipulación y gestión integral de AEEs dentro de una empresa ya que se cuenta con personal capacitado para realizar las tareas necesarias correspondientes a la revisión, diagnóstico, reparación, manipulación y decisión sobre los diferentes aparatos electrónicos y eléctricos de la empresa

Situación 2: Personal destinado a AEEs

La empresa no cuenta con un sector destinado a la manipulación de los AEEs, sólo se dispone de personal capacitado para llevar a cabo la revisión, diagnóstico, reparación, manipulación y decisión.

Situación 3: Tercerización de manipulación de AEEs

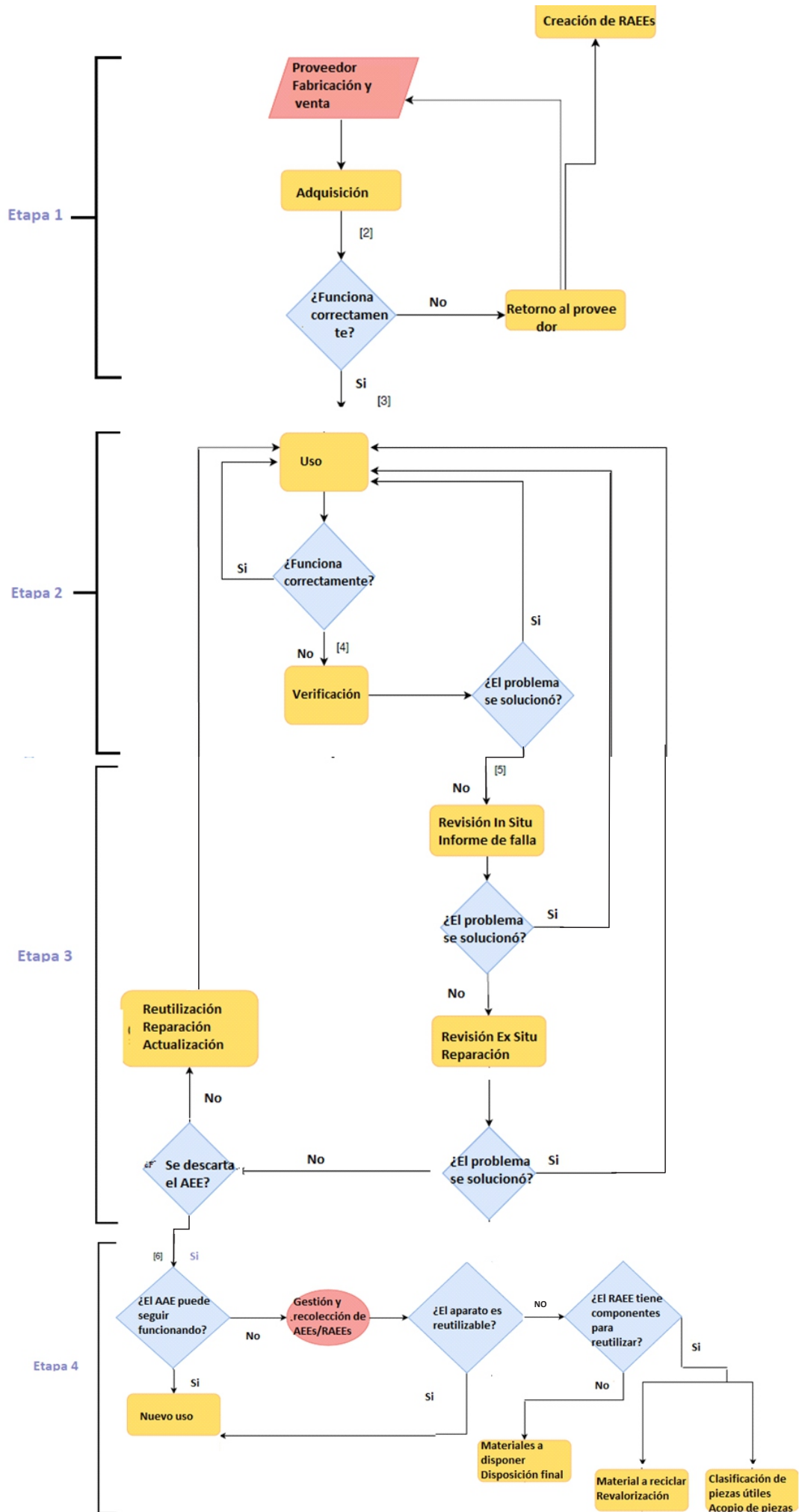
El establecimiento no cuenta con personal capacitado ni con un sector destinado a la gestión de los AEEs. Se recomienda la tercerización de la reparación y/o mantenimiento de los mismos, incluyendo su disposición final.

■ DIAGRAMA DE FLUJO

Se presenta un diagrama de flujo en el cual se exponen todos los pasos a seguir a la hora de tratar o manipular un Aparato Eléctrico o Electrónico.

El mismo pretende ser una herramienta visual para facilitar una rápida interpretación y toma de decisión. A continuación de él se especifica la implicancias y contenido de cada una de las etapas.

En esta instancia es preciso aclarar que los pasos propuestos son meramente una guía para la gestión de los AEEs dentro del establecimiento. El protocolo procura favorecer la reutilización de los AEEs por sobre la eliminación como RAEE. Por lo tanto, se podrá adaptar a las condiciones, estructura y posibilidades del establecimiento interesado en aplicar el presente protocolo.



ETAPAS EN LA GESTIÓN DE USO DE LOS AEEs INFORMÁTICOS

Algunas ventajas del software libre:

- *En relación al hardware, no requiere de equipos tan potentes y es posible que funcione en la mayoría de las computadoras que existen en el mercado.*
 - *Reduce costos de licencias, ya que las licencias del software libre son completamente gratuitas.*
- *Ofrece mayor seguridad, debido a que dificulta el ataque de terceros y la afectación por virus comunes en otros sistemas operativos.*
- *Se favorece el mercado local debido a la posibilidad de tener acceso al código fuente del software permitiendo que las empresas locales puedan adaptarlo a las necesidades específicas de un contexto o institución determinada.*

Etapa 1: Adquisición

Antes de llevar a cabo la adquisición del bien informático se necesita realizar una investigación y estudio detallado en relación a la mejor opción de compra. Este estudio tiene como fin definir qué es lo que realmente conviene en relación al uso de los equipos, incluyendo aquí software y hardware. Se enfatiza en que pensar en el uso a futuro de los aparatos es la clave para realizar una buena adquisición.

Aquí aparece la necesidad de reevaluar el diseño del aparato para poder llevar a cabo las siguientes etapas del protocolo de manera eficiente, ambientalmente consciente y ahorrativa por parte de la empresa.

1-a) Software

Actualmente existe una gran variedad de sistemas operativos que muchas empresas desconocen y que son efectivos y mucho más económicos.

En general, siempre se utilizan los software comerciales más conocidos en el mercado, los cuales son pagos como Windows o IOS (Apple), ya sea por comodidad o desconocimiento de otras opciones, debido que la interfaz ya es identificada por el usuario.

Pero existe la posibilidad de utilizar alternativas como por ejemplo, el software libre, el cual puede ser o no gratuito pero suele tener diversas ventajas. Dentro de este grupo podemos mencionar a Linux, el cual ofrece una gama de variedad muy amplia y a Ubuntu, actualmente elegido por la mayoría de las empresas.

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en relación al software es la garantía de la actualización del mismo a lo largo del tiempo. Debido a la estrategia de **“Obsolescencia programada”** la empresa fabricante programa o define el fin de la vida útil del aparato, debido a que dejan de estar disponibles las actualizaciones, dando como resultado restricciones en instalación o actualización de programas, ralentización de funcionamiento de aparato, entre otras afecciones.

Obsolescencia programada en el software :

Muchos programas dejan de ser compatibles con archivos o versiones anteriores. La renovación del sistema operativo (SO) implica realizar adaptaciones necesarias de los programas para ese SO. A su vez, la actualización del software implica mejoras en relación al hardware tales como a mayor memoria RAM, pantalla táctil, mayor capacidad en el disco rígido, mejoras que son necesarias para obtener una máquina más potente.

Fuente: del artículo Un difícil camino en pos del consumo sustentable: el dilema entre la obsolescencia programada, la tecnología y el ambiente 2 (A. N. Martínez; A. M. Porcelli, 2016. p 344-345)

1.b) Hardware

El aspecto más importante a tener en cuenta a la hora de tomar la decisión de compra es el ecodiseño , conocido también como diseño ecológico o diseño para el medio ambiente, el cual se define, según la norma ISO 14006 de Sistemas de Gestión Ambiental como la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto

A partir de este concepto se recomienda a las empresas tomar decisiones de compra de productos desarrollados bajo el concepto de ecodiseño, en mayor o menor medida, ya que, se estima que el 80% de los impactos ambientales de todo el ciclo de vida de los productos se determina durante su fase de diseño.

Se recomienda tener en cuenta productos que por sus características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, favorezcan la prevención en la generación de residuos , faciliten la reparación y reciclaje de sus componentes , o permitan su tratamiento y eliminación de la forma menos perjudicial para la salud humana y el medio ambiente.

Aquí también puede aparecer el uso de la estrategia de **“Obsolescencia Programada”** en relación al origen de los materiales, su manipulación y gestión en la etapa de producción.

También se recomienda la compra de equipos iguales por sector o de la misma marca para todo la empresa. Esto facilitará el arreglo de los mismos en caso de que en un futuro tengan algún problema.

Luego de haber realizado la adquisición es indispensable verificar el correcto funcionamiento del equipo incluso si su utilización no va a ser inmediata, debido a diferentes garantías o tiempos de retorno directo. Si el aparato no funciona correctamente, realizar el retorno directo al proveedor de acuerdo a la política establecida por el mismo. El proveedor se hará cargo de la reparación y del eventual RAEE generado en la misma.

Se aconseja destinar un lugar único para el guardado de manuales, recibos y garantías para poder acceder rápidamente a ellos cuando sea necesario.

Obsolescencia programada en el hardware

En muchos casos, los nuevos cartuchos de inyección de tinta pueden costar más que la propia impresora, y vienen con chips inteligentes que desactivan la impresión cuando uno de los colores llega a un cierto nivel. Esto induce ,casi obligadamente ,a la compra de una nueva impresora en detrimento de la generación de alternativas que favorezcan la prolongación de la vida útil del equipo

Otro ejemplo es el caso de control de temperatura en las Notebooks, que se realiza mediante un ventilador que gira sobre un plástico con muy poco coeficiente de fricción. Sin embargo, si se está en un lugar con polvo empieza a tener más coeficiente de fricción, el ventilador gira más despacio, disipa peor el calor y el procesador se calienta. A partir de ahí, la notebook empieza a funcionar más lentamente, se incorporan nuevas aplicaciones para que vaya más rápido, con lo cual se ralentiza aún más, por la carga de disco duro. Finalmente muere, pero claro, debido en su mayor parte al fallo en el buen funcionamiento del ventilador. Como el ventilador es un componente mecánico, la garantía sobre el mismo es de tan solo un año. La alternativa de incorporar un rodamiento sería muy fácil y alargaría la vida de la computadora.

Del artículo Un difícil camino en pos del consumo sustentable: el dilema entre la obsolescencia programada, la tecnología y el ambiente 2 (A. N. Martínez; A. M. Porcelli, 2016. p 344-346)

Se aconseja la generación de una ficha única, Se encuentra un ejemplo de la misma en el **ANEXO I**, para cada equipo detallando sus características generales, adjuntando el manual, recibo y garantía perteneciente al mismo. Esta ficha debe estar en posesión en del personal de Mantenimiento de AEEs ,en caso de la situación 1 y 2, y de una persona designada en la Situación 3.

Se sugiere otorgar a cada equipo un número interno de identificación, que refiera al tipo de equipo (PC, Notebook, Monitor o Impresora) y que coincida con los accesorios conectados entre sí (Por ejemplo PC/8,conectada al monitor M/8, y conectada a la impresora I/8)

Algunas características a tener en cuenta a la hora de realizar la compra de los AEEs en relación a aspectos de producción, acceso y uso:

- ✓ Construcción y uso de recursos provenientes de recursos renovables para su creación
- ✓ Certificación ISO 14.000 de la empresa
- ✓ Identificación de AEE con marca propia.
- ✓ Partes plásticas de los equipos sean de un solo tipo de plástico o, en su defecto, que se encuentren identificados según sus componentes o materiales, como por ejemplo si contienen o no retardante de llama, si contienen algún tipo de químico u otro compuesto, ya que esta característica va a facilitar el posterior reciclado del equipo.
- ✓ Uso eficiente de la energía por parte del aparato. Por ejemplo las impresoras de tinta consumen mucho menos energía eléctrica que las láser
- ✓ Fácil reparación (**Índice de reparabilidad**)
 - * Fácil apertura de los aparatos
 - * Menor utilización posible de elementos de unión como tornillos, adhesivos, bloqueos debido a su especificidad y poco acceso a repuestos
 - * Disponibilidad de repuestos
 - * Piezas genéricas en su mayoría
 - * Partes recargables, por ejemplo impresoras con cartuchos recargables.
- ✓ Empaquetado o packaging sustentable, minimizando los desperdicios innecesarios y optimizando los materiales usados para que sean reciclables.

El índice de reparabilidad

Es una propuesta de un etiquetado obligatorio que debe estar colocada cerca del precio, con una nota de 0 a 10 que califica si el producto es “reparable”, “difícilmente reparable” o “irreparable”, con el fin que los consumidores tengan una información clara sobre la vida útil estimada y la capacidad de reparación de un producto en el momento de la compra

Entre los criterios para su calificación, están

1. La documentación para la reparación del producto
2. La facilidad para desmontarlo
3. Disponibilidad de piezas de repuesto,
4. Relación entre el precio de las piezas de repuesto y el producto original
5. Criterios específicos en función de la categoría AEE (asistencia y facilidad en el reinicio de software)

El Parlamento Europeo ha aprobado el “derecho a reparar” en noviembre 2020



Etapa 2: Instalación y uso

La primera instancia de esta etapa incluye el correcto funcionamiento y uso del AEE. Se recomienda que antes de la puesta en marcha del mismo se revise y lea el manual del mismo siguiendo las recomendaciones.

Para un buen funcionamiento y durabilidad de los equipos podemos dar diferentes recomendaciones respecto de la instalación y ubicación de los equipos.

2.a) Conexión eléctrica

- ☑ El lugar debe poseer buenas instalaciones eléctricas .
- ☑ Se debe evitar el uso de zapatillas de conexión para varios equipos . Esta práctica es muy común pero no es la más recomendable ya que, las mismas pueden deteriorar la vida útil de los equipos. De esta manera, es necesario y más efectivo que el lugar disponga de los tomacorrientes necesarios para cada equipo.
- ☑ Se recomienda el uso de un estabilizador de tensión para estabilizar la salida de la energía eléctrica y no causar daños en los equipos debido a una variación en la tensión de la misma.
- ☑ Antes de la instalación del equipo es necesario revisar el voltaje de funcionamiento del mismo, el cual puede ser 220V o 110V., debido a que si el voltaje es diferente al de funcionamiento del equipo, puede ocasionar daños al objeto.

2.b) Eficiencia Energética

La utilización de equipos de bajo consumo energético y el uso racional de los mismos son aspectos importantes a considerar dentro de las prácticas enmarcadas en la filosofía de Economía Circular llevada a cabo en la empresa.

La principal medida para lograr la eficiencia energética es el mantenimiento preventivo de los equipos

Para los usuarios destacamos las siguientes recomendaciones:

- ✔ Utilizar la configuración modo de ahorro de energía de las computadoras. A esta sección se puede llegar mediante los siguientes pasos Panel de Control/Sistema y seguridad/Opciones de energía/Economizador-Cambiar la configuración del plan/Elegir la configuración de modo de suspensión y de pantalla de su equipo (es decir, el tiempo luego del cual se va a suspender o apagar la pantalla del equipo)/ Guardar cambios.
- ✔ El protector de pantalla no es recomendable , porque aumenta el consumo de energía de la computadora, es preferible apagar la pantalla pero en caso de ser necesario utilizarlo se recomienda que el mismo sea negro.
- ✔ Reducir el brillo del monitor , ya que el modo más brillante consume el doble de energía que el modo con menos brillo.
- ✔ Apagar impresoras al terminar de usarlas
- ✔ Apagar computadoras y equipos informáticos al finalizar la jornada laboral .
- ✔ Activar el modo de hibernación y apagar la pantalla para tiempos de ausencia pequeños.

2.c) Ventilación y Ubicación del aparato

El funcionamiento prolongado de los equipos informáticos puede llevar a elevar su temperatura. Por este motivo, se recomienda:

- ✔ Evitar arrinconar el equipo contra una pared o que quede encerrado debajo del escritorio, en el caso de PC.
- ✔ Para notebooks , se recomienda ubicarlas unos centímetros por encima de cualquier superficie, con cuidado de no tapar la zona de refrigeración, para aumentar el flujo de aire y evitar el calentamiento Siempre usar algo duro debajo de la laptop(una caja de plástico o una madera lisa)y no algo blando (como la alfombra o un edredón)
- ✔ No exponer los equipos a fuentes de calor o radiación solar directa
- ✔ En la medida de lo posible no colocar el equipo directamente en el piso , por varias cuestiones que afectan a su rendimiento como la acumulación de polvo, o el riesgo a ser pateado o empujado de manera accidental por el usuario o un trabajador.

✓ Ubicarlos en un lugar donde tenga un buen flujo de aire

Este flujo de aire también es necesario para que el aparato no se llene de polvo y suciedad y evitar el calentamiento, factores que afectan a su buen rendimiento.

Si el aparato en cuestión es un accesorio, es pertinente revisar que la entrada al aparato principal cuente con un enchufe directo o sea necesario el uso de un adaptador.

2.d) Identificación de una falla o problema en el funcionamiento del equipo

Cuando ocurra un problema o falla se propone una primera revisión llevada a cabo por el usuario. La misma se puede realizar a través de una serie de preguntas que pueden ser provistas por el sector o personal específico (Situación 1 y 2), generar una línea telefónica donde puedan darse unas primeras indicaciones para que el usuario pueda solucionar el problema sin la necesidad de que el personal acuda al puesto de trabajo.

Si la revisión es realizada por el usuario actual del equipo de manera individual, es necesario que el mismo tome todas las precauciones especificadas para su uso en el manual del producto y, también, debe tener en cuenta que se está trabajando con energía eléctrica y entender los riesgos que esto conlleva.

Este **modelo verificación** se encuentra disponible en el **ANEXO II**

Se sugiere agregar más verificaciones si el equipo de mantenimiento de AEEs o personal a cargo lo cree conveniente

Si el problema no fue solucionado en esta instancia, se continúa con el Informe de Revisión General de acuerdo a la organización y delegación del equipo o personal según la situación encargado de Mantenimiento de AEEs.

El usuario del equipo que identificó la falla lleva a cabo un **Informe de falla (numerado)**, que se adjunta en el **ANEXO III (a)** y si no pudo resolver la falla se deriva al personal de Mantenimiento o Revisión In Situ .

Nuevamente se remarca que cada establecimiento podrá adaptar la estructura del mismo a sus necesidades y capacidades.

Luego de completar este Primer Informe, el usuario deberá entregarlo al sector o personal destinado a AEEs dependiendo de la situación de la empresa y el modelo de preguntas.

Para el caso de empresas en Situación 3, se recomienda que luego de esta revisión, si el problema no pudo ser solucionado se proceda a tercerizar el arreglo del equipo

2-e) Protocolo Interno de Mantenimiento Preventivo del Equipo Informático

En las instancias de uso y funcionamiento de los equipos informáticos será preciso establecer un programa de mantenimiento preventivo con miras a disminuir las fallas imprevistas, los tiempos muertos de reparación del equipo y por lo tanto, disminuir los costos asociados.

Se recomienda a la empresa llevar a cabo la formación de un protocolo interno de mantenimiento preventivo periódico, realizado por el sector o por el personal de mantenimiento. Si la actividad se encuentra tercerizada se recomienda contratar una empresa de preferencia para ocuparse del mantenimiento preventivo.

Para poder desarrollarlo e implementarlo se deberá contar con las siguientes fuentes de información:

- ✓ Manuales del fabricante de cada uno de los equipos
- ✓ Ficha técnica de cada equipo detallando la fecha de adquisición, quien lleva a cabo el uso, ubicación dentro del establecimiento, fabricante
- ✓ Inventario y registro de reparaciones o mejoras hasta el momento de cada uno de los equipos.
- ✓ Listado de disponibilidad del personal de mantenimiento

Con esta información se pueden establecer una serie de preguntas disparadoras para la definición de las tareas de mantenimiento necesarias:

- * ¿Qué hay que mantener?
- * ¿Que hay que hacer para mantenerlo en funcionamiento?
- * ¿Cuándo y cada cuanto hay que hacerlo?
- * ¿Cómo hay que hacerlo?
- * ¿Qué personal se requiere para hacerlo?
- * ¿Cuánto tiempo requiere hacerlo?

Cuando se haya definido el protocolo de mantenimiento preventivo y el mismo se haya llevado a cabo en los equipos, se debe dejar asentado en las fichas correspondientes a cada equipo.

Etapa 3: Revisión Específica

A partir del Primer Informe que fue entregado por el usuario del AEE y la Ficha Única del equipo (la cual estaba en posesión del personal de Mantenimiento de AEEs). Se procede a una **Revisión IN-SITU**, en la cual consiste el personal capacitado lleva a cabo una revisión en el lugar de uso del equipo sin que el mismo sea trasladado a ningún sector para identificar problemas que el usuario no puede resolver en la primera instancia de revisión.

En caso de que la **Revisión In-Situ** no funcione se completa la parte correspondiente a la **Revisión In-Situ del Informe de Falla**, según **ANEXO III(b)**

Se continúa al siguiente paso, la **Revisión Ex-Situ** la cual debe iniciarse con el formulario de Informe de falla (numerado) y la Ficha Única del Equipo.

En esta sección se procede a retirar el equipo con todos los cables y accesorios correspondientes en el caso de que los mismos corresponden solo al AEE en cuestión. En caso de que haya más equipos involucrados el personal procederá a hacer una evaluación en relación a la importancia y necesidad de los mismos para decidir, finalmente, si retirarlos o no.

Una vez diagramado el retiro del AEEs se completa el formulario de **Informe de Reparación**, según el **ANEXO IV**, adosando los formularios de Modelo de Verificación y de Informe de Falla Numerado.

El encargado del mantenimiento de AEEs trasladará el equipo, con los formularios enunciados, al sector designado donde se llevarán a cabo primeramente pruebas referidas al Software, dejando asentado en la Ficha Única del equipo, la entrada a mantenimiento.

Si el problema pudo solucionarse en esa etapa se completa la sección Revisión y Diagnóstico del Informe de Reparación, el cual se adjunta a la Ficha Única.

Si el problema no fue solucionado se procede entonces a una revisión de Hardware, en donde luego de realizar la revisión y detectar el problema se lleva a completar el **ANEXO IV** en la sección de Revisión y Diagnóstico.

Luego se completa la Ficha Única en la sección de Revisiones, donde quedan registradas todas las entradas a Mantenimiento que tuvo el equipo.

El Informe de Reparación debe hacerse por duplicado. Una copia se adjunta al Informe de Falla y a la Ficha única del equipo, y el duplicado será entregado a quien corresponda evaluar la situación.

Aquí se debe tener en cuenta que, si la empresa cuenta con sectores que tengan diferentes requerimientos informáticos, puede existir una migración de los equipos entre los distintos sectores.

En caso de que se tome la decisión de no descartar el aparato y el mismo sea reparado, se llega a la etapa de Reutilización en donde va a ser arreglado y reacondicionado.

En caso que la reparación la lleve a cabo un servicio técnico tercerizado se debe dejar constancia en el Informe de Reparación, los datos de la empresa, el costo del trabajo, fecha de entrega y devolución del equipo y la correspondiente constancia de pago que se debe adjuntar al informe.

Una vez reparado el AEEs vuelve al circuito interno de la empresa, ya sea al sector de origen o al área designada para mantener su uso.

En caso de que se tome la decisión de descartar el aparato, el mismo puede estar funcionando o no, pero saldrá del sistema de la empresa.

Etapa 4: Retirada de equipos y gestión por empresa autorizada

Por cada equipo que ya no forme parte de la empresa se deberá llenar la Ficha Única del equipo correspondiente en la sección “Deceso”, incluyendo datos como fecha de deceso, motivo por el cual se dejará de utilizar en la empresa, personal que llevó a cabo el acopio, además se debe adjuntar una copia de todos los formularios citados.

A partir de este punto el aparato no se encuentra dentro de la empresa ni gestionado en su totalidad por la misma, pero nos parece indispensable debido a que el protocolo está enmarcado en la Economía Circular, que los siguientes eslabones del proceso de gestión de los mismos sean conocidos por la organización.

Luego de que la empresa decide descartar sus equipos informáticos pueden presentarse dos posibilidades; que el AEE, a pesar de ser descartado pueda continuar en funcionamiento o que, el AEE no pueda ser utilizado. Esto se visibiliza en la sección de Diagnósticos Positivo y negativo del Informe de Reparación.

4-a) Diagnóstico positivo: Reutilización externa

El equipo informático continúa funcionando pero ya no cumple con los requisitos necesarios para ser utilizado por la empresa. Esto se puede deber a recambios tecnológicos, menor capacidad de procesamiento que el requerido, entre otros.

Por lo tanto, será posible brindar un Nuevo Uso al mismo en otra institución u organización donde la exigencia a la cual se verán sometidos los equipos sea menor.

De esta manera, puede ser de gran validez llevar adelante convenios para la donación de estos aparatos, con distintas instituciones que estén interesadas en ellos y puedan aprovecharlos.

Estos convenios representan una herramienta para garantizar una segunda oportunidad de uso para los equipos que la empresa decide descartar.

Se detallan algunos casos locales.

En el caso de que el aparato pueda ser reutilizado pero necesite una reparación y la empresa decidió no llevarla a cabo, (Diagnóstico negativo) es de suma importancia derivarlas a empresas habilitadas para su refuncionalización o disposición de los componentes no recuperables. Es estos casos la empresa habilitada es la responsable del desarme y la recuperación o disposición final de los RAEEs.

Algunos casos locales

La Universidad Nacional de Rosario, tiene historial de haber realizado acuerdos con algunas empresas de la zona, las cuales donan equipos y la universidad se ocupa del reacondicionamiento y puesta en marcha de los mismos.

En el caso de la Escuela Técnica San Francisquito, recibió una donación de una empresa que realizó un recambio de equipos.

Para estos casos las empresas puede obtener una reducción en el monto a pagar del Impuesto a las Ganancias ya que dicha Ley establece que, las personas físicas y jurídicas podrán deducir sus donaciones en especie y en dinero hasta un 5% de la ganancia neta del ejercicio, previa a su cómputo. La donación se debe realizar a una institución que se encuentre exenta de Impuesto a las Ganancias Fuente: arts 26 y 85 inc. C) de Ley 20628 y arts 28,31 y 32 de RG 2681/09

Otra opción es contactar a la empresa EcoTech Rosario la cual cuenta con un programa de donación de equipos informáticos en desuso gratuito y por medio del cual se compromete a hacerse cargo de ellos cuando ya no puedan continuar con su funcionamiento.

Una organización a destacar es la Asociación sin fines de lucro Nodo Tau, la cual está dedicada a la promoción del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en grupos y organizaciones sociales, particularmente aquellas que trabajan en la vigencia de los derechos sociales, civiles, económicos y ambientales de los sectores más vulnerados de la sociedad para colaborar en su inclusión social. Está integrada por profesionales de la informática y las comunicaciones, educadores y militantes sociales dedicados a facilitar el acceso a las nuevas tecnologías a organizaciones comunitarias, barriales, eclesiales, de género, ambientales, cooperativas, grupos de base, escuelas, centros comunitarios, para fortalecer su acción institucional y que a la vez dinamicen la comunicación y organización entre todos los sectores comprometidos con la lucha contra la pobreza y la exclusión, el cuidado del ambiente, los derechos de las mujeres, de la infancia y la defensa de los derechos humanos y sociales. Esta asociación lleva a cabo tareas de mantenimiento y reacondicionamiento de RAEEs para su nueva inserción en ambientes vulnerables, involucrando personas, sobre todo estudiantes para así darles la oportunidad de aprender y enseñarles un oficio para el futuro.

Dentro de una política ambiental que tenga como objetivo reducir el impacto ambiental de los AEEs es necesario establecer la Responsabilidad Extendida al Productor (REP) Consiste en que el productor del AEE, se responsabilice por el ciclo de vida completo del equipo o que, al menos, tenga incidencia en ciertos aspectos del mismo. Esta es implementada por medio de diferentes instrumentos administrativos, económicos e informativos

Recolección

La recolección de los equipos informáticos de grandes empresas significa una gran oportunidad tanto por los grandes volúmenes de equipamiento disponible en una misma fuente como por el hecho de que una gran cantidad de este equipamiento es retirado en relativo buen estado lo que incrementa su valor en el mercado de la refuncionalización. Dentro de una política ambiental que tenga como objetivo reducir el impacto ambiental de los AEEs es necesario establecer la Responsabilidad Extendida al Productor (REP)

Consiste en que el productor del AEE, se responsabilice por el ciclo de vida completo del equipo o que, al menos, tenga incidencia en ciertos aspectos del mismo. Esta es implementada por medio de diferentes instrumentos administrativos, económicos e informativos

Es por estos motivos que resulta indispensable establecer una logística de recolección (logística inversa) de los equipos que deban ser evaluados para permitir que se actúe a tiempo y que el equipo pueda ser reinsertado en la cadena de uso. De esta manera los AEEs que no puedan ser reintroducidos estarán en las mejores condiciones posibles para que el gestor le dé el tratamiento correspondiente.

4.b) Diagnóstico positivo : Reutilización interna

Reparación

Promover el reuso de equipos informáticos contribuye a preservar el alto valor agregado de la producción original, cuida los recursos necesarios para la fabricación del equipamiento informático y hace que estas tecnología sean accesibles a personas que no pueden acceder a comprar equipos nuevos.

La reparación implica el reemplazo de parte del hardware, adaptación o actualización del software, la limpieza de los distintos componentes, el etiquetado y la devolución de los equipos reparados a las áreas de las cuales provinieron. Todo esto persigue el objetivo de reinsertar un equipo o alguno de sus componentes en la cadena de uso dentro de la empresa.

Segregación

Los residuos generados en la reparación de aparatos eléctricos y electrónicos deben segregarse del resto de residuos en una zona identificada y protegidos de la intemperie, de manera que se pueda realizar una gestión diferenciada. Estos residuos no podrán ser abandonados en la vía pública o entregados a operadores o gestores no autorizados siendo estas acciones objeto de sanción-.

Es importante tener en claro cuáles son las principales características y composición de los RAEEs, para así lograr una correcta manipulación, tratamiento y disposición final de los mismos.

Las sustancias contenidas en los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos son numerosas y varían mucho entre los diferentes aparatos. Se sabe que el porcentaje de concentración de metales preciosos es relativamente pequeño comparado con el peso total.

El **ANEXO V** aporta una Guía rápida de interpretación del Diagrama de Flujo

Principalmente, los RAEE se componen de:

- Metales preciosos
(Ag, Au, Pd, etc.)
- Metales básicos
(Cu, Al, Ni, Sn, Zn, Fe, etc.)
- Metales pesados
(Hg, Be, Pb, Cd, As, Sb, Bi, etc.)
- Plásticos
- Otros materiales

Segregación: Corrientes de RAEEs según el tipo de componentes

Se pueden identificar dos corrientes de acuerdo a las características que presenten los componentes de los RAEEs

***Corriente de reutilizables, recuperables o reciclables:**

✔ Materiales a reciclar: estos componentes entran en el eslabón de aprovechamiento y revalorización.

No aprovechar el valor de los materiales que se encuentran en los RAEE, implica un desperdicio de materias primas y de energía.

Muchos de los elementos valiosos que se pueden extraer de los RAEE, como metales ferrosos y no ferrosos, metales preciosos, plásticos y vidrios, entre otros, pueden reinsertarse en otros procesos productivos, evitando los costos sociales, ambientales y económicos que hubiera ocasionado su extracción.

✔ Piezas de utilidad: Es indispensable realizar un análisis de las piezas que pueden ser reutilizadas en otros equipos para que los mismos vuelvan a funcionar y no generar un RAEE que pudo haber sido evitado.

El acopio de estas piezas deben hacerse con cuidado debido a los componentes de las mismas suelen tener cierto grado de peligrosidad dependiendo de qué parte se trate.

***Corriente de materiales a disponer**

Si no son reutilizables entonces entran en la corriente de Materiales a Disponer los cuales son aquellos componentes que presenten características de peligrosidad o que no puedan ser revalorizados deberán ser sometidos a un adecuado proceso de disposición final.

Muchos de ellos son **residuos peligrosos** y deberán ajustarse a las normativas correspondientes: deben almacenarse en un lugar diferenciado, estar identificados y llevar el registro hasta su disposición final a cargo de un operador habilitado.

Este es el caso de:

✔ **Plaquetas de memoria:** el cobre se utiliza ampliamente en la fabricación de plaquetas electrónicas, el cual es un residuo peligroso catalogado como Y22. Estas plaquetas contienen, además, un porcentaje importante de metales preciosos, tal como el oro y son exportadas para su recuperación.

En la Ciudad de Buenos Aires existe, actualmente, una institución que se encarga del tratamiento de estas plaquetas, pero no se pueden enviar desde la Provincia de Santa Fe, ya que, el artículo 28 de la Constitución de la Ciudad Autónoma de Bs. As. prohíbe el ingreso de residuos peligrosos a la Provincia. No obstante, estas plaquetas pueden ser enviadas al Grupo Pelco en Mendoza, el cual tiene la posibilidad de exportarlas bajo el convenio de Basilea a Bélgica.

✔ **Pilas botón y baterías.** Contienen Cd y Hg, los cuales son catalogados como residuos peligrosos Y26 e Y29, respectivamente. Las baterías pueden considerarse como inflamables o explosivas, por ende, es necesario almacenarlas de manera correcta para minimizar estos riesgos de incendio, lejos de chispas o calor.

✔ **Plásticos con retardantes de llama bromados.** Los Retardantes de Llama Bromados (RLLB) son químicos que, con la finalidad de evitar que el calor de los aparatos quemara los plásticos, se agregan a una gran variedad de materiales, incluyendo carcasas y componentes de varios aparatos electrónicos. La exposición persistente a estos compuestos puede conducir a problemas de aprendizaje y memoria, puede interferir con la tiroides y con el sistema hormonal del estrógeno. La exposición fetal puede provocar desórdenes en el comportamiento.

Dos grupos de químicos ampliamente utilizados son :

* Los retardantes bromados de llama que incluyen los PBDEs y el TBBPA,

* Los compuestos de base de fosfato (que incluyen al TPP)(3)

(3) Fuente: *Gustavo Fernandez Protomastro. Minería Urbana y la Gestión de los RAEE. Editor: ISALUD, 2013 BsAs*

✔ **Monitores de tubo de rayos catódicos.** Permiten visualizar imágenes mediante un haz de rayos catódicos constantemente dirigidos contra una pantalla de vidrio recubierta de fósforo y plomo (el cual se encuentra catalogado como residuo peligroso Y31). El fósforo permite reproducir la imagen proveniente del haz de rayos catódicos, mientras que el plomo bloquea los rayos X para proteger al usuario de sus radiaciones.

El plomo produce daños en los riñones y en el cerebro y efectos sobre el sistema nervioso central y reproductivo.

Entre las alternativas para llevar a cabo una correcta disposición final se encuentran diferentes instituciones, entre ellas:

Grupo Pelco también es una opción debido a que uno de sus objetivos es promover la reutilización, el reciclado y la revalorización de los residuos fomentando el consumo responsable, gestionando los residuos teniendo como premisa la protección del ambiente, las personas y los recursos.

La empresa EcoTech Rosario nombrada anteriormente también a través de diferentes procesos certificados se dispone de los residuos peligrosos.

Por último, también es posible realizar acuerdos con la Municipalidad Local si la misma cuenta con un sistema de gestión de RAEEs.

El siguiente cuadro es un resumen de las entidades gestoras y los RAEEs que gestionan

En el **ANEXO VI** se aporta la información ampliada de cada una de estas empresas.

GESTOR	TIPO DE ENTIDAD	LOCALIDAD	ESLABONES DE LA CADENA					
			Recolección	Desarme	Clasificación	Refuncionalización	Recuperación de Material	Disposición Final
Ecotech Rosario	Empresa Privada	San Lorenzo	X	X	X	X	X	X
Asociación sin fines de lucro Nodo tau	Empresa Privada	Rosario		X	X	X	X	
Grupo Pelco	Empresa Privada	Rosario	X	X	X		X	X

Fuente: elaboración propia a partir de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y empleo en la Argentina (L. Maffei; A. Burucua, 2020, p. 49)

■ MARCO LEGAL

Nacional

Argentina no cuenta con una ley específica que regule los RAEEs, hasta la fecha de redacción de esta guía. El marco legal vigente para este tema es la Ley 24051 de Residuos Peligrosos, la cual regula la generación, manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos listados en el anexo I de la Ley.

El anexo es idéntico al anexo I de la Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, ratificada por Argentina a través de la Ley 23922, la cual se aplica cuando los residuos son sometidos a movimientos transfronterizos para su disposición o recuperación.

Desde 2008 se mantiene impulsando un Proyecto de Ley Nacional de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos bajo la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), la cual implica que los fabricantes se ocupen de los residuos de sus propios productos. El Proyecto, además, promueve un sistema de mejora en la fase de producción para eliminar las sustancias tóxicas en los aparatos y una disminución en el consumo.

La Resolución 522/16 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación establece objetivos, definiciones y lineamientos, para el desarrollo de una estrategia nacional referida al Manejo Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal (REGU).

Considera Residuo Especial de Generación Universal (REGU) a “todo aquel cuya generación devenga del consumo masivo y que por sus consecuencias ambientales o características de peligrosidad, requieran de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos”.

En el Anexo I menciona aquellos residuos que quedan comprendidos en el alcance de la Resolución, entre los cuales se encuentran los RAEEs y los cartuchos y tonners.

La Resolución 189/19 de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable crea y establece los lineamientos del Sistema de Gestión Sustentable de REGU requerido por la Resolución 522/16.

Provincial

La Ley Provincial N° 13940 de Gestión integral y sustentable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) entró en vigencia en el mes de enero de 2020. Sin embargo, hasta el momento de redacción del presente manual no ha sido reglamentada.

La definición de RAEEs adoptada por esta ley establece que son aquellos “aparatos eléctricos y electrónicos, así como sus materiales, componentes por separado, consumibles y sus subconjuntos que forman parte de los mismos, que como consecuencia de los procesos de consumo, obsolescencia y desarrollo de las actividades humanas hayan sido desechados y/o abandonados por sus poseedores”.

El objeto de esta norma legal es “establecer el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral y sustentable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) que sean producidos, comercializados y/o utilizados en el territorio provincial, promoviendo su reutilización, reciclado y otras formas de valorización a los fines de reducir su disposición final en rellenos sanitarios”

Para la gestión integral y sustentable de los RAEEs los residuos peligrosos deben disponerse según el Decreto provincial N° 1844/04. El resto de los residuos generados deben incluirse en el Decreto Provincial N° 2151/14 Residuos No Peligrosos Industriales o de Actividades de Servicios

Municipal

La Ordenanza N° 10217 de fecha 24 de junio 2021 establece la adhesión de la Municipalidad de Rosario a la Ley Provincial N° 13940 e insta al Poder Ejecutivo Municipal a adoptar las medidas necesarias en pos de garantizar la aplicación efectiva de la misma en el territorio de la Ciudad de Rosario.

La gestión de los residuos peligrosos generados, ya sea por reparación o disposición final del equipo desechado están sujetos a la Ordenanza Municipal N° 5776/94 de Residuos Peligrosos y para el resto de los residuos corresponde la aplicación del Dto Provincial N° 2151/14 de Residuos No Peligrosos Industriales o de Actividades de Servicios.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Teresa Pérez (2019) “Los residuos que generamos. Su manejo sustentable, un gran desafío”; ANCEFEN (Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales)
- OIT, PREAL, Ministerio de Ambiente y Desarrollo de Argentina, & ONU. (2020). Manual gestión integral de RAEE los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular. Editorial Fman.
- Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R. & Stegmann, P.: Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos (2017), Universidad de las Naciones Unidas (UNU), Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/Ginebra/Viena.
- Fernández Protomastro, Gustavo - Buenas prácticas para la gestión sostenible de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). (2014). Editorial Grupo Uno, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- M. Jiménez Herrero y otros Economía circular-espiral, transición hacia un metabolismo económico cerrado. Luis Editorial [ASYPS-España](#)
- Oficina de Prevención de Riesgos Laborales y Calidad Ambiental. (2016). Procedimiento de gestión interna de residuos de equipos eléctricos y electrónicos. Editorial Universidad de Salamanca.
- Burucua, A., & Maffei, L. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y empleo en la Argentina (2020). Editorial OIT (Organización Internacional del Trabajo) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina.
- Zanotti, G. J. (2019, 24 abril). Empresa argentina exportará residuos de plaquetas a Bélgica. *Ámbito*.
- World Economic Forum (2019, enero). A New Circular Vision for Electronics.
- B otero, C. (1991). Mantenimiento preventivo. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

ANEXOS

Anexo I

FICHA ÚNICA DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS					Nro. interno de equipo
Nombre Empresa:					
Area o departamento					
Tipo de equipo	PC	Notebook	Monitor	Impresora	<i>(tachar lo que no corresponda)</i>
Especificaciones Técnicas					
Detalle	Descripción				
Descripción lote adquirido:					
Fabricante:					
Marca:					
Modelo:					
Serie:					
Nombre Proveedor- Dirección:					
Fecha de Adquisición:					
Indicaciones dadas por el fabricante (adjuntar manual si corresponde):					
Fecha de verificación del correcto funcionamiento:					
Responsable de verificación y segu					
Garantía:	Fecha de Inicio:				
	Fecha de Finalización:				
Fecha de revisiones					
Nro de Revisión	Usuario	Informe de falla N°	Informe de reparación	Especificación de la falla	Comentarios
1					
2					
3					
4					
5					
Deceso					
Fecha de Deceso					
Diagnóstico Positivo o Negativo					
Motivo					
Identificación de piezas acopiadas					
Personal que acopio					

Anexo II

MODELO DE VERIFICACIÓN	
Código de verificación	Equipo: PC/ Notebook
	Falla: El equipo no enciende
	Verificar y comprobar despues de cada ítem si encendió el equipo
E-1	Verificar si el equipo se encuentra conectado a la fuente de energía
E-2	Comprobar que la toma de la pared funciona correctamente
E-3	Austar todas las conexiones entre la fuente de alimentación y el equipo
E-4	Si hay protectores contra sobrecarga de tensión o zapatilla ,verificar que estén correctamente conectados a la fuente de energía y al equipo
E-5	Comprobar que el interruptor de encendido del protector de sobrecarga y/o zapatilla esé correctamente posicionado
E-6	Comprobar que se haya presionado la tecla o botón de encendido del equipo
E-7	Reiniciar el equipo
	Monitor
	Falla : el monitor no enciende
	Verificar y comprobar despues de cada ítem si encendió el monitor
M-1	Verificar que el monitor se encuentre conectado a la PC y a la fuente de energía
M-2	Austar todas las conexiones entre la fuente de alimentación,la PC y el monitor
M-3	Verificar que el monitor se encuentre encendido
M-4	Probar el monitor en otra PC (Para comprobar que la panatalla no encienda por un problema de la PC)
M-5	Mover el mouse a fin de verificar que no se encuentre dentro de la configuración de ahorro de energía
	Impresora
	Falla : la impresora no enciende
	Verificar y comprobar despues de cada ítem si la impresora enciende
I-1	Verificar que la impresora se encuentre encendida
I-2	Austar todas las conexiones entre la fuente de alimentación, la PC y la impresora
	Falla : la impresora no imprime
	Verificar y comprobar despues de cada ítem si la impresora imprime
	I-3
I-4	Si la impresora está conectada en red verificar que la conexión remota esté funcionando <i>Para cerciorarnos de que la impresora está conectada a nuestra PC y a una red debemos mirar en la PC : configuración/ dispositivos/ 'impresoras y dispositivos'. Aquí tendremos la opción de ver cuáles impresoras tenemos añadidas en nuestra PC</i>
I-5	Si la impresora está conectada en red y una de las computadoras actúa como servidor,verificar que esa computadora esté encendida
I-6	Verificar que se encuentren los cartuchos insertados
I-7	Verificar que los cartuchos tengan carga suficiente para la impresión . <i>Para ello mirar en la PC: INICIO/ Coniguración/ dispositivos/impresoras - Abrir la impresora instalada y hacer click en impresora /preferencia de impresión /Niveles de tinta</i>
I-8	Verificar que la impresora dispone de papel para la impresión
I-9	Verificar que el papel no esté atascado en la impresora

Anexo III (a)

Informe de falla N°:.....				
Completado por el Usuario				
Usuario				
Equipo con falla (<i>tachar lo que no corresponde</i>)	PC	Notebook	Monitor	Impresora
Area o departamento donde se encuentra el equipo				
Numero interno del del equipo				
Uso que se la da al equipo				
Especificación de la Falla				
Fecha y hora de la falla				
Falla				
Revisión llevada a cabo por el usuario				
	Fecha de aplicación del modelo de verificación			
	Códigos de verificación realizados			
Urgencia de utilización(marcar con una X)		Baja	Media	Alta
Responsable de la entrega del Informe				
Se adjunta al dorso hoja de Modelo de verificación			Referencias Urgencia Utilización	
			No Urgente	Baja
			Urgencia Menor	Media
			Urgencia	Alta

Anexo III (b)

Revisión IN-SITU				
Completado por el Personal de Mantenimiento de AEEs				
Fecha de recepción del Informe de falla				
Responsable Revisión IN-SITU				
Verificación de la falla informada	Falla:			
Estado de conexión del equipo				
Accesorios conectados				
Conexiones físicas propias				
Conexiones físicas secundarias				
¿El problema fue solucionado?				
SI	Acciones llevadas a cabo			
	Fecha y hora	Conformidad del usuario	Firma	
NO	Acciones llevadas a cabo			
	Responsable del Retiro			
RETIRO DEL EQUIPO	Accesorios y cables secundarios retirados			
	Urgencia de utilización		Baja	Media
	Fecha y hora de retiro del equipo	Conformidad de retiro del usuario	Firma	

Anexo IV

informe de reparación correspondiente al informe de falla N°:.....	
Revisión Ex-Situ	
Nro interno del equipo	
Fecha y hora de ingreso del equipo	
Especificación de Cables y Accesorios ingresados	
Firma y aclaración de la persona que recibe el equipo	
Retiro	
Personal que retiró el equipo	
Fecha de retiro	
Usuario del Equipo	
Contacto del usuario	
Revisión y Diagnóstico	
Verificación y especificación de la Falla	
Acciones llevadas a cabo	
Origen de la falla	
Diagnóstico	
Diagnóstico Positivo	
¿El aparato tiene arreglo?	Si
Necesidad de Repuestos	
Costo de reparación	
Diagnóstico Negativo	
¿El aparato tiene arreglo?	No
¿Es pertinente extraer alguna pieza del aparato?	
Identificación de partes retiradas	
Este informe debe ser por duplicado - Original: Adjunto al informe de falla - Duplicado: Entregado a quien corresponda tomar la decisión	
Reparación	
Reparación llevada a cabo	
Servicio Técnico	
Teléfono	
Dirección	
Entrega del aparato	
Costo de la reparación	
Devolución del aparato	
Constancia de pago	

Anexo V

Guía rápida de interpretación del diagrama de flujo

Se presenta de forma resumida cada una de las etapas mencionadas en el diagrama de flujo.

1 - Evaluación de la mejor opción de compra en relación al hardware y software, teniendo en consideración que estos factores son determinantes en la vida útil del equipo. Se presentan las siguientes recomendaciones:

- uso de software libre
- tomar decisiones de compra de productos desarrollados bajo el concepto de ecodiseño
- compra de equipos iguales por sector

2 - Verificar el correcto funcionamiento de los equipos.

3 - Recomendaciones respecto de la instalación y ubicación para garantizar un correcto uso del equipo:

- ✔ Lea el manual del mismo siguiendo las recomendaciones.
- ✔ Contar con buenas instalaciones eléctricas
- ✔ Evitar el uso de zapatillas de conexión para varios equipos
- ✔ Utilizar estabilizadores de tensión
- ✔ Revisar el voltaje de funcionamiento de los equipos
- ✔ Garantizar buena ventilación
- ✔ Evitar arrinconar el equipo contra paredes o debajo del escritorio
- ✔ No exponer los equipos a radiación solar directa
- ✔ No colocar el equipo directamente en el piso
- ✔ Utilizar la configuración modo de ahorro de energía de las computadoras
- ✔ El protector de pantalla no es recomendable. En caso de ser necesario utilizarlo se recomienda que el mismo sea negro.
- ✔ Reducir el brillo del monitor
- ✔ Apagar impresoras al terminar de usarlas
- ✔ Apagar computadoras y equipos informáticos al finalizar la jornada laboral.
- ✔ Activar el modo de hibernación y apagar la pantalla para tiempos de ausencia pequeños.

4 - Revisión General

Ante la ocurrencia de un problema o una falla en el funcionamiento del equipo se recomienda una lista de preguntas orientativas que podrían ayudarle a solucionar el problema Anexo II Modelo de verificación

Si no pudo resolver el problema, se debe reportar la situación mediante el Informe de Revisión General y entregarlo al responsable del sector. Anexo III(a) Informe de falla numerado (usuario)

5 - Revisión Específica

Cuenta con dos instancias para las cuales se debe desarrollar el respectivo informe. Los mismos los podrá encontrar en el Anexo III(b) - Informe de falla - Revisión In Situ y Anexo IV: informe de reparación.

6 - Retirada de equipos y gestión por empresa autorizada

Por cada equipo que ya no forme parte de la empresa se deberá llenar la Ficha Única del equipo correspondiente en la sección "Deceso". La Ficha se encuentra en el Anexo I.

Luego de que la empresa decide descartar sus equipos informáticos pueden realizarse dos diagnósticos:

Positivo: que el AEE, a pesar de ser descartado pueda continuar en funcionamiento

Negativo: que el AEE no pueda ser utilizado.

Si el Diagnóstico resultara positivo se propone establecer convenios con distintas organizaciones sociales con el fin de brindar un Nuevo Uso a los equipos.

Anexo VI

Datos de empresas gestoras

EcoTech

- Dirección: Celedonio de Escalada 3234 - San Lorenzo - Santa Fe - Argentina
- Telefonos: +54 0341 153584836 - +54 0341 153584684
- Mail: contacto@ecotechweb.com.ar
- Pagina Web: www.ecotechweb.com.ar

Grupo Pelco

- Dirección Planta Santa Fe: Heroes de Malvinas y Antartida Argentina, Puerto General San Martin, Santa Fe
- Teléfono Planta Santa Fe: 0347-643-4308
- Dirección Planta Tigre: Saavedra 2875, Ricardo Rojas, Tigre, Buenos Aires
- Teléfono Oficina Central: 4727-5550/7177/7277
- Página Web: www.grupopelco.com.ar

Asociación sin fines de lucro Nodo Tau

- Dirección: Einstein 7110, S2007 Rosario, Santa Fe
- Telefono: 0341 15-570-5013
- Mail: info@tau.org.ar
- Pagina Web: www.tau.org.ar



CIMPAR