



## **BUENAS PRÁCTICAS EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)**



Lineamientos para el sector salud argentino



# **BUENAS PRÁCTICAS EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)**

Argentina **unida**



Ministerio de Salud  
**Argentina**

# ÍNDICE

<b>Prólogo</b> .....	1
<b>Introducción</b> .....	5
1.1 La gestión ambiental en el contexto de los RAEE .....	5
1.2 Gestión de Residuos y los RAEE en la Argentina .....	8
1.3 Salud y la gestión de los residuos de establecimientos de salud .....	10
1.3.1 Salud del trabajador .....	11
1.4 Objeto del Manual RAEE .....	12
<b>2. Marco conceptual y de referencia</b> .....	14
¿Qué son? .....	14
2.1 Criterios aplicables y problemática actual en Argentina .....	15
2.2 Actores involucrados en la gestión de RAEE .....	17
<b>3. Marco legal</b> .....	19
3.3.1 Relevamiento Nacional y Provincial de Normativa referida a RAEE - Cuadro Resumen de Normativa .....	22
3.3.2 La posición del Mercosur .....	25
<b>4. Residuos generados en establecimientos de salud</b> .....	27
4.1.1 Residuos Biopatogénicos: .....	29
4.1.2 Residuos químicos Peligrosos .....	30
4.1.3 Residuos Radiactivos .....	31
4.1.4 Residuos Reciclables .....	32
4.1.5 Residuos Universales o masivos .....	32
4.1.6 RAEE presentes en un establecimiento de salud .....	32
<b>5. Gestión de los RAEE</b> .....	36
5.1 Antecedentes .....	36
5.2 Riesgos para la salud y el ambiente de los RAEE .....	39
5.2.1 Para tener en cuenta: los riesgos de una mala gestión RAEE .....	44
5.3 Sistema de Gestión de los RAEE: la implementación .....	44
5.3.1 Definir Estrategias de Segregación .....	47
5.3.2 Adecuar almacenamientos para RAEE .....	47
5.3.4 Adecuar el transporte interno de RAEE .....	48
5.3.5 Comunicar buenas prácticas en la gestión de RAEE .....	48



<b>6. Metodología para la gestión de los RAEE.....</b>	<b>50</b>
6.1 PASO 1: Diagnóstico cuali y cuantitativo de RAEE generados en un Establecimiento de Salud .....	50
6.2 PASO 2: Identificación y clasificación de AEE presentes en el establecimiento .....	53
6.3 PASO 3: Determinación de la Línea de Base Ambiental .....	54
6.4 PASO 4: Buenas prácticas en la gestión RAEE .....	56
6.4.1 Selección de aparatos AEE: .....	57
6.4.2 Buenas Prácticas en el uso de AEE: .....	58
6.4.3 Segregación de RAEE: .....	58
6.4.4 Almacenamiento adecuado de RAEE: .....	59
6.4.5 Buenas Prácticas en la gestión RAEE .....	60
6.5 PASO 5: Asignación de responsabilidades .....	61
6.5.1 Funciones del CGRES .....	61
6.5.2 Funciones del Referente de Salud Ambiental .....	62
6.5.3 El Referente de Salud Ambiental y la gestión de los RAEE .....	63
6.6 PASO 6: Comunicación interna .....	64
6.6.1 Programas de capacitación .....	65
6.7 PASO 7: Asignación de Recursos .....	66
6.7.1 Estrategia de recursos .....	67
6.8 PASO 8: Evaluación del Sistema .....	68
6.8.1 Ejemplo 1: .....	68
6.8.2 Ejemplo 2: .....	68
INDICADOR: Porcentaje de Personal capacitado en gestión de residuos semestralmente .....	68
<b>7. Sistema de gestión de los RAEE. Herramientas y Recomendaciones.....</b>	<b>69</b>
7.1 Los RAEE y la Economía Circular .....	69
7.2 Gestión del Ciclo de Vida de la Aparatología Médica .....	70
7.3 Recupero de pilas y baterías .....	72
7.4 Almacenamiento de AEE y RAEE .....	73
7.5 Retiro y recolección de los RAEE .....	73
7.5.1 Acciones para mejorar procesos .....	75
7.6 Movimiento interno de residuos .....	78
7.7 Tratamiento y disposición final de residuos .....	78
7.8 Normas operativas de higiene, seguridad y ambiente aplicables a la gestión de los RAEE .....	81
Equipo de protección personal (EPP): .....	82
Plan de contingencias RAEE .....	82
Control de Radiaciones .....	83



<b>8. Componente externo: Pliegos y contratos.....</b>	<b>84</b>
8.1 Modelo de Condiciones Generales .....	84
8.2 Términos utilizados en la redacción de contratos .....	86
8.2.1 Obligaciones del Contratista .....	87
8.2.2 Obligaciones del Personal encargado del manipuleo de residuos .....	88
<b>Glosario.....</b>	<b>91</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>96</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>106</b>
ANEXO 1. Checklist para la determinación de la Línea Base Ambiental .....	106
ANEXO 2. Hojas de Seguridad .....	108
ANEXO 3. ....	111
ANEXO I DE LA LEY NACIONAL 24.051 .....	111
Categorías sometidas a control: .....	111
Desechos que tengan como constituyente .....	111
Organismos ambientales vinculados a los residuos peligrosos .....	112
ANEXO 4. Compatibilidades e Incompatibilidades de residuos químicos. ....	115
Precauciones para el almacenamiento: .....	115
Efectos de mezclas químicas incompatibles: .....	116
ANEXO 5. Contenido de la Carpeta de Herramientas para la Gestión de RAEE en Establecimientos de Salud .....	117
ANEXO 6. Encuestas sobre la gestión actual de RAEE .....	117
Establecimientos de Atención de Salud relevados .....	117
Caracterización de los Establecimientos de Salud relevados .....	117
Caracterización del o las áreas de acopio .....	119
Cómo se descartan los RAEE en el establecimiento .....	120
Registro de la generación de RAEE .....	122
Procedimiento de baja de activos .....	124
ANEXO 7. Organizaciones e iniciativas que gestionan RAEE .....	125
Disposición de RAEE .....	125
ANEXO 8. Plan de contingencias RAEE .....	129
Objetivos específicos: .....	129
Alcance .....	129
Responsabilidades: .....	129
Fases de una contingencia: .....	129
Recursos necesarios para el control de contingencias .....	129
Equipos disponibles .....	130
Señalética y advertencias: .....	133
Control de Derrames .....	133
Actividades de finalización .....	134



ANEXO 9. Gestión ambiental de servicios técnicos. ....	134
Preservando la salud y el ambiente en una planta de remanufactura o reparación .....	136
Buenas Prácticas en Servicios de Reparación .....	136
Bancos de trabajo de Servicios Técnicos .....	138
Cómo evitar daños al equipo en reparación .....	141
Equipamientos de reparación, servicio técnico y reacondicionamiento de equipos usados .....	143
Consideraciones para las tareas de reparación de plaquetas electrónicas o componentes discretos .....	145
ANEXO 10 .....	148





Ministerio de Salud  
**Argentina**

# Prólogo

Desde 2007, se realizan evaluaciones anuales a los establecimientos de salud y áreas provinciales en salud ambiental en las que se pueden observar los avances logrados en cada institución en cuanto a la gestión integral de los residuos generados por el sector salud. Estos resultados permiten observar también, los aspectos de la gestión en los que las instituciones de salud en sus distintos niveles de administración no han logrado avanzar de manera significativa. Las mayores dificultades observadas están en el manejo de los residuos químicos peligrosos, sean líquidos o sólidos, para los cuales existen pocas alternativas de tratamiento y disposición final seguras en el país.

En el marco de dichos proyectos se ha trabajado en:

- I. **Revisiones Iniciales Ambientales (RIAs)** en cuatro Laboratorios dependientes del Ministerio de Salud de la Nación. Las revisiones contienen recomendaciones que están siendo implementadas. Se han presentado los resultados de las revisiones al personal de los laboratorios y a otros actores involucrados en la temática, y se han realizado también las jornadas de capacitaciones previstas.
- II. **Inclusión de Planes de Gestión Ambiental de Obra (PGAo) en las licitaciones<sup>1</sup>**, donde se contemplen todos los aspectos ambientales y las medidas de prevención y mitigación según se establezcan en una matriz de aspecto - impacto - medidas de prevención y mitigación de impactos.
- III. **Diagnóstico de la Gestión de Residuos de Establecimientos de la Salud (RES)**, en 32 hospitales de todas las provincias del país.
- IV. **Planes de Acción-Adecuación en Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud** en hospitales situados en todo el territorio nacional.
- V. **Relevamiento del Marco Legal Ambiental de las 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.** Anualmente se actualiza la legislación en gestión de residuos hospitalarios vigente a nivel provincial. Para establecer una situación comparable entre hospitales similares en distintas provincias, se adoptó en aquel momento como criterio de selección la cantidad de camas disponibles en relación con el nivel de complejidad del hospital. Dado que el mayor impacto ambiental de un establecimiento de salud está dado por la magnitud de este y de los servicios que presta, se sostuvo siempre que fue posible un nivel de complejidad III con un rango de cantidad de camas habilitadas entre 120 y 250.
- VI. **Compra de contenedores de RES y distribución a hospitales provinciales y laboratorios de la ANLIS.** En todos los hospitales referentes provinciales y los laboratorios, se distribuyeron contenedores que, junto a la señalética y la

<sup>1</sup> Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=431:plan-de-gestion-ambiental-de-obra&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=431:plan-de-gestion-ambiental-de-obra&catid=26&Itemid=174)

asistencia técnica, contribuyeron a organizar en cada establecimiento el manejo interno de los residuos comunes, biopatogénicos y químicos peligrosos.

- VII. Desarrollo y actualización de la Guía Argentina para la Gestión Racional de Residuos de Campañas y Centros de Vacunación<sup>2</sup>.**
- VIII. Matriz Ponderada de Evaluación de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud con internación<sup>3</sup>.** Desde el año 2010 se implementa una herramienta para la evaluación de la gestión de residuos de establecimientos de salud, que ha sido probada y actualizada desde entonces. Con ella se realiza la evaluación de los progresos en la gestión interna de RES. El resultado de estas ha permitido verificar a través de un índice, los avances en cada establecimiento y evaluar también el impacto de las actividades realizadas.
- IX. Guía de Señalética para la Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud<sup>4</sup>.** Se desarrolló una guía con el fin de brindar una herramienta que permita a los hospitales organizar mediante la misma, el manejo interno de los residuos. Se imprimieron 10.000 ejemplares, que se continúan distribuyendo a los ministerios de salud provinciales, hospitales y centros de salud.
- X. Herramienta para Diagnóstico y Gestión de Residuos Químicos Peligrosos en Establecimientos de Salud.** Se ha desarrollado una herramienta que permitirá conocer cuáles son los químicos que utilizan los establecimientos de salud argentinos y cómo se utilizan, información que será utilizada para la elaboración de recomendaciones y estrategias para este tipo de residuos.
- XI. Herramienta para incluir Criterios de Valoración para Compras Públicas Sustentables<sup>5</sup>.** Se recomienda incorporar los criterios de compras sustentables a los criterios de evaluación y valorización utilizados en los pliegos de compra, para aplicarlos en el análisis de las ofertas.
- XII. Matriz Ponderada de Evaluación de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud sin internación<sup>6</sup>.** Con ella se realiza la evaluación de los progresos en la gestión interna de residuos en establecimientos sin internación. El resultado de estas ha permitido verificar a través de un índice, los avances en cada establecimiento y evaluar también el impacto de las actividades realizadas.

<sup>2</sup> Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=429:guia-argentina-para-la-gestion-razional-de-residuos-de-campanas-y-centros-de-vacunacion&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=429:guia-argentina-para-la-gestion-razional-de-residuos-de-campanas-y-centros-de-vacunacion&catid=26&Itemid=174)

<sup>3</sup> Madero, Martín M., et al. 2010. Matriz Ponderada de Evaluación de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud con Internación. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=425:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-con-internacion&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=425:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-con-internacion&catid=26&Itemid=174) (último acceso 27/02/2019)

<sup>4</sup> Guía de Autodiagnóstico en Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud (GARES). Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=427:guia-gares-de-autodiagnostico-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=427:guia-gares-de-autodiagnostico-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud&catid=26&Itemid=174)

<sup>5</sup> Salvaguarda Ambiental, Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales, Ministerio de Salud de la Nación. 2017. Compras Públicas Sustentables. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174). (último acceso 27/02/2019)

<sup>6</sup> Salvaguarda Ambiental, Ministerio de Salud de la Nación. 2017. Matriz Ponderada de Evaluación de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud sin Internación. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=455:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-sin-internacion-2&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=455:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-sin-internacion-2&catid=26&Itemid=174). (último acceso 27/02/2019)

- XIII. Desarrollo del Curso Virtual Introductorio de Gestión Integral de Residuos en Establecimientos de Salud.** Ver: <https://www.plataformavirtualdesalud.msal.gov.ar/course/view.php?id=166>
- XIV. Red de Salvaguarda Ambiental en la Plataforma Virtual de Salud<sup>7</sup>.** Allí las más de 700 personas suscriptas pueden, a través del Foro, intercambiar información, inquietudes y novedades, enriqueciendo el trabajo y promoviendo la réplica de las buenas prácticas ambientales. También tienen disponible en la plataforma una serie de herramientas y documentos técnicos utilizados desde el Área, y material audiovisual con experiencias de Unidades Provinciales y Referentes de Gestión de RES, así como instructivos para el uso de las herramientas. <https://www.plataformavirtualdesalud.msal.gov.ar/course/view.php?id=139>
- XV. Matriz Ponderada de Evaluación de Higiene y Seguridad de Establecimientos de Salud<sup>8</sup>.** Con ella se realiza la evaluación de los progresos en el cumplimiento de los criterios de una adecuada condición de Higiene y Seguridad, como así también comparar las condiciones relacionadas a la Higiene y Seguridad entre establecimientos de salud con internación.

El fortalecimiento de las capacidades provinciales para la implementación de sistemas de Gestión Integral de Residuos de Establecimientos de Salud por medio de la formación de un área de Salud Ambiental en el Ministerio de Salud provincial y el nombramiento de referentes a nivel provincia y de cada establecimiento que participa de los proyectos ejecutados por el equipo de la Salvaguarda Ambiental ha resultado ser fundamental en la ejecución de las Salvaguardas Ambientales y el cumplimiento de sus objetivos.

En concordancia con lo planteado en el Marco de Gestión Ambiental del Proyecto “Protección de la Población Vulnerable contra las Enfermedades Crónicas no Transmisibles” Proteger, BIRF N°8508, en el año 2019 se elabora el presente Manual el cual busca presentar un conjunto de herramientas para la implementación de Buenas Prácticas para la Gestión Sustentable de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos generados en los Establecimientos de Salud (Hospitales, CAPS, Clínicas, Centros Asistenciales o de Rehabilitación, etc.) generados por el sistema de salud argentino.

Los objetivos de este documento son desarrollar procedimientos y ejemplos de prácticas para la adecuada gestión de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos a lo largo de su ciclo de vida, maximizando su tasa de recupero, reciclado y la disposición final segura y documentada de estos, cumpliendo con normas el marco normativo ambiental y la seguridad y salud ocupacional.

Por último cabe destacar la articulación y colaboración de la Dirección de Residuos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, y al Proyecto “Fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para

<sup>7</sup> Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=430:red-de-salvaguarda-ambien-tal-en-la-plataforma-virtual-de-salud&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=430:red-de-salvaguarda-ambien-tal-en-la-plataforma-virtual-de-salud&catid=26&Itemid=174)

<sup>8</sup> Almará, Federico E., et al. 2019. Matriz Ponderada de Evaluación de Higiene y Seguridad en Establecimientos de Salud con Internación. Área Técnica de Salvaguarda Ambiental. Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales. Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación. Argentina. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=449:matriz-ponderada-de-evlacion-de-higiene-y-seguridad-de-establecimientos-de-salud&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=449:matriz-ponderada-de-evlacion-de-higiene-y-seguridad-de-establecimientos-de-salud&catid=26&Itemid=174)

el manejo ambientalmente racional de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), en los residuos de aparatos eléctricos o electrónicos (RAEE) en los países de América Latina”, incorporando comentarios y aportes robusteciendo el documento.

Los invitamos a usar el documento y las herramientas propuestas, teniendo presentes los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y a contactarse con el Área de Salvaguarda Ambiental por comentarios, dudas y logros alcanzados.

### **Equipo del Área Técnica de Salvaguarda Ambiental**



# Introducción

Para la elaboración del manual se encuestó de manera virtual a establecimientos de salud públicos de la Argentina con el objetivo de conocer el estado de la gestión de los RAEE en las distintas provincias, identificar sus necesidades y con esa información, elaborar una propuesta de gestión que cada provincia e institución pueda aplicar a su contexto y a las alternativas disponibles en su provincia y región. La encuesta fue respondida por 65 establecimientos pertenecientes a 16 provincias y los resultados mostraron, entre otras necesidades, serias deficiencias en la capacitación del personal para poder diseñar un sistema de gestión para los RAEE (Anexo 7). El manual busca junto a otras herramientas, desarrolladas por el Área Técnica de Salvaguarda Ambiental (ATSA), colaborar en la formación del personal del sector salud en el manejo de este tipo de residuos.

## 1.1 La gestión ambiental en el contexto de los RAEE

A medida que se fue tomando conciencia sobre las consecuencias a nivel social, ambiental, de salud y ecológicas de las transformaciones al entorno provocadas por la propia evolución social y el desarrollo económico, la visión sobre la importancia del ambiente ha ido cambiando. La era electrónica y digital ha ido transformando la vida cotidiana y nuestras actividades, incluyendo a los productos y servicios de salud. Los Establecimientos de Salud (ES) han incorporado Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE), y no sólo equipamiento informático para las oficinas y administración, sino también en la incorporación gradual y progresiva de equipamiento como tomógrafos, ecógrafos, equipos de rayos X, de resonancia magnética, de bioingeniería, desfibriladores, microscopios, etc.

Estos equipos, sumados a luminarias, electrodomésticos de cocina o limpieza, herramientas, equipamiento electrónico de laboratorio, expendedores de alimentos y sistemas de acceso, iluminación o vigilancia, han dotado a los Establecimientos de Salud de una gran cantidad de aparatos, que una vez cumplido su ciclo de vida útil, por rotura u obsolescencia, se convierten en RAEE. Según sus características y origen, los RAEE deberán tratarse con distinto nivel de complejidad en su gestión, tratamiento y disposición final. Estos AEE pueden tener elementos contaminados con material radioactivo o patogénico, además de las distintas sustancias propias de los RAEE. Es por eso que requieren de una gestión específica a la hora de su descarte.

**Imagen 1. Los Establecimientos Asistenciales y de Salud generan cada vez más Aparatos Eléctricos y Electrónicos y distintos equipamientos, que una vez cumplido su ciclo de vida útil pasan a ser RAEE. Fuente imágenes de prospectos médicos genéricos.**



Fuente: Mellat Holding

A través de este Manual se propone trabajar sobre los siguientes núcleos problemáticos:

- ¿Cómo desarrollar Buenas Prácticas en la Gestión de los RAEE como parte de las responsabilidades del equipo de los Establecimientos de Salud junto con la comunidad?
- ¿De qué manera la gestión de los RAEE impacta en la salud ambiental?

A partir de la implementación de los lineamientos comprendidos en este documento el lector podrá:

- Conocer y comprender Buenas Prácticas en la Gestión de los RAEE.
- Realizar un diagnóstico sobre la situación de los RAEE generados en su establecimiento de Salud.
- Evaluar la gestión presente y considerar oportunidades de mejora en la gestión de residuos, incluyendo los RAEE, en cada establecimiento de salud.
- Analizar cómo las condiciones del ambiente determinan los procesos de acopio, retiro, procesamiento y disposición final de los RAEE.
- Conocer e identificar las alternativas de gestión, normas vigentes y los proveedores disponibles para la logística, recupero, tratamiento o disposición final de los RAEE.

La implementación de los lineamientos y de un sistema de gestión ambientalmente seguro para los RAEE deberá manifestarse en:

- **La designación del personal responsable:** El nivel de complejidad del establecimiento de Salud definirá si la responsabilidad de la gestión de los RAEE es asumida por un comité de gestión ambiental o de residuos, un supervisor y un equipo operativo o un referente designado específicamente. Para los ES pequeños y de bajo nivel de complejidad, se definirá si sólo el referente es el responsable.
- **La asignación de recursos:** para definir áreas de acopio y la correcta gestión y disposición de los RAEE, de personal y la capacitación de todos los estamentos involucrados.
- **La comunicación:** a todo el personal del establecimiento de la importancia de la de la temática, de participar e involucrarse para lograr una gestión exitosa de los residuos en general y de los RAEE en particular, en especial de aquellos como las luminarias, monitores y pilas, que por posible contenido de material peligroso como el mercurio, puedan requerir una gestión especial.
- Es recomendable establecer una línea de base que permita conocer el **estado inicial o Línea Ambiental de Base sobre la generación de RAEE** a través de un relevamiento estandarizado que además servirá de referencia para la medición de las mejoras y requerimientos logísticos, y factibilidad de recupero o de reciclaje.
- Como parte del diagnóstico de situación es fundamental **conocer los niveles, clases y corrientes de generación de RAEE** por cada una de las áreas del establecimiento; esto permitirá identificar a los desechos electro-electrónicos generados y a las principales áreas generadoras.
- La materialización de la política o principios adoptados requiere de la formulación de un **plan de gestión de RAEE** que parte de la situación inicial del establecimiento de salud. El plan debe ser cumplible, con una clara definición de su propósito, sus objetivos y metas a alcanzar. El plan de gestión debe incluir también el alcance y la duración del mismo, los recursos asignados, los métodos de seguimiento, evaluación, control y revisión, quiénes serán los responsables de la implementación y se deberá hacer referencia a los documentos que se estiman necesarios elaborar.
- La planificación debe ser revisada a intervalos de tiempos regulares, permitiendo así su adecuación en función de los grados de avance de los conocimientos y de la experiencia. A su vez, debe ser acompañada con el desarrollo de un programa que describa con mayor precisión las acciones a seguir, tomando en cuenta aspectos organizativos y técnicos, y la situación de los recursos humanos, físicos y económicos.

El **Plan de Gestión de RAEE en el Establecimiento de Salud** deberá contener:

- Marco Referencial de elaboración de propuestas.
- Alcance, objetivos y metas.
- Actividades para desarrollar y su cronograma.
- Responsables de la ejecución del programa y de las actividades.
- Contenidos de las capacitaciones, destinatarios y periodicidad.
- Descripción de los elementos de protección personal y de otros insumos necesarios para la implementación y mantenimiento.
- Actuaciones ante contingencias.
- Controles de vigilancia médica y ambiental.
- Periodicidad de seguimiento y evaluación de los procesos.

El Plan de Gestión de RAEE presenta intersecciones con otras actividades y programas, tales como: salud del trabajador, capacitación, bioseguridad, seguridad del paciente, entre otros, los cuales poseen tareas, protocolos, instructivos e indicadores, que pueden ser compartidos, optimizando así recursos y favoreciendo la transversalidad.

Algunos procesos propuestos implican actividades que en la práctica se dan en simultáneo y son descritas de forma diferenciada a los efectos de presentarlos de una manera más clara.

## 1.2 Gestión de Residuos y los RAEE en la Argentina

La población argentina está altamente concentrada en el sector urbano (90%). Los servicios de RSU reportan una tasa de generación de entre 1,15 (alto poder adquisitivo) y 0,93 (bajo poder adquisitivo) Kg/hab./día RSU.

La disposición final en los principales centros urbanos se realiza en rellenos sanitarios que requieren importantes inversiones para su funcionamiento y adaptación a cantidades de residuos que son cada vez mayores.

**Existe una industria para el procesamiento de los residuos recuperados (plásticos, vidrios, papel y cartón), que son mayormente recolectados por trabajadores informales. Este es el caso de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en la que se encuentran registrados aproximadamente 15.500 recuperadores, pero se presume que el número total sería por lo menos un 30% mayor.**

En pequeñas localidades la disposición final suele realizarse en basurales a cielo abierto

controlados, que muchas veces se ubican en zonas inundables, terrenos fiscales o zonas degradadas por usos anteriores. En consecuencia, los costos de remediación resultan altos, al igual que su impacto negativo en el ambiente.

**En la actualidad el volumen de RAEE a gestionar ronda el 3% de los Residuos Sólidos Urbanos totales, y se estima que se duplicará desde las 352.000 toneladas por año, en el año 2015, hasta 730.000 T/año para el 2025, tal como se especifica en la Tabla N°1.**

Tabla N° 1: Indicadores de Generación de Residuos Sólidos Urbanos y RAEE<sup>9</sup>.

Proyección de generación de residuos	Año 2015	Año 2025
Población argentina	42.317.096	48.772.000
Generación Per Cápita Diaria de RSU	0,91 (kg/habitante/ día)	1,30 kg/habitante/día
Generación anual de RSU país	14.055.919 toneladas	23.142.314 toneladas
Generación Anual de RAEE per cápita	8 (kg/habitante/año)	15 (kg/habitante /año)
Generación anual de RAEE país	340.995 toneladas	731.580 toneladas
% de los RAEE sobre total de Residuos Sólidos Urbanos anuales	2,56 % de los residuos sólidos desechados por año por argentino son RAEE	3,16 % de los residuos que desecharán los argentinos serán RAEE

Los más de 2.160 Municipios de las 24 jurisdicciones argentinas han comenzado a trabajar en mayor o menor medida, en la adopción de estrategias de manejo de sus residuos y la adopción de una gestión integral que conduzca a la minimización de su generación.

Se pueden desarrollar estrategias sustentables, tanto económica como ecológicamente, e implementar soluciones eficaces mediante el empleo de Buenas Prácticas que puedan ser efectivamente implementadas y estén fundadas en los mejores procedimientos, herramientas y tecnologías disponibles.

Para avanzar en Sistemas Integrados de Gestión de los RAEE resulta imprescindible la participación de toda la cadena de valor: consumidores finales; Fabricantes/Importadores/Comercializadores; Autoridades en todos sus niveles (Municipal, Provincial y Nacional); empresas dedicadas a la Logística, Gestión, Reciclaje, Tratamiento y Disposición Final de RAEE y empresas que puedan valorizar o usar en sus procesos productivos las piezas, partes o materias primas recuperadas de los RAEE como insumos en sus procesos industriales. De esta forma, logramos generar el máximo valor de recupero y la minimización de los AEE dispuestos en rellenos sanitarios o basurales.

Toda implementación de un programa de Gestión de RAEE debe lograr hacer que los consumidores, ya sean particulares, institucionales o corporativos, inicien el proceso de logística reversa, para que estos residuos puedan ser gestionados en las plantas o empresas de valorización, reciclaje o tratamiento. Introducir el hábito en la ciudadanía argentina requiere de mucho tiempo, recursos y mucha educación, ya sea por el respeto normativo o temor a las penalizaciones. Existen numerosos casos alentadores al respecto:

<sup>9</sup> Fuente de los datos extraídos y procesados de: INDEC, ENGIRSU (Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos), la Agencia Federal Suiza de Ciencia de Materiales (EMPA) y el Foro Mundial de Recursos (World Resources Fórum, WRF)

- Devolución de envases de vidrio de cervezas o bebidas, es un hábito incorporado ya en el consumidor.
- Planes canje, desde autos a impresoras, logran a cambio de un descuento en la compra de un nuevo aparato un gran impacto.
- Programas de recolección de pilas y baterías.

Educar tanto para un consumo responsable, aprendiendo a elegir aquellos productos o servicios que tienen el menor impacto ambiental, dentro de precios razonables y prestaciones similares; como la responsabilidad pos consumo, esto es, cómo cada uno de nosotros gestionamos los desechos que generan nuestras actividades, ya sean particulares como sociales, institucionales y/o corporativas, es uno de los grandes desafíos hacia un desarrollo sostenible regional. Nuestras decisiones y acciones dejan su huella en el ambiente.

### 1.3 Salud y la gestión de los residuos de establecimientos de salud

Se conocen a los determinantes de salud como aquellas variables, condiciones o factores que determinan el nivel de salud de una comunidad. En particular nuestra salud se construye como resultado de la de cuatro grandes grupos de factores que identificamos como: el Sistema Sanitario, los biológicos, los del ambiente y los relacionados con el estilo de vida. Los factores ambientales incluyen todos los riesgos y efectos que para la salud humana representan el medio que habitamos y en el que trabajamos, los cambios naturales o artificiales que tienen lugar en nuestro entorno y la contaminación que producimos como sociedad en el mismo.

#### Imagen 2. La prestación de la salud como servicio

##### . La prestación de servicios brindada a las personas, las familias y la comunidad



Fuente <https://www.paho.org/>

Siendo que el objetivo de toda prestación de la salud se trata en trabajar en tareas de prevención, vigilancia, promoción, control, rehabilitación y recuperación de las personas, familias y comunidades, el Sistema de Salud debe hacerse cargo de darle sustentabilidad a su gestión estratégica y diaria, para evitar impactos tanto en la sociedad como en el entorno.

La era electrónica y digital ha potenciado enormemente las posibilidades y prácticas de tratamientos médicos, tanto preventivos como curativos. Las nuevas herramientas de la bio-ingeniería y electrónica médica se basan en un uso intensivo de aparatología que tiene un ciclo de vida operativo, y que más tarde o más temprano pasan a ser RAEE, compuestos de estructuras metálicas o plásticas, plaquetas electrónicas, fuentes, memorias, cables, sensores, sonda y otros dispositivos, que pueden ser segregados en origen, recuperados, tratados o debidamente dispuestos para no afectar la salud al final de su uso o al ser descartados.

El trabajo en salud ambiental está orientado a identificar los peligros, conocer los riesgos y proponer medidas y actividades para evitar, o al menos reducir, el impacto sobre la salud humana de la mala calidad o la mala gestión del agua, el aire, los residuos, las sustancias químicas, las causas de intoxicaciones, las condiciones de trabajo capaces de afectar la salud de los trabajadores, control de los impactos de la basura que generamos y los riesgos del cambio climático.

### 1.3.1 Salud del trabajador

La salud y la seguridad en el manejo de los RAEE es crítica, debido a sus potenciales consecuencias perjudiciales no sólo para los trabajadores sino también para la población general y el ambiente. Mientras el RAEE está en su estructura original no implica riesgos, pero cuando se rompe un monitor, un tubo fluorescente, un equipo de rayos X o un equipo de diálisis, se crea un riesgo por la generación de vertidos o emisiones de corrientes de residuos tóxicos o biopatogénicos que pueden estar presentes en dichos dispositivos. Requiere, por ende, acciones coordinadas que contemplen:

- Los riesgos relacionados con las tareas en las distintas etapas del Ciclo de Vida de los AEE, y su prevención durante el trabajo con RAEE, sus piezas o partes, teniendo en cuenta que la población objetivo dentro de los Establecimientos incluye al personal de salud, a pacientes ambulatorios y hospitalizados y a otros concurrentes al establecimiento.
- Los daños a la salud, tanto por accidentes de trabajo como por enfermedades profesionales, con la correspondiente Vigilancia Médica, en especial las áreas de Sistemas o Mantenimiento que se encargan de la reparación o servicios técnicos a los AEE.
- Las competencias y capacitaciones del personal destinado a las tareas relacionadas con los residuos. La comunicación de los riesgos, formas de prevención y protección, modo correcto de realización de las tareas a todos los trabajadores y la selección de elementos de protección personal (EPP).

La prevención de daños asociados a la presencia de residuos en los RAEE, incluyendo los biopatogénicos o químicos, implica la adopción de barreras físicas, correctas condiciones de infraestructura, calidad adecuada de construcción y materiales empleados. Deben contemplarse también los requerimientos de espacio necesarios para todas las etapas que hacen a la gestión de residuos. Estas consideraciones deben estar presentes en el diseño y mantenimiento del recurso físico, y formar parte del programa de mantenimiento

preventivo del establecimiento.

## 1.4 Objeto del Manual RAEE

Este Manual tiene como finalidad contribuir con la Gestión Ambiental y el Control del Riesgo de los RAEE en los Establecimientos de Salud de la Argentina, el uso de Indicadores y las Buenas Prácticas Operacionales en la gestión y el uso de los RAEE.

### Objetivos:

1. Integrar **la gestión de los RAEE a los procedimientos y rutinas de gestión de residuos sólidos urbanos (RSU), residuos químicos peligrosos, biopatogénicos** y otras corrientes de residuos sometidos a controles por las autoridades nacionales o provinciales;
2. Contar con una herramienta para evaluar la **Línea Ambiental de Base**, a través de la cual se conoce la situación actual respecto a la gestión y circuitos de equipos de informática y telecomunicaciones, dispositivos de iluminación y lámparas, pilas y baterías y equipamiento de uso médico al final de su ciclo de vida;
3. Desarrollar un **Manual de Gestión de los RAEE válido para cualquier Hospital, Clínica o Ente Nacional, Provincial o Municipal de Salud argentino**, para implementar un sistema de gestión al menor costo económico e impacto ambiental;
4. Impulsar la figura del **Referente de Salud Ambiental (RSA)**, sin un requerimiento de formación profesional específico, designado en cada Establecimiento de Salud como responsable de la Gestión de los RAEE y de llevar un registro de la gestión ambiental del establecimiento.
5. Colaborar con el conocimiento para el control de riesgos para la salud y el entorno en lo que hace a la gestión de los RAEE. Son **desechos que se puede reciclar, recuperando metales base (cobre, hierro, aluminio), plásticos y metales preciosos o estratégicos (oro, plata, paladio, tierras raras -columbio, tantalio-), pero se debe controlar el riesgo de otros metales peligrosos como cadmio, mercurio, bromo, selenio o líquidos radiológicos**, entre otros ;
6. Incentivar prácticas para la segregación en origen, a fin de potenciar la factibilidad técnica de recupero de equipos o materiales reciclables como insumos de nuevos procesos productivos o su exportación (baterías, plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos, plaquetas y cables);
7. Desarrollar **Buenas Prácticas de RAEE acopio interno en los establecimientos de salud, para su posterior retiro, tratamiento y disposición final**, de acuerdo con la normativa ambiental nacional, provincial y de los distintos municipios, quienes tienen a cargo la gestión de RSU.

Para el cumplimiento de estos objetivos, el presente manual propone un conjunto de procedimientos que permiten optimizar la gestión de los RAEE generados en el sistema hospitalario nacional. A tal efecto, se propone:

1. Procedimientos de gestión: cómo gestionar los RAEE en la red de Establecimientos de Salud, ya sea para su descarte con gestores habilitados, donación o valorización y reciclado;
2. Procedimientos logísticos para coordinar con las empresas de logística, cooperativas de recicladores u operadores de residuos para su retiro;
3. Procedimientos inscripciones legales para la correcta gestión de los RAEE, entre otros residuos hospitalarios.
4. Desarrollo de zonas de acopio transitorio y las correspondientes inscripciones para poder gestionar los RAEE, o bien proceder a su donación o entrega a empresas de reciclado y reparación;
5. Fortalecimiento del Referente de Salud Ambiental, dotándolo de herramientas para la correcta gestión de residuos y los RAEE;
6. Desarrollo de planes de incentivos, capacitaciones y auditorías para optimizar la gestión de los RAEE del Ministerio de Salud de la Nación;
7. Desarrollo de un formato de licitaciones para la venta, canje o disposición final del RAEE;
8. Desarrollo de esquema económicos y financieros para interactuar con los proveedores de equipos, operadores logísticos y de residuos;

# 2. Marco conceptual y de referencia

## ¿Qué son?

Se agrupa como **Aparatos Eléctricos y Electrónicos** a todos los que para funcionar debidamente necesitan **corriente eléctrica o campos electromagnéticos** y a los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.

Los **residuos de aparatos eléctricos y electrónicos** (Imagen N°3) son los AEE y/o sus componentes o partes, a partir del momento en que pasan a ser residuos. Según el *Manual Integral de RAEE. Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular* (OIT, Ministerio de Ambiente de Desarrollo Sostenible. ONUDI) abarcan a “todos los tipos de aparatos eléctricos y electrónicos, y sus partes, descartados por su propietario como residuo sin la intención de reutilización”. Podemos agruparlos en los siguientes tipos de RAEE: grandes electrodomésticos (heladeras, aire acondicionados, lavandería); pequeños electrodomésticos (cocinas); electrónica de consumo (uso audio y video); aparatos de iluminación; herramientas de mantenimiento; instrumentos de vigilancia, etc.

Imagen 3. Tipos de RAEE, agrupados en grandes corrientes.



Fuente [www.minerfaurbana.org](http://www.minerfaurbana.org) y Ministerio de Ambiente de Perú.

Lo común que los RAEE provienen del descarte de aparatos o dispositivos que funcionan con tensión eléctrica o campos magnéticos; son de uso público; puede ser unidades enteras, su partes o consumibles; suelen tener plaquetas electrónicas, estructuras plásticas o de metales; y desde el punto de vista ambiental son un mix de materias primas (polímeros plásticos y otros polímeros, metales ferrosos, metales no ferrosos, metales preciosos), así como sustancias tóxicas y peligrosas para la salud. Por ende estos desechos deben ser tratados, recuperados o dispuestos de forma segura y sustentable.

Frente al desafío que plantea la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), cuya generación es universal (es decir toda la población lo genera), debemos considerar dos factores muy significativos para su manejo:

a) Los RAEE pueden ser reciclados en hasta un 90 % adaptando la mejores tecnologías disponibles e integrando cadenas de valor en el recuperado, y,

b) pueden contener componentes o partes con corrientes de residuos sometidas a control por el riesgo que implican para la salud y el ambiente;

En este contexto, es importante contar con un Marco Jurídico claro y contundente para lograr unificar el criterio de a partir de qué momento un AEE deja de serlo, para convertirse en un RAEE y en qué condiciones un RAEE o un constituyente de este, ingresa en los procedimientos de la Ley Nacional N° 24.051 de residuos peligrosos, así como las regulaciones y sanciones para los actores de la cadena de valor de gestión los RAEE.

## 2.1 Criterios aplicables y problemática actual en Argentina

Para identificar si un RAEE es peligroso o no, debemos contemplar los conceptos de peligro y riesgo. El peligro se asocia a una característica intrínseca del objeto, y el riesgo en cambio, es variable, se define como la probabilidad de que ocurra un daño al ambiente o a la salud, dependiendo del grado de exposición a ese objeto (cantidad y concentración, tiempo y vulnerabilidad) y su característica de peligrosidad.

Cuando un AEE, está dentro de su vida útil, no representa un objeto peligroso ni tampoco implica un riesgo asociado, ya que no es considerado un residuo. En cambio, al final de su vida útil, se convierte en un RAEE, y ahí es donde deben contemplarse las características de peligrosidad de sus componentes, para realizar una gestión adecuada a los riesgos asociados.

Entonces, podemos decir que un AEE se considera objeto de desecho cuando cae en obsolescencia o bien, cuando está destinado a operaciones de desmantelamiento, o a operaciones de tratamiento y disposición final. Por el contrario, no se considera objeto de desecho cuando mantiene su funcionalidad sin reparaciones mayores y la intención es extender su vida útil.

Si el AEE, es desmantelado, algunos de sus componentes son considerados, en cuanto a su gestión, como residuo peligroso en términos de la ley 24.051, identificando la actividad puntual de la que proviene. Si el AEE se encuentra fuera de uso, es “no residuo” si es destinado a prueba, reparación o testeado de su funcionalidad.

Lo importante a definir en esta línea es si el RAEE es destinado a desmantelamiento y/o tratamiento y disposición final, y en base a ello se verá si aplica la normativa de residuos peligrosos (Ley 24.051), el sistema de trazabilidad correspondiente, y si cuenta con operadores habilitados.

En cualquier caso, es primordial que al final de la vida útil del AEE, en la etapa de post

consumo, se minimice el riesgo de impacto ambiental y a la salud, evitando la eliminación de los componentes peligrosos al ambiente. El problema que existe hoy en día para lograrlo, es que la dispersa generación de este tipo de residuos hace muy difícil el control con el actual marco normativo referente a residuos peligrosos.

Entonces, no sería posible controlar todos los RAEE desde su origen, en el marco de la ley 24.051, ya que sería irrazonable que toda persona humana que genera algún residuo de este tipo deba cumplir con lo establecido en la normativa y su sistema de trazabilidad para las obligaciones y responsabilidades de los generadores. Por otro lado, las operaciones de tratamiento consideran en algunos que si el destino del AEE es el re uso, el objeto es residuo.

Finalmente, esta normativa excluye a los residuos domiciliarios, sin embargo, dentro de los residuos domiciliarios, existen ciertos residuos generados en dicho ámbito, que son de carácter peligroso, y se reconoce la necesidad de gestionarlos de manera diferenciada. Estos son los llamados Residuos Especiales de Generación Universal (REGU).

Según la Resolución MAyDS 522/16 se considera Residuo Especial de Generación Universal 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.

Hoy en día, la ausencia en nuestro país de una norma que defina a los residuos de generación universal conlleva a que, en ocasiones, se los asimile a los residuos domiciliarios y, en otras, a los peligrosos, con el consecuente impacto en la implementación de una gestión adecuada.

Por lo tanto, resulta primordial contar con una normativa específica para la gestión de RAEE y/o REGUs, en donde se reconozca su peligrosidad y riesgo asociado a la salud y el ambiente por la incorrecta gestión de los mismos. Deberá contemplar la dispersión de su generación y proponer una estrategia tendiente a minimizar el riesgo a la salud y el ambiente, contando con sistemas integrales de gestión post-consumo. Del mismo modo, debería existir a nivel nacional una legislación que procedimente la responsabilidad extendida al productor.

En este contexto, surgen en argentina algunas resoluciones que, si bien no son de cumplimiento obligatorio, dan marco a la gestión de este tipo de residuos, y dan pie a aplicar los criterios mencionados para lograr una gestión adecuada, minimizando los riesgos de impacto al ambiente y daño a la salud.

Finalmente corresponde destacar que si se implementa una adecuada política de compras, aplicando criterios de compras sustentables, se estará reduciendo la cantidad de los RAEE generados, y se tendrá un mayor conocimiento sobre la calidad de sus componentes. Trabajando en la gestión de RAEE desde las compras sustentables, no sólo mejoramos su tratamiento y disposición final post-consumo, sino que podemos reducir el impacto del consumo energético durante su vida útil.

## 2.2 Actores involucrados en la gestión de RAEE

Dentro de las etapas de un ciclo de gestión integral de RAEE que se generan en un establecimiento de salud, las correspondientes al manejo externo son: transporte del residuo sin gestionar, reciclado del RAEE y/o reparación del AEE (gestores de RAEE), transporte de residuos generados, tratamiento, transporte del residuo tratado y disposición final.

Todos los RAEE de un establecimiento de salud deben ser acondicionados adecuadamente en un espacio dentro del predio del hospital, denominado almacenamiento final, lugar en el que el transportista de residuos toma contacto con los mismos. Por otro lado, deben seguir un sistema de gestión diferenciado, que requiere ser documentado (para asegurar la trazabilidad) y auditado por la autoridad de aplicación (un sistema de control de que la carga peligrosa será tratada y dispuesta adecuadamente).

El primer contacto con un actor por fuera del establecimiento de salud, es con un transportista que trasladará los residuos segregados según la condición inicial de segregación hasta el gestor de residuos. Muchas veces, el transporte se incluye dentro del servicio del gestor.

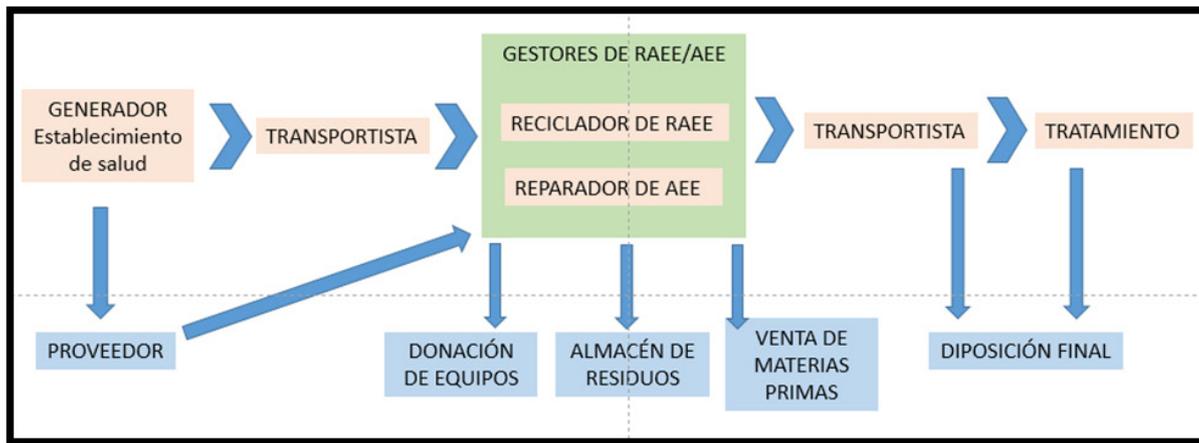
Los Gestores de RAEE, se los puede agrupar en dos grandes Sub- Sectores, los cuales no son excluyentes, y están conformados por:

1. Las PYMES-Recicladoras de RAEE, que se orientan al recupero y reciclaje de materias primas. Estas acondicionan y valorizan las materias primas y las comercializan en el mercado interno o global.
2. Las PYMES-Reparadoras/Re manufacturadas de AEE que se orientan al servicio técnico o reacondicionamiento de equipos, aparatos, piezas, partes o cualquier dispositivo electro-electrónicos. Es decir, se especializan en extender el ciclo de vida de los equipos manteniendo los conjuntos de los aparatos funcionales luego de su venta al público usuario, o recuperar como repuestos piezas o partes funcionales.

Ambos Sub-Sectores de la Gestión de los RAEE pueden realizarse dentro de una misma planta, o en plantas o empresas distintas. Es relevante, que compartan una serie de procesos comunes, como ser la necesidad de contar con puntos de acopio, el desarrollo de un sistema de logística reversa, triage (segregación de RAEE para su procesamiento posterior), la identificación de piezas, partes o materiales por líneas de procesos y el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados.

Luego, como resultado del gestionamiento de los RAEE, pueden aparecer residuos peligrosos, los cuales deben transportarse hacia operadores habilitados para tratamiento y disposición final. En este caso, el transportista de residuos peligrosos debe estar habilitado por la autoridad de aplicación, lo que garantiza que el transporte se realiza en las unidades adecuadas, con choferes habilitados especialmente y que trasladarán la carga al destino declarado: la planta de tratamiento habilitada.

Imagen 4. Actores que intervienen en las distintas etapas de gestión de los RAEE.



Fuente: Elaboración propia en base a Protomastro, G. F. (2014). Buenas prácticas para la gestión sostenible de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Grupo Uno.

# 3. Marco legal

La legislación argentina en materia ambiental responde un modelo federal, en donde los municipio y provincias tienen a cargo la regulación de las políticas para la gestión de residuos (tanto urbanos -RSU-, como peligrosos) y el Estado Nacional define los presupuestos mínimos, regulando el tránsito entre las provincias y el movimiento transfronterizo/exportación de los residuos peligrosos. Si bien a la fecha de redacción del presente documento no se cuenta vigente ninguna norma Nacional de Presupuestos Mínimos para los RAEE, el marco normativo vigente en la materia en Argentina se encuentra constituido por:

El Art. 41 de la Constitución Argentina que impone a las autoridades (nacionales - provinciales - municipales) el deber genérico de proteger el ambiente de manera que el mismo resulte apto para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. A la vez, este deber fue reglamentado a través de la ley general del ambiente N°25.675<sup>10</sup>, previendo principios e instrumentos para la adecuada gestión ambiental de cualquier actividad que se lleve adelante en el territorio nacional.

La legislación vigente en materia de residuos peligrosos (Ley 24.051<sup>11</sup> y 25.612),<sup>12</sup> no resulta aplicable a los RAEE, a pesar de que ciertas veces se recurre a tal normativa ante la ausencia de legislación específica, ya que considera algunos componentes de los RAEE como residuos peligrosos por estar contaminados con corrientes de desecho peligrosos como cobre, zinc, cromo, plomo, PCBs, etc.

Con respecto a la Ley 25.916<sup>13</sup>, de residuos domiciliarios, podemos destacar dos artículos, en base a los cuales podemos aplicarla a la gestión de RAEE:

- Artículo 2: Denomínese residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que, como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados.
- Artículo 35: Las autoridades competentes deberán establecer, en el ámbito de su jurisdicción, programas especiales de gestión para aquellos residuos domiciliarios que, por sus características particulares de peligrosidad, nocividad o toxicidad, puedan presentar riesgos significativos sobre la salud humana o animal, o sobre los recursos ambientales.

<sup>10</sup> Enlace a texto de ley 25675, de presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>

<sup>11</sup> Enlace a texto de ley 24051, de residuos peligrosos: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=450>

<sup>12</sup> Enlace a texto de ley 25612, de presupuestos mínimos para la gestión de residuos de origen industrial: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=76349>

<sup>13</sup> Enlace a texto de ley 25916, de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=98327>

Como consecuencia, legalmente son considerados como residuos domésticos o sólidos urbanos, y por ende pueden ser gestionados por los servicios de recolección domiciliaria, y dispuestos en basurales y rellenos sanitarios.

A nivel provincial, se destaca la Ley de la Provincia de Buenos Aires N° 14.321, sancionada en 2011 para la gestión sustentable de RAEE. No obstante, la citada ley aún no fue reglamentada, y si bien existe un registro de operadores de RAEE, no resulta extensivo a los generadores particulares, pymes y entes públicos, siendo las empresas medianas y grandes las principales contratantes y registradas en el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS).

De todas maneras, y anticipándose a la Ley Nacional de Gestión de RAEE, la provincia de Buenos Aires, que concentra el 40 % de la población y 50 % del PBI nacional, sancionó la Resolución OPDS 101/2010, con el objetivo de “fomentar en el ámbito de la provincia de Buenos Aires la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en el siguiente orden de prioridad: prevención de su generación, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y disposición final con el propósito de proteger el ambiente”.

Asimismo, definió como: **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos o RAEE**: son los AEE fuera de uso y todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha.

También en la Provincia de Buenos Aires, se tiene la Resolución 389/10 (2010) sobre Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos para su gestión.

En el ámbito Nacional, se encuentra la Resolución 233/12 (2012) sobre el Programa Nacional de Gestión Sustentable de AEE y RAEE en la cual se reconoce que los AEE y los RAEE contienen componentes peligrosos, constituyendo un riesgo relevante en caso de manejo inadecuado para la salud de las personas y el ambiente, por lo que a través de este programa se apoyan las iniciativas de manejo sustentable de este tipo de residuos. Asimismo, se encuentra la Resolución 522/16 de Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal y dentro de sus alcances se encuentran los RAEE así como Pilas y baterías portátiles.

Existen otras Leyes, Resoluciones y Programas que son aplicados en diferentes provincias de la República Argentina como la Ley N° 9373 publicada en el año 2013 en La Rioja creada como un Programa De Reciclado De Residuos De Aparatos Electrónicos Y Eléctricos, cuyos objetivos principales rondan en la minimización en la etapa de generación de residuos, así como los impactos ambientales que ocasionan, valorización de RAEE, reúso y reciclado de partes y componentes, y la Obligación de no eliminar RAEE como residuos urbanos, entre otros.

Entre otros programas a nivel provincial, se tiene en la Provincia de Santa Fe, teniendo como marco del Decreto N° 1844-2002 y el Programa de Sustentabilidad de Edificios y Oficinas Públicas se crea el protocolo para la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. El objetivo de este programa no es sólo terminar con la basura electrónica generada en oficinas del ejecutivo provincial, sino también realizar convenios con municipios y comunas, para colaborar en el cumplimiento de la normativa vigente en

la provincia.

Otro caso que cabe mencionar es la restricción en el uso en pilas y baterías de cadmio, mercurio y plomo por encima de ciertos estándares básicos. La Ley Nacional N° 26.184 determinar en su ARTÍCULO 1: **Prohibición. Se prohíbe en todo el territorio de la Nación la fabricación, ensamblado e importación de pilas y baterías primarias, con forma cilíndrica o de prisma, comunes de carbón zinc y alcalinas de manganeso, cuyo contenido de mercurio, cadmio y plomo sea superior al:**

- **0,0005% en peso de mercurio;**
- **0,015% en peso de cadmio;**
- **0,200% en peso de plomo.**

Es consenso entre los políticos, además de la necesidad de establecer la responsabilidad extendida del productor (REP), que los proyectos de ley RAEE pueden buscar la prohibición, total o parcial del ingreso de los desechos electrónicos en los rellenos sanitarios, pero previamente, deben asegurarse de contar con una industrial del reciclado acorde con los volúmenes generados.

En tal sentido, y en función de la capacidad instalada de Operadores de RAEE, se podrían ir fijando pautas graduales de gestión y reciclado de las toneladas de AEE comercializados anualmente, por ejemplo: 20 % a 5 años y 50 % a 10 años. Las normas deberán evaluar qué hacer con el pasivo de RAEE y con todos aquellos aparatos “huérfanos”, correspondientes a empresas sin “productores” de referencia.

En consecuencia, abogamos para que en éste nuevo contexto político las autoridades, a través del consenso de los distintos sectores involucrados, prontamente aprueben una norma de presupuestos mínimos para la gestión de RAEE que al menos considere los siguientes aspectos:

- Definición de los conceptos de AEE y RAEE.
- Determinación de excepciones e inclusiones de RAEE.
- Definición del circuito de gestión que incluya las actividades de recolección, reacondicionamiento, reparación y re-uso, acopio almacenamiento, transporte y logística, des ensamblaje, aprovechamiento, valorización y disposición final.
- Promoción de la reducción de los residuos generados AEE.
- Educación para el consumo responsable, acopio y segregación en origen adecuado y disposición final sustentable.
- Responsabilidades y obligaciones legales y financieras de los productores.
- Análisis del ciclo de vida en los procesos de diseño y producción de AEE.

- Que asegure una mayor durabilidad de los productos.
- Prohibición de la presencia de sustancias peligrosas en los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos.

Como fueron citados anteriormente, la Directiva RAEE de la Unión Europea, así como marcos jurídicos de países como España, Suiza y Costa Rica; entre otros, poseen marcos normativos que incluyen los aspectos mencionados.

### 3.3.1 Relevamiento Nacional y Provincial de Normativa referida a RAEE - Cuadro Resumen de Normativa

En el siguiente cuadro se presenta el relevamiento normativo con un análisis de distintos aspectos, detallando el articulado correspondiente a cada uno.

En el detalle de la Normativa se puede acceder al link de descarga, facilitando su lectura en caso de considerarlo necesario.

JURISDICCIÓN	NACIONAL	NACIONAL	NACIONAL
Normativa	<a href="#">RES 233/12 COFEMA</a>	<a href="#">RES 552/16 MAyDS</a>	<a href="#">RES 189/19 MAyDS</a>
Publicación en B.O.	18 de julio de 2012	5 de diciembre de 2016	17 de mayo de 2019
Título	Programa Nacional de Gestión Sustentable de AEEs y RAEEs	Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal	Estrategia Nacional de Gestión Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal (REGU)
Actividad Alcanzada	Apoyar las iniciativas de la SAyDS para el manejo sustentable de neumáticos, el Programa Nacional de Gestión Sustentable de AEEs y RAEEs.	Aprobación de la Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal.	Implementación de la Estrategia Nacional de Gestión Sustentable de Residuos Especiales de Generación Universal
Objeto	Art. 1	Art. 1	Art. 1
Definiciones		Art. 3	
Autoridad de aplicación		Art. 7	Art. 5
Registro			
Gestión y tratamiento		Art. 4-6	Art. 3 y 6
Sanciones			
Difusión y educación ambiental			Art. 7

JURISDICCIÓN	NACIONAL	NACIONAL	NACIONAL
Creación de Fondo			
Comentarios		Residuos Especiales de Generación Universal (REGU), incluyen los RAEEs	Define lineamientos para sistema de gestión de REGU en el art. 3
REGLAMENTACIÓN			

JURISDICCIÓN	BUENOS AIRES	BUENOS AIRES	BUENOS AIRES
Normativa	LEY 14.321	<a href="#">RES 389/10 OPDS</a>	<a href="#">RES 269/19 OPDS</a>
Publicación en B.O.	15 de diciembre de 2011	28 de diciembre de 2010	29 de mayo de 2019
Título	Gestión Sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)
Actividad Alcanzada	Gestión sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs)	Gestión de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)	Gestión de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)
Objeto	Art. 4	Art. 1	Art. 1
Definiciones	Art. 6	Art. 2	Art. 4
Autoridad de aplicación	Art. 17		
Registro	Art. 19		Art. 5-6
Gestión y tratamiento	Art. 9, 13-14	Art. 9	
Sanciones	Art. 33-36	Art. 16	
Difusión y educación ambiental	Art. 22-24	Art. 13	
Creación de Fondo			
Comentarios	Artículos observados por la reglamentación. Anexo I Listado de RAEEs	Anexo I Listado de RAEEs	Anexo I Listado de RAEEs
REGLAMENTACIÓN	<a href="#">Decreto 2300/11</a>		

JURISDICCIÓN	CABA	CATAMARCA	CHACO	CHUBUT
Normativa	<a href="#">LEY 2.807</a>	<a href="#">LEY 5368</a>	<a href="#">LEY 7345</a>	<a href="#">RES 12/13 MAYCDS</a>
Publicación en B.O.	15 de agosto de 2008	05 de febrero de 2013	20 de enero de 2014	10 de junio de 2013
Título	Medidas para la gestión de aparatos electrónicos en desuso	Creación del Programa de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Pilas y Baterías Agotadas	Gestión y Tratamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs)	Gestión de las Baterías
Actividad Alcanzada	La promoción del re-uso social de los aparatos en desuso, la concientización acerca del uso racional de los recursos tecnológicos, la contribución al estrechamiento de la brecha digital, y la protección del ambiente	Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Pilas y Baterías Agotadas		La Actividad De Los Vendedores De Acumuladores Eléctricos En Materia De Gestión De Las Baterías
Objeto	Art. 1	Art. 1	Art. 2	Art. 1
Definiciones	Art. 3	Art. 2	Art. 3-4	
Autoridad de aplicación	Art. 5	Art. 3	Art. 5	
Registro			Art. 11	Art. 5
Gestión y tratamiento	Art. 10		Art. 7-10, 12	
Sanciones				
Difusión y educación ambiental	Art. 10		Art. 15	
Creación de Fondo			Art. 13	
Comentarios	Promulgada por Decreto 986/GCABA/08	Pilas y baterías		Pilas y baterías
Reglamentación	<a href="#">Decreto 705/GCABA/11</a>		<a href="#">Decreto 869/14</a>	

JURISDICCIÓN	LA RIOJA	SAN JUAN	SAN LUIS
Normativa	<a href="#">LEY 9373</a>	<a href="#">LEY 8362</a>	<a href="#">LEY IX 0881</a>
Publicación en B.O.	25 de junio de 2013	12 de Junio de 2013	
Título	Programa de Reciclado de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos	Gestión integral de equipos informáticos fuera de uso y residuos de artefactos eléctricos y electrónicos.	Gestión Sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs)
Actividad Alcanzada	Creación En El Ámbito De La Función Ejecutiva Y Bajo Del Ministerio De Ambiente, El Programa De Reciclado De Residuos De Aparatos Electrónicos Y Eléctricos	Establece el marco General para la gestión integral de equipos informáticos fuera de uso y residuos de artefactos eléctricos y electrónicos.	Las pautas, obligaciones y responsabilidades inherentes (RAEEs)
Objeto	Art. 6	Art. 2	Art. 5
Definiciones	Art. 3-4	Art. 6	Art. 2-4
Autoridad de aplicación	Art. 2	Art. 7	Art. 18
Registro		Art. 8	
Gestión y tratamiento		Art. 8, 20-21	Art. 10, 15-16
Sanciones		Art. 24-25	Art. 19-22
Difusión y educación ambiental	Art. 6		Art. 23
Creación de Fondo		Art. 22	
Comentarios			Anexo I Listado
REGLAMENTACIÓN			

Fuente: Madero, Martín M. Relevamiento Nacional de Normativa referida a RAEEs. 2017. Posgrado de Actualización en Derecho Ambiental. Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires

### 3.3.2 La posición del Mercosur

Por otro lado, el MERCOSUR ha aprobado, un acuerdo de Ministros de Ambiente (Acuerdo de Ministros N° 01/05) sobre Política Mercosur de Gestión Ambiental De Residuos Especiales De Generación Universal Y Responsabilidad Post Consumo. El mismo manifiesta “...**Que los Estados parte del MERCOSUR son conscientes que existen residuos especiales de generación universal que generalmente son dispuestos juntamente con los residuos sólidos urbanos y que, dado su potencial efecto nocivo para la salud y el ambiente, requieren de una gestión y disposición diferenciada**”.

En su ARTÍCULO 4, considera **residuos especiales de generación universal a los incluidos en su ANEXO I, siempre que su generación se efectúe de manera masiva o universal y que, por sus consecuencias ambientales, características de peligrosidad, riesgo o potencial efecto nocivo para el ambiente, requieran de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos.**

Entre los residuos comprendidos en el ANEXO I del documento encontramos:

- Aceites usados vegetales y minerales domésticos, de la gastronomía y de pequeños generadores;
- Baterías y pilas;
- Electro - electrónicos (RAEE);
- Envases de biosidas y biosidas fuera de especificación;
- Luminarias (lámparas de mercurio y tubos fluorescentes), termómetros, manómetros y otros;
- Neumáticos usados;
- Telefonía celular.

Los Gestores de AEE y RAEE que gestionen residuos de varias jurisdicciones deberán proceder, al menos hasta que hubiera una norma específica, a Inscribirse en el Registro Nacional de Operadores de Residuos Peligrosos.

# 4. Residuos generados en establecimientos de salud

Los Establecimientos de Salud cumplen una función esencial para la población. Sin embargo, diariamente generan, como subproducto no deseado de su actividad, un volumen creciente de residuos. Según el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino (SISA) al año 2019 nuestro país cuenta ya con un total de **26.855 Establecimientos de Salud, tanto públicos como privados**, los cuales son generadores de residuos.

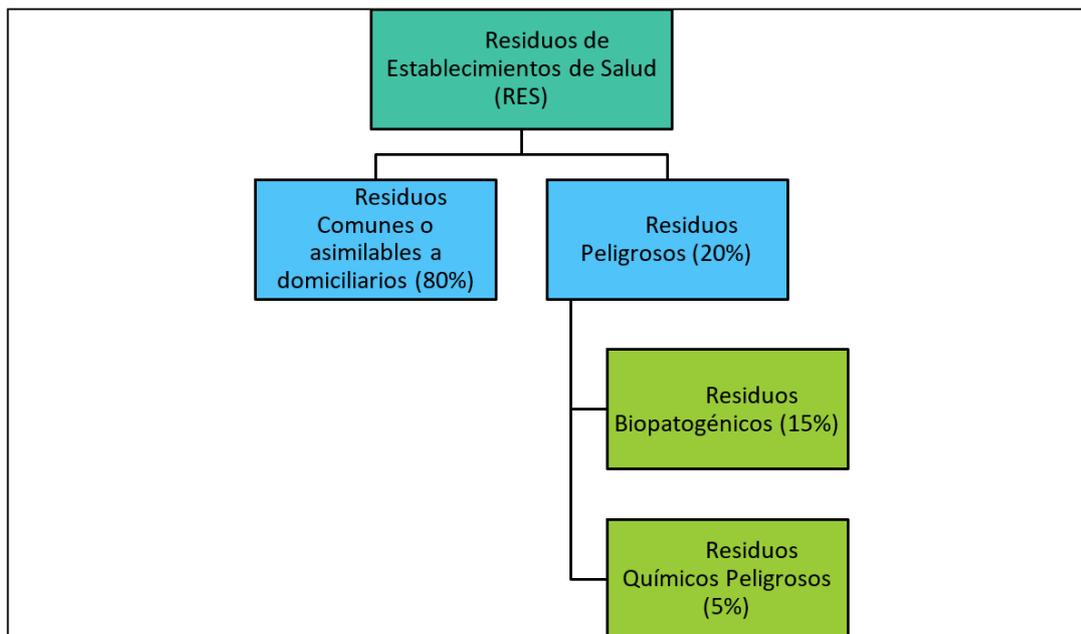
Las prácticas asistenciales de salud no solamente se dan en los Establecimientos de Salud, por lo que los residuos generados en otros ámbitos (como atención domiciliaria, unidades sanitarias móviles y emergencias) deben ser gestionados bajo los mismos criterios que en los Establecimientos de Salud. El manejo apropiado de estos residuos es fundamental para evitar el riesgo que pueden representar tanto para el ambiente como para la salud de los pacientes y del personal técnico y profesional involucrado.

Es por eso por lo que se debe promover una gestión integral de los residuos que generan, incluyendo un adecuado uso y manejo interno, transporte, tratamiento y disposición final, minimizando su cantidad y peligrosidad y contribuyendo a una mejor calidad de vida para las personas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que entre el 75 y el 90% de los residuos generados en los Establecimientos de Salud pueden ser asimilables a los generados en los domicilios y el resto presenta características de peligrosidad a evaluar.

Es responsabilidad del Ministerio de Salud de la Nación establecer los criterios de gestión de los residuos generados por la atención de la salud humana; por ello se han establecido las Directrices Nacionales para la Gestión de Residuos en Establecimientos de Atención de la Salud.

En el siguiente gráfico, podemos ver una estimación proporcional de los tipos de residuos generados en hospitales argentinos:

Imagen 5. Estimación de la generación de residuos en Hospitales Argentinos.



Fuente: elaboración propia en base a Basado en Zabala, M. Manual para el Manejo de desechos en establecimientos de Salud. CEPIS/OPS, enero 1997

Alrededor de un 80% de los RES son asimilables a domiciliarios, mientras que solo el 20% restante puede ser considerado como peligroso, pudiendo generar riesgos para la salud y el ambiente.

En ese 80% de residuos no peligrosos podemos hallar residuos:

- **Biodegradables:** son aquellos restos que se descomponen fácilmente en el ambiente. En ellos, se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para el reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.
- **Reciclables:** son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Ejemplos: papel, plástico, metales, vidrios, chatarra y telas.
- **Inertes:** son aquellos que no permiten su transformación en una nueva materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el telgopor y el papel carbón.
- **Ordinarios o comunes:** son aquellos que se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

Las actividades hospitalarias en sus tareas de administración, operación y atención sanitaria generan diversos residuos, algunos asimilables a los urbano (los que pueden ser reciclados o dispuestos en rellenos sanitarios), pero también se generan ciertas corrientes de residuos con características peligrosas que requieren un tratamiento especial (patogénicos, líquidos radiológicos, aceites, luminarias o pilas). Los RAEES tienen características de ambos tipos de residuos, por su origen de uso/generación universal,

pero, sin embargo, también porque contienen diversas corrientes de residuos peligrosas.

**Imagen 6. Vista del acopio de residuos electrónicos acopiados en un Hospital del Gran Buenos Aires, en general guardado con otros activos fuera de uso.**



Fuente: Imagen propia

De acuerdo con la legislación y el marco regulatorio argentino, los residuos peligrosos pueden tener alguna de las siguientes características: infeccioso, combustible, inflamable, explosivo, reactivo, radiactivo, volátil, corrosivo y/o tóxico. Asimismo, se los ha incluido por la Ley Nacional 24.051 dentro del Anexo I, siguiendo el listado internacional de las Y, creado por la Convención de Basilea, de la cual la Argentina es firmante. Así mismo, se consideran peligrosos también los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se clasifican en:

#### **4.1.1 Residuos Biopatogénicos:**

Agrupar a los residuos comúnmente identificados como patogénicos, patológicos, biocontaminados, infecciosos (Y1, Anexo I - Ley 24.051).

Se consideran residuos biopatogénicos a aquellos con actividad biológica que pueden ocasionar enfermedad (alérgica, infecciosa o tóxica) en huéspedes susceptibles (humanos o animales) o contaminar el ambiente.

Dentro de esta categoría se consideran:

- Cortopunzantes: incluyen agujas y objetos de vidrio entero o roto u otros cortopunzantes desechados. Se consideran residuos riesgosos también los cortopunzantes desechados aun cuando no hayan estado en contacto con pacientes o agentes infecciosos.
- De atención al Paciente: residuos sólidos contaminados con fluidos biológicos provenientes de la atención de pacientes que posean potencial de producir una enfermedad infecciosa (algodones, gasas, entre otros materiales

contaminados).

## 4.1.2 Residuos químicos Peligrosos

Son los residuos químicos reactivos, corrosivos, inflamables, oxidantes o tóxicos, generados en áreas particulares o generales de los establecimientos de salud, como laboratorios, servicio de anatomía patológica, citología, mantenimiento, farmacia, terapia oncológica, odontología, radiología, diagnóstico por imágenes, etc. y sectores donde se utilizan equipos o instrumental con contenido de metales pesados.

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.

Los residuos químicos peligrosos pueden estar constituidos fundamentalmente por:

- Ácidos, benceno, formol, fenol, metanol y xileno.
- Reactivos de laboratorio, soluciones ácidas y básicas.
- Líquidos reveladores y fijadores de placas radiográficas.
- Productos con contenido de metales pesados y sus envases.
- Productos que no pueden ser utilizados para su propósito original ni ningún otro (por ejemplo: vencidos, no identificables, que han sido prohibidos o, porque no pueden ser re usados para otro propósito por haber perdido efectividad para un objetivo). Dentro de estos productos deben considerarse expresamente los medicamentos y en particular las drogas antineoplásicas.
- Vacunas vencidas o inutilizadas, sus restos y cualquier residuo que haya estado en contacto con estos productos y sus envases (Y3, Anexo I - Ley N° 24.051).
- Restos de biocidas de uso sanitario y sus envases: plaguicidas (fungicidas, insecticidas, larvicidas, otros), germicidas.
- Restos de aceites, pinturas, solventes, y otros productos usados en mantenimiento.
- Restos provenientes del lavado y la limpieza general de objetos, superficies y áreas contaminadas.
- Restos provenientes de la contención, descontaminación y limpieza de derrames en accidentes.
- Elementos de protección personal contaminados con alguno de los constituyentes enunciados previamente.

- Elementos contaminados con productos químicos tales como, ropa, trapos, materiales, enseres, mobiliarios, filtros, pre filtros.
- Envases sanos, rotos o deteriorados de cualquier tipo (cartón, papel, metal, plástico, etc.) contaminados con productos químicos.
- Desechos de procesos tales como equipos de diagnóstico, diagnóstico por imágenes, equipos de laboratorios, entre otros.

**Imagen 7. Equipo de hemoterapia dado de baja, pero aún no destinado a un punto de acopio para su tratamiento, valorización o disposición final.**



Fuente: imagen propia

### 4.1.3 Residuos Radiactivos:

Los residuos radioactivos son todo material radiactivo combinado o no con material no radiactivo, que haya sido usado en procesos productivos o aplicaciones en las que no se prevean usos inmediatos posteriores en la instalación donde fueron generados y que, por sus características radiológicas, no puedan ser dispersados al ambiente.

Las características físico - químicas de estos residuos los convierten en especiales. Estas características estarán dadas por los elementos nucleares que los constituyen (tecnecio, yodo, cobalto, etc.) que presentan cierta inestabilidad. A medida que los elementos liberan energía, disminuye su radiactividad.

Estas características especiales hacen necesario que el proceso de gestión de estos y la disposición final sean independiente del resto de los residuos en el marco de Ley Nacional N° 25.018 y su autoridad de aplicación es la Comisión Nacional de Energía Atómica. Estos residuos se pueden identificar por las actividades que le dan origen como ser: servicios

de radioterapia, bomba de cobalto y otros emisores de radiación.

Cabe señalar que estas actividades pueden ser llevadas a cabo en establecimientos de salud con cierta complejidad. Los residuos de naturaleza radioactiva se rigen por las disposiciones vigentes en esa materia, de conformidad con lo normado en el artículo 2 de la Ley N° 24.051.

#### 4.1.4 Residuos Reciclables

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima.

Dentro de esta categoría para campañas y centros de vacunación se consideran:

- residuos plásticos (envases, sachet y guías de suero, jeringas);
- papeles y cartón;
- latas;
- telas;
- vidrios;
- residuos de poda y de alimentos (estos últimos mediante tratamientos biológicos como por ejemplo compostaje), entre otras.

Los residuos incluidos en este grupo no deben estar contaminados con sangre, ni fluidos corporales ni con agentes químicos.

#### 4.1.5 Residuos Universales o masivos:

Los residuos de generación universal son los residuos peligrosos que pueden ser generados en los domicilios, como las pilas, los pesticidas, los tubos y ampollitas fluorescentes, ampollitas de neón, termostatos y termómetros, barómetros, manómetros (exceptuando a los nuevos, de tipo electrónico, que no contienen mercurio), interruptores eléctricos y de relé con contenido de mercurio que podemos encontrar en: congeladores, lavarropas, estufas eléctricas, calentadores de agua, interruptores de luz, estufas para cocinar, hornos, aparatos para presión sanguínea, aparatos de aspiración, entre otros.

#### 4.1.6 RAEE presentes en un establecimiento de salud

Los **residuos de aparatos eléctricos y electrónicos** (Imagen N°3) son los AEE y/o sus componentes o partes, a partir del momento en que pasan a ser residuos. Podemos agruparlos en los siguientes tipos de RAEE: grandes electrodomésticos (heladeras, aire acondicionados, lavandería); pequeños electrodomésticos (cocinas); electrónica de consumo (uso audio y video); aparatos de iluminación; herramientas de mantenimiento; instrumentos de vigilancia, etc.

A continuación se enumeran RAEE comúnmente generados en establecimientos de salud:

**1- Aparatología médica:** de radioterapia, rayos X, aparatos de imágenes (tomógrafos, ecodoppler, etc.), aparatos de cardiología, aparatos de diálisis, ventiladores pulmonares, aparatos de medicina nuclear, aparatos de laboratorio para diagnóstico in Vitro, analizadores, congeladores, pruebas de fertilización y otros aparatos para detectar, prevenir, vigilar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades.

**2-Grandes electrodomésticos:** Heladeras, congeladores, aires acondicionados y sistemas de climatización, conservadoras de muestras, equipos de ventilación. Radiadores y emisores técnicos con aceite, camas eléctricas. Lavadoras, secadoras, cocinas hornos eléctricos, esterilizadores.

**3- Pequeños electrodomésticos:** Aspiradoras, radiadores sin aceite, planchas, aparatos para cortar el pelo, relojes y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo, tensiómetros, televisores, monitores, cardiomonitores, básculas, electro-bisturí, calentadores, balanzas y otros.

**4- Equipamiento IT:** Impresoras, escáneres, calculadoras eléctricas, proyector de diapositivas y transparencias, terminales de fax, teléfonos, teléfonos públicos, teléfonos inalámbricos, celulares, contestadores automáticos, aparatos de transmisión de sonido e imágenes, tabletas.

Procesadores de datos centralizados, unidades de impresión, sistemas informáticos personales, teclado, ratón. Notebook, impresoras, copiadoras, electrocardiógrafos, máquinas de escribir eléctricas y electrónicas.

**5- Monitores, pantallas y televisores:** Televisores de rayos de tubo, pantallas LED, pantallas planas; monitores de ordenadores personales, monitores de signos vitales, Radios, videocámaras, aparatos de grabación de vídeo, amplificadores de sonido, Cámaras de videos para equipos médicos, capturador de imágenes para equipos médicos.

**6- Luminarias:** Lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de LED. Luminarias quirúrgicas, lámparas (cialítica, luz halógena), negatoscopios. Otros aparatos de alumbrado y aparatos utilizados para difundir o controlar luz.

**7- Otros AEE:** herramientas eléctricas y electrónicas posibles con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura. Detectores de humos, termostatos, aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar o como material de laboratorio y otros instrumentos de vigilancia y control. Máquinas expendedoras automáticas frías o calientes.

**8- Pilas y Baterías:** Pilas primarias alcalinas, pilas recargables, pilas de dispositivos médicos, bancos de baterías, baterías de electrógenos, etc.

Los recursos naturales, la calidad ambiental y los bienes públicos son afectados por decisiones económicas que surgen del mercado. Los costos ambientales de estas decisiones no siempre son asumidos por los responsables (empresa, industria u otro actor), generando consecuencias tanto positivas como negativas para el ambiente. Por ejemplo: el caso de los residuos electrónicos como pasivo ambiental, abandonados o desechados en rellenos o basurales municipales.

Mientras el celular, el monitor y el televisor estén en la casa de uno, no generan riesgos de contaminación. Pero cuando se mezclan con el resto de la basura y se rompen, esos metales tóxicos se desprenden y pueden resultar mortales. Aunque la vida útil de estos equipos se estima en diez años, al cabo de unos tres o cuatro ya se descartan.

Los RAEE comenzaron a convertirse en un problema cuando empezó a acortarse el ciclo de vida de los AEE intencionalmente, para generar mayor demanda y recambio

de estos por parte de los consumidores. En consecuencia, obtenemos una conducta de descarte de cosas que, si bien pueden cumplir la finalidad para la que fueron creadas, son reemplazadas por una tecnología innovadora y relativamente fácil de adquirir (barata) por los consumidores. Este constante desarrollo tecnológico y esta lógica del mercado generan un permanente recambio de los AEE. Las nuevas funciones y modelos de los aparatos; la mayor accesibilidad por la disminución de los costos y la oferta constante de “la novedad”, hacen que estos productos se tornen obsoletos con mayor rapidez.

**Cada argentino genera alrededor de 8 kilogramos de RAEE por año, lo que representa 352.000 toneladas de basura electrónica anuales (8 kg x 44.000.000 habitantes/1000). Se calcula que alrededor del 50% de estos residuos están arrumbados en oficinas, hogares, entes públicos o depósitos, más del 40% se entierra o se descarta en basurales y rellenos y cerca del 10% ingresa en esquemas informales o formales de gestión de residuos.**<sup>14</sup>

Entre los aparatos electrónicos que más se utilizan a diario, los teléfonos celulares y las computadoras son los que poseen la tasa más alta de reciclado. Más del 90% de sus partes pueden ser recicladas ya que son fáciles de desensamblar, reutilizar y reciclar.<sup>15</sup> Según un estudio realizado por la consultora Prince & Cooke y la consultora Escrap, el ciclo actual estimado del manejo de los RAEE en la región es el siguiente<sup>16</sup>:

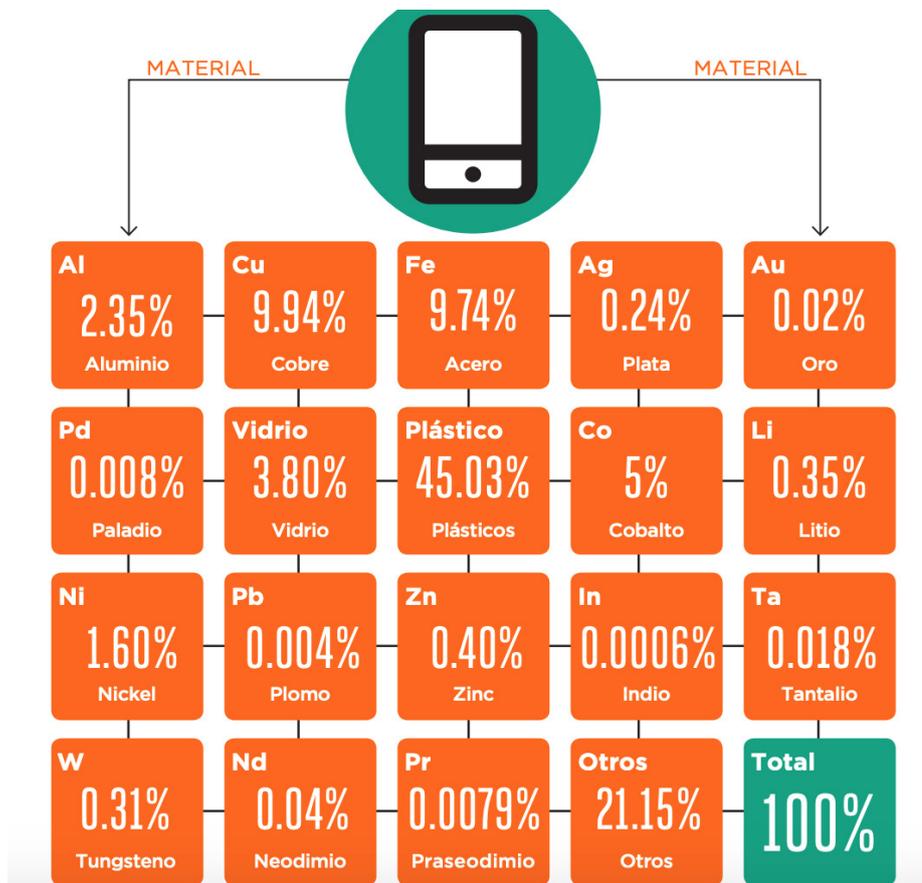
- Entre **50 y 60 % se acumula en hogares y empresas, y regularmente, un % de esa cantidad se desechan mezclados con la basura doméstica terminando en basurales o rellenos sanitarios;**
- Entre 5 y 15 % se recuperan y se reutilizan partes y equipos en empresas usuarias y/o de servicios técnicos de Pymes y hogares, que recuperan piezas o equipos enteros para extender el ciclo de vida de estos. Los remanentes de estas actividades van a parar también a los basureros sin tratar;
- Entre 10 y 20 % es recuperado por recuperadores primarios informales (cartoneros y chatarreros) para el reciclado de los plásticos y metales ferrosos que contienen, en tanto el resto de los desechos (tubos de rayos catódicos, plaquetas, baterías, aceites, etc.) se tiran a la basura o en el entorno de estos recicladores informales;
- Entre 1 y 2 % es recuperado y reutilizado por organizaciones con fines sociales;
- Sólo **alrededor del 5 % es recuperado, aislado y tratado adecuadamente y con certificación por plantas habilitadas por la Autoridad Nacional.**

<sup>14</sup> Minería y basura electrónica: la irracionalidad en el manejo de los recursos. Greenpeace. Marzo 2012. Enlace al informe: <https://bit.ly/2NLxSm3>

<sup>15</sup> Minería y basura electrónica: la irracionalidad en el manejo de los recursos. Greenpeace. Marzo 2012. Enlace al informe: <https://bit.ly/2NLxSm3>

<sup>16</sup> Dr. Prince, Alejandro “Descripción cual cuantitativa del problema de la basura informática en LAC. Análisis y Propuestas.” Presentado en el Seminario Gestión Sustentable de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, marzo de 2008.

Imagen 8 - Composición de una pantalla inteligente de imágenes médicas o un monitor complejo.



Fuente <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/11/gsma-unu-ewaste2015-spa.pdf>

La Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) representa un enorme reto para los organismos públicos y sus dependencias. El recambio tecnológico, tanto por daño, como por roturas u obsolescencia y la falta de procedimientos para dar de baja, donar o deshacerse de los RAEE, provocaron el acopio de éstos en Establecimientos de Salud (ES), poniendo en riesgo al ambiente y la salud de las personas, ya que contienen diversas sustancias tóxicas. Por lo que se convierte en prioridad la inocuidad y el control del riesgo ambiental respecto a estos residuos.

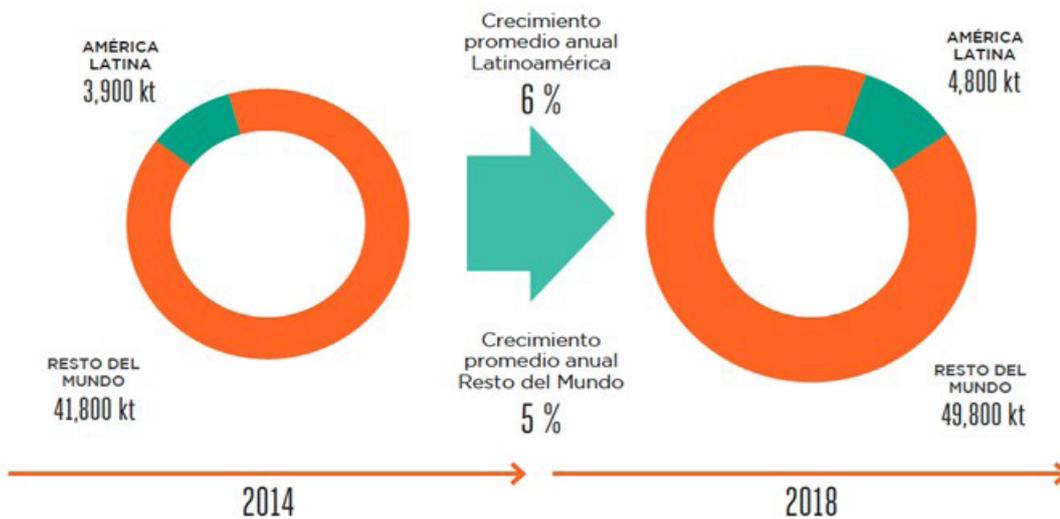
# 5. Gestión de los RAEES

## 5.1 Antecedentes

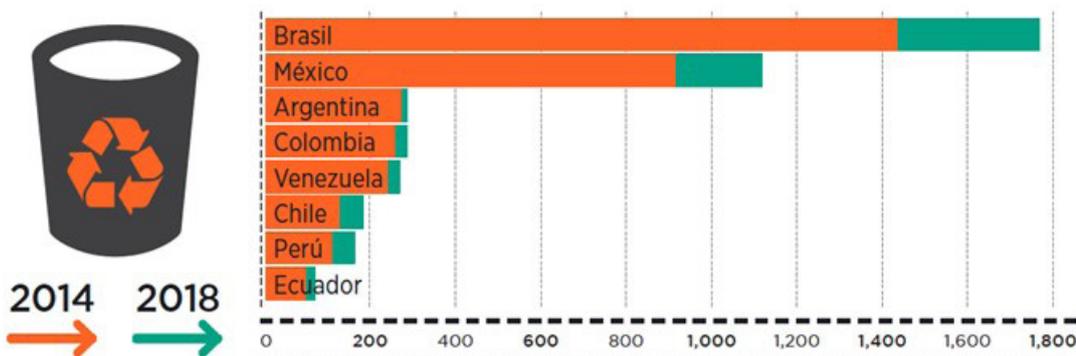
Según la Organización de las Naciones Unidas, hasta el 2016 el mundo generó 44,7 millones de toneladas métricas de RAEES, de los que solamente se reciclaba el 20% adecuadamente. Esto equivale a 6,1 kg por habitante o, de una manera más gráfica, unas 4500 Torres Eiffel al año. Se prevé que este volumen aumente hasta 52,2 millones de toneladas métricas, o 6,8 kg/hab, para el 2021.<sup>17</sup>

**Imagen 9. Generación mundial de residuos electrónicos. Valores expresados en kg o miles de toneladas para América Latina (Latan) y globales.**

Total de desechos electrónicos y tasas de crecimiento para LATAM y el mundo



E-waste en los principales mercados LATAM



Fuente: Informe de la Universidad de Naciones Unidas (UNU) y GSMA (<https://www.gsma.com/latamerica/wp-content/uploads/2015/11/gsma-unu-ewaste2015-spa.pdf>)

Los crecientes niveles de generación de residuos, el inadecuado tratamiento y el riesgo inminente al ambiente son los factores que inspiran a los países a convocar soluciones inmediatas para el correcto uso y disposición de los aparatos. Actualmente el 66% de la población mundial está amparada por legislación en materia de residuos electrónicos y

<sup>17</sup> Informe "Te Global E-Baste Monitor 2017" de la Organización de las Naciones Unidas. Resumen Ejecutivo. Enlace al informe en español: <https://bit.ly/2INNq2b>

sólo hay 41 países en todo el mundo que recopilen datos sobre los residuos electrónicos para las estadísticas internacionales.<sup>18</sup> Asia es la región que genera mayor volumen de Residuos Electrónicos, en segundo lugar se encuentra Europa, luego las Américas y por último Oceanía. Sin embargo, Oceanía genera más residuos por habitante que los demás, y en Europa encontramos el índice de recuperación más alto.<sup>19</sup>

Pueden recopilarse alrededor del mundo ejemplos exitosos en cuanto a la gestión de este tipo de residuos en los cuales siempre se subraya la responsabilidad extendida del productor. Es así como en España en el 2015 se sanciona un Decreto Real <sup>20</sup> en el que establece como responsable fundamental de financiar la gestión de los residuos al productor para incentivar de esta manera que los aparatos estén diseñados para su reutilización, minimizar el uso de los recursos y aumentar la vida útil de los mismos. Los productores deben inscribirse en un registro declarando el tipo de peligrosidad que contienen sus productos, y los ciudadanos a través de distintos puntos limpios en el país, envían sus residuos para su posterior recogida a cargo de los municipios y gobiernos locales.

En Suiza se estableció un plan de gestión que involucra a los comercios minoristas y distribuidores como principales puntos de recepción de los residuos. Los costos de instalaciones (proporcionan los contenedores), transporte y reciclado, en este caso son sufragados por los productores a través de acuerdos negociados con los municipios. Este sistema no discrimina por origen, los residuos son aceptados ya sea provengan de un usuario privado o público; lo que da como resultado que más del 75% de los aparatos desechados se recicle<sup>21</sup>.

Asimismo en América Latina en Costa Rica, existe un Comité Ejecutivo de la Gestión Integral de Residuos Electrónicos<sup>22</sup> que establece los lineamientos técnicos para el manejo integral de los RAEE en el que las empresas productoras están obligadas a brindar una opción integral a los aparatos que agoten su vida útil y a conformar unidades de cumplimiento (puntos de recepción de RAEE) que garanticen una correcta gestión, es decir, considerar las opciones de reparación, valorización para repuesto o la donación. El papel de la municipalidad es en este caso entonces es el de asesorar mediante el comité, regular el proceder de los productores y asegurar que estos residuos no ingresen en el flujo de residuos ordinarios.

La clave del éxito en la gestión de los residuos alrededor del mundo se debe a la combinación entre actores públicos, privados y sociales. El compromiso de los productores desde el inicio de la cadena de elaboración mejorando el diseño, reduciendo o minimizando su generación, reciclando y optimizando las tecnologías aplicables a dichos procesos establecen los pilares para una gestión adecuada. En este sentido, la responsabilidad extendida del productor es vital para la financiación del circuito de los residuos.

<sup>18</sup> Informe “Te Global E-Baste Monitor 2017” de la Organización de las Naciones Unidas. Resumen Ejecutivo. Enlace al informe en español: <https://bit.ly/2INNq2b>

<sup>19</sup> Informe “Te Global E-Baste Monitor 2017” de la Organización de las Naciones Unidas. Resumen Ejecutivo. Enlace al informe en español: <https://bit.ly/2INNq2b>

<sup>20</sup> Real Decreto 110/2015, España. Enlace al boletín oficial: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/02/21/pdfs/BOE-A-2015-1762.pdf>

<sup>21</sup> La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje - ACRR.

<sup>22</sup> Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos (CEGIRE). 2016, Costa Rica. Enlace al archivo: [https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH\\_guia\\_tecnica\\_gestion\\_integral\\_residuos\\_electronicos\\_electricos\\_2016.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH_guia_tecnica_gestion_integral_residuos_electronicos_electricos_2016.pdf)

El estado en los países mencionados, además de cumplir el rol fundamental de fiscalizar las acciones de los privados, coordina y sanciona en incumplimiento de las obligaciones de estos; asimismo, brinda las herramientas para cumplir con los objetivos pautados. El sector social, es decir la ciudadanía, se encarga de realizar la separación en sus hogares o trabajos; y disponerlos correctamente en los puntos seleccionados por cada municipio, evitando así que los electrónicos sean dispuestos en rellenos sanitarios junto con los residuos urbanos.

De acuerdo con estos ejemplos, establecemos que la interdependencia de los sectores se vuelve fundamental a la hora de planificar una gestión. La correcta división de las responsabilidades, garantizan el éxito de los programas. En lo que respecta a la Argentina, el principio de responsabilidad extendida del productor fue receptado en la ley N° 27.279 de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de envases vacíos de fitosanitarios, de conformidad con la cual los registrantes- productores e importadores- son responsables de la gestión y el financiamiento de los envases contenedores de los productos fitosanitarios puestos por ellos en el mercado nacional. Dicha responsabilidad será compartida con los restantes eslabones de la cadena de gestión en la medida de las obligaciones específicas que les impone la ley.

No obstante, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha trabajado en resoluciones que se refieren a la materia. Entre ellas podemos mencionar la resolución N° 523/2013 para el desarrollo de una estrategia nacional referida al Manejo Sustentable de Neumáticos en su Ciclo de Vida, particularmente los Neumáticos de Desecho, la resolución N° 522-E/2016 por la cual se sientan objetivos, definiciones y lineamientos, para el desarrollo de una estrategia nacional referida al manejo sustentable de residuos especiales de generación universal (REGU) y la resolución N° 189/2019 por la cual se implementa la estrategia nacional establecida por la resolución N° 522/2016, mediante la creación de sistemas de gestión.

Asimismo, se encuentra en tratamiento por ante la Cámara de Diputados de la Nación el Anteproyecto 1874-D-2019 por el cual se establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos mediante la responsabilidad extendida del productor el cual en su ANEXO I, menciona entre las corrientes alcanzadas a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

La colaboración de todos los sectores del país es fundamental, para iniciar una gestión adecuada. Desde la capacitación a la población, el alcance de las herramientas para la correcta segregación de los residuos, la educación ambiental y las obligaciones morales; son cuestiones que comienzan a ser implementadas en la cotidianeidad del ciudadano, esto es, separando en origen los RAEE del resto de los RSU, para ser colectados y gestionados por empresas especializadas.

En tal sentido, el Estado se encuentra desarrollando políticas para brindar las herramientas a los habitantes, municipios, generadores y operadores para mejorar la gestión del RAEE a lo largo de todo su ciclo de vida y, particularmente, en la etapa post consumo, y, a la vez, participando activamente en el acompañamiento de los productores hacia mejoras tecnológicas, reducción de recursos y recupero de materiales; logrando así incorporarse al grupo de países que poseen planes exitosos en gestión de residuos de aparatos eléctricos

y electrónicos.

## 5.2 Riesgos para la salud y el ambiente de los RAEE

Estos residuos contienen componentes que son altamente tóxicos para el ambiente y las personas, a la vez que contribuyen al agotamiento de los recursos naturales empleados en su producción. Por eso, se debe intentar recuperar o reciclar los materiales que los conforman o, en última instancia, darles una adecuada disposición final.

Además, el valor total de todas las materias primas presentes en los RAEE del año 2016 se calcula en más de 64 millones de dólares. Este valor supera el PBI de la mayoría de los países del mundo en ese mismo año.<sup>23</sup> Por eso, una adecuada gestión de los RAEE, además de conllevar beneficios ambientales y de salud, nos brindará beneficios económicos.

**Imagen 10. Distintos tipos de aparatología médica, que junto a otros RAEE se gestionan en Establecimientos Asistenciales de Salud.**



Fuente: Elaboración propia

A continuación, presentamos algunos ejemplos de sustancias presentes en RAEE, con las vías de exposición a esas sustancias y los daños que pueden provocar a la salud humana y al ambiente:

<sup>23</sup> Informe “Te Global E-Baste Monitor 2017” de la Organización de las Naciones Unidas. Resumen Ejecutivo. Enlace al informe en español: <https://bit.ly/2INNq2b>

Tabla N° 2: Metales contenidos en aparatos electrónicos o eléctricos.

Sustancia	Vías de exposición	Daños a la salud humana	Daños al ambiente
<b>Mercurio</b>	Al respirar aire contaminado, al ingerir agua y alimentos contaminados.	Una alta exposición puede dañar el cerebro, los riñones y al feto, provocando retraso mental en el andar o el habla, falta de coordinación, ceguera y convulsiones*.	El mercurio puede contaminar el agua o la tierra a causa de depósitos naturales de este metal o por el que se emite por ejemplo en los basureros. El metilmercurio es bioacumulable.
<b>Cadmio</b>	Al respirar aire contaminado, al consumir alimentos o agua contaminados con cadmio.	Respirar altos niveles de cadmio produce lesión a los pulmones e ingerirlo produce daños a los riñones. En dosis altas, puede producir la muerte. Ingerir alimentos o tomar agua con cadmio irrita el estómago e induce vómitos y diarrea. El cadmio y sus compuestos son carcinogénicos.	El cadmio entra al aire de fuentes como la minería, industria, y al quemar carbón y desechos domésticos. Las partículas pueden viajar largas distancias antes de depositarse en el suelo o en el agua. El cadmio entra al agua y al suelo de vertederos y de derrames o escapes en sitios de desechos peligrosos.
<b>Níquel</b>	Al ingerir alimentos contaminados con níquel y en contacto de la piel con suelo, agua o metales que contienen níquel.	Efectos más comunes del níquel son efectos de la piel, como reacciones alérgicas. Respirar altas cantidades produce bronquitis crónica y cáncer de pulmón y de los senos nasales.	El níquel es liberado a la atmósfera por industrias que manufacturan o usan níquel, por plantas que queman petróleo o carbón y por incineradoras de basura. En el aire, se adhiere a partículas de polvo que se depositan en el suelo. El níquel liberado en desagües industriales termina en el suelo o en el sedimento de los cursos de agua.
<b>Litio</b>	La sustancia puede ser absorbida por el cuerpo por inhalación y por ingestión	Neurotóxico y tóxico para el riñón. Intoxicación por litio produce fallas respiratorias, depresión del miocardio, edema pulmonar y estupor profundo. Daño al sistema nervioso, llegando a estado de coma incluso la muerte.	El litio puede lixiviar fácilmente a los mantos de acuíferos y se ha encontrado en diferentes especies de peces. El litio no es volátil por lo que puede regresar a la superficie a través de deposición húmeda o seca.
<b>Plomo</b>	Al respirar aire o polvo, al comer o tomar agua contaminada y al ingerir trozos de pintura seca con plomo o jugar en tierra contaminada.	El plomo puede causar daño al sistema nervioso, los riñones y el sistema reproductivo.	El plomo no se degrada. Compuestos de plomo son transformados por la luz solar, el aire y el agua. Cuando se libera al aire puede ser transportado largas distancias antes de sedimentar. Se adhiere al suelo. Su paso a aguas subterráneas depende del tipo de compuesto y de las características del suelo.
<b>Selenio</b>	Al respirar aire contaminado o contacto con la piel.	Dermatitis, irritación de ojos, nariz y garganta; puede causar neumonitis química.	El selenio se moviliza por el suelo y agua, y es tomado por las plantas. Este se acumula en los tejidos corporales de los organismos y se transporta a través de la cadena alimenticia. Cuando los animales absorben o acumulan grandes concentraciones, puede causar fallo reproductivo y defectos de nacimiento.

Sustancia	Vías de exposición	Daños a la salud humana	Daños al ambiente
<b>Arsénico</b>	La exposición se da a través del consumo de comida, agua y aire; o el contacto de la piel con suelo o agua que contenga Arsénico.	Irritación del estómago e intestinos, disminución en la producción de glóbulos rojos y blancos, cambios en la piel, e irritación de los pulmones. Significantes cantidades de Arsénico inorgánico puede intensificar las posibilidades de desarrollar cáncer, especialmente las posibilidades de desarrollo de cáncer de piel, pulmón, hígado, linfa; infertilidad y abortos en mujeres, perturbación de la piel, pérdida de la resistencia a infecciones, perturbación en el corazón y daño del cerebro tanto en hombres como en mujeres. Dañar el ADN.	Las concentraciones del Arsénico inorgánico presente en las aguas superficiales aumentan las posibilidades de alterar el material genético de los peces. Las plantas absorben el arsénico, aumentando la mortalidad de los peces y aves como resultado del envenenamiento.
<b>Cromo</b>	Al respirar aire contaminado, contacto con la piel, comiendo o bebiendo alimentos contaminados.	Reacciones alérgicas, erupciones cutáneas; si es respirado causa irritación de nariz y sangrado de la nariz. Malestar de estómago, úlceras, debilitamiento del sistema inmune, daño en los riñones e hígado. Alteración del material genético, cáncer de pulmón o muerte.	El cromo en el suelo aumenta las concentraciones en los cultivos, siendo absorbidos por las plantas. Pueden dañar las agallas de los peces que nadan cerca del punto de vertido. En animales el Cromo puede causar problemas respiratorios, una baja disponibilidad puede dar lugar a contraer las enfermedades, defectos de nacimiento, infertilidad y formación de tumores.
<b>Cobre</b>	La absorción se da por ingesta de comidas, agua contaminada o por respiración.	Exposiciones largas pueden irritar la nariz, la boca y los ojos y causar dolor de cabeza, de estómago, mareos, vómitos y diarreas. Una toma grande de cobre puede causar daño al hígado y los riñones e incluso la muerte.	El cobre se adhiere a la materia orgánica, por lo que puede interrumpir la actividad microbiana del suelo y de las lombrices.

Sustancia	Vías de exposición	Daños a la salud humana	Daños al ambiente
<b>Berilio</b>	Respiración de aire contaminado.	<p>Cuando es respirado por los humanos, porque puede dañar los pulmones y causar neumonía; así como beriliosis, una enfermedad de los pulmones que puede incluso dañar otros órganos, como el corazón y terminar con la muerte del enfermo.</p> <p>Causa reacciones alérgicas agudas y puede hacer que la persona caiga fuertemente enferma. Los síntomas son debilidad, cansancio y problemas respiratorios. Algunas personas que sufren de esta enfermedad pueden desarrollar anorexia y las manos y pies se les ponen azules. En algunas personas puede causar la muerte.</p> <p>El berilio puede también incrementar las posibilidades de desarrollar cáncer y daños en el ADN.</p>	Se puede acumular en frutas y verduras.
<b>Antimonio</b>	Respiración de polvo de antimonio. Consumo de agua potable y de la comida que lo contenga, contacto cutáneo con tierra.	Irritación de los ojos, piel y pulmones. Enfermedades pulmonares, problemas de corazón, diarrea, vómitos severos y úlceras estomacales.	Es mortal para pequeños animales, experimentan daños pulmonares, cardíacos, hepáticos y renales.

\* La [Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer](#) (IARC) no toma al mercurio como posible carcinógeno en seres humanos. La EPA ha determinado que el cloruro de mercurio y el metilmercurio son posiblemente carcinogénicos en seres humanos.

Fuente: Elaboración propia con Datos de: "Minería y Basura electrónica" Greenpeace. Enlace al informe: <https://bit.ly/2NLxSm3>

Otros riesgos asociados se presentan por las siguientes causas:

**Policloruro de Vinilo (PVC):** es un plástico que contiene cloro, es utilizado en algunos productos electrónicos como aislante en cables, alambres, circuitos, conectores y carcasas de plástico (OECD 2003). Los procesos de producción y deshecho por incineración del PVC generan la liberación de dioxinas y furanos. Estos químicos son altamente persistentes en el ambiente y muchos son tóxicos, incluso en muy bajas concentraciones.

**Radiaciones:** Muchos aparatos electrónicos, producen diversos tipos de radiaciones (rayos X, ondas electromagnéticas, emisiones Láser), que pueden producir daños personales si son expuestos en a largas horas de o sin las medidas de seguridad adecuadas. Al desmontar y trabajar con partes, piezas o los equipos sin sus sistemas de protección; los operarios de una Planta RAEE pueden exponerse a estas radiaciones durante las tareas de reparación o reacondicionamiento de equipos como televisores. Este riesgo se incrementa cuando se trabaja con pantalla de gran tamaño, como sr proyectores y retroproyectores, transmisores de radio, teléfonos celulares y hornos de microondas.

Si no se cumplen las normas de seguridad, este tipo de radiaciones pueden producir quemadura en el momento, en inclusive distintos tipos de cáncer, con solo estar próximos a la fuente de radiación, Su proximidad también puede afectar otros dispositivos electrónicos, lo que resulta altamente peligroso, por ejemplo: para personas con marcapasos. La emisión Láser de las unidades lectoras de CD, DVD y Blu-Ray puede ocasionar daños oculares temporales o permanentes.

**Otros peligros:** El tubo de rayos catódicos es una tecnología que permite visualizar imágenes mediante un haz de rayos catódicos constante dirigido contra una pantalla de vidrio recubierta de fósforo y plomo. Los tubos de rayos catódicos o cinescopios, de televisores y monitores más viejos (TRC), tienen una parte muy frágil, ubicada en el interior del equipo, el cañón de emisiones de haces de luz. Un ligero golpe allí puede destruirlo, y en algunos casos causar una implosión que lance fragmentos de vidrio en todas direcciones.

Por otro lado, los nuevos equipos de LCD contienen una mayor proporción de contaminantes que la “vieja” tecnología de TRC y un ciclo de vida esperado menor.<sup>24</sup>

En el manejo de los monitores y TV, sean tubos de rayos catódicos, LED, LCD o PLASMAS, es relevante evitar riesgos por:

- a) Las altas tensiones con las que operan las pantallas;
- b) El riesgo de implosión o rotura de vidrios (muy cortantes y filosos) o derrame de vidrios activados y
- c) El riesgo de contaminación por metales como plomo, mercurio y cadmio.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Minería y basura electrónica: la irracionalidad en el manejo de los recursos. Greenpeace. Marzo 2012. Enlace al informe: <https://bit.ly/2NLxSm3>

<sup>25</sup> Minería y basura electrónica: la irracionalidad en el manejo de los recursos. Greenpeace. Marzo 2012. Enlace al informe: <https://bit.ly/2NSLnR3>

## 5.2.1 Para tener en cuenta: los riesgos de una mala gestión RAEE

Existen diversos daños para la salud y el ambiente generado por varios de los elementos contaminantes presentes en los desechos electrónicos RAEE, en especial el mercurio, que produce daños al cerebro y el sistema nervioso; el plomo, que potencia el deterioro intelectual, ya que tiene efectos perjudiciales en el cerebro y todo el sistema circulatorio. Además, el cadmio, que produce fallas en la reproducción y posibilidad incluso de infertilidad, entre otras cosas; y el cromo, que produce problemas en los riñones y los huesos. El plástico PVC es también muy utilizado. Un celular móvil, por ejemplo, contiene entre 500 a 1000 compuestos diferentes.

Estas sustancias peligrosas generan contaminación y exponen a los trabajadores en la fabricación de estos productos; también la colocación de este tipo de residuos en la basura, o al alcance de las manos de chatarreros es poner en riesgo la salud de las personas y del ambiente, debido a que contienen componentes peligrosos como el plomo.

Aunque la vida útil de estos equipos se estima en diez años, al cabo de unos tres o cuatro ya han quedado obsoletos debido a los requerimientos de los nuevos programas y las nuevas versiones de los sistemas operativos. Las nuevas funcionalidades y modelos de los aparatos; la mayor accesibilidad por la disminución de los costos y la oferta constante de “la novedad”, hacen que estos productos se tornen obsoletos con mayor rapidez.

Los RAEE generan una serie de problemas específicos. Por ejemplo, son tóxicos, debido a que incluyen componentes tóxicos como el plomo, el mercurio y el cadmio. También llevan selenio y arsénico, entre otros. Cuando estos compuestos son fundidos liberan toxinas al aire, tierra y agua.

Si bien los Aparatos Eléctricos y Electrónicos de los Sistemas Modernos de Salud mejoran la calidad y la precisión de la atención médica, una vez que cumplen su ciclo de vida, estos equipamientos o dispositivos se convierten en RAEE que deben ser gestionados.

## 5.3 Sistema de Gestión de los RAEE: la implementación

Cada Hospital, CAPS o Establecimiento de Salud perteneciente al sistema de Salud pública Argentino, deberá definir un esquema de gestión de los RAEE, de acuerdo con los requerimientos normativos de su jurisdicción, sus posibilidades económicas y el personal y herramientas con las que cuenten para implementarlo y mantenerlo.

Una adecuada Gestión de RAEE en los Establecimientos de Salud busca:

- Generar una estrategia de mejora en la gestión ambiental y en las prácticas, procesos o procedimientos de los establecimientos de salud.
- Desarrollar la figura del Referente de Salud Ambiental, a cargo, entre otras tareas, de gestionar los residuos, incluyendo los RAEE;
- Contribuir al fortalecimiento de las instituciones provinciales y/o locales, para la generación de políticas y programas de gestión ambiental integrada, y entre ellos, la gestión de los RAEE.

- Favorecer la generación de indicadores sobre la gestión ambiental hospitalaria, que ayuden a tomar decisiones (contratación de servicios de residuos, logística, reparación de equipos usados, etc.)
- Contribuir a la adopción de prácticas, métodos y tecnologías que permitan extender el ciclo de vida de los AEE y mejorar su gestión al final de su vida útil.

A la hora de implementar un Sistema de Gestión de RAEE, es imprescindible tener en cuenta todas las etapas de la gestión de residuos: generación, segregación, recolección y transporte interno, almacenamiento, tratamiento y disposición final.

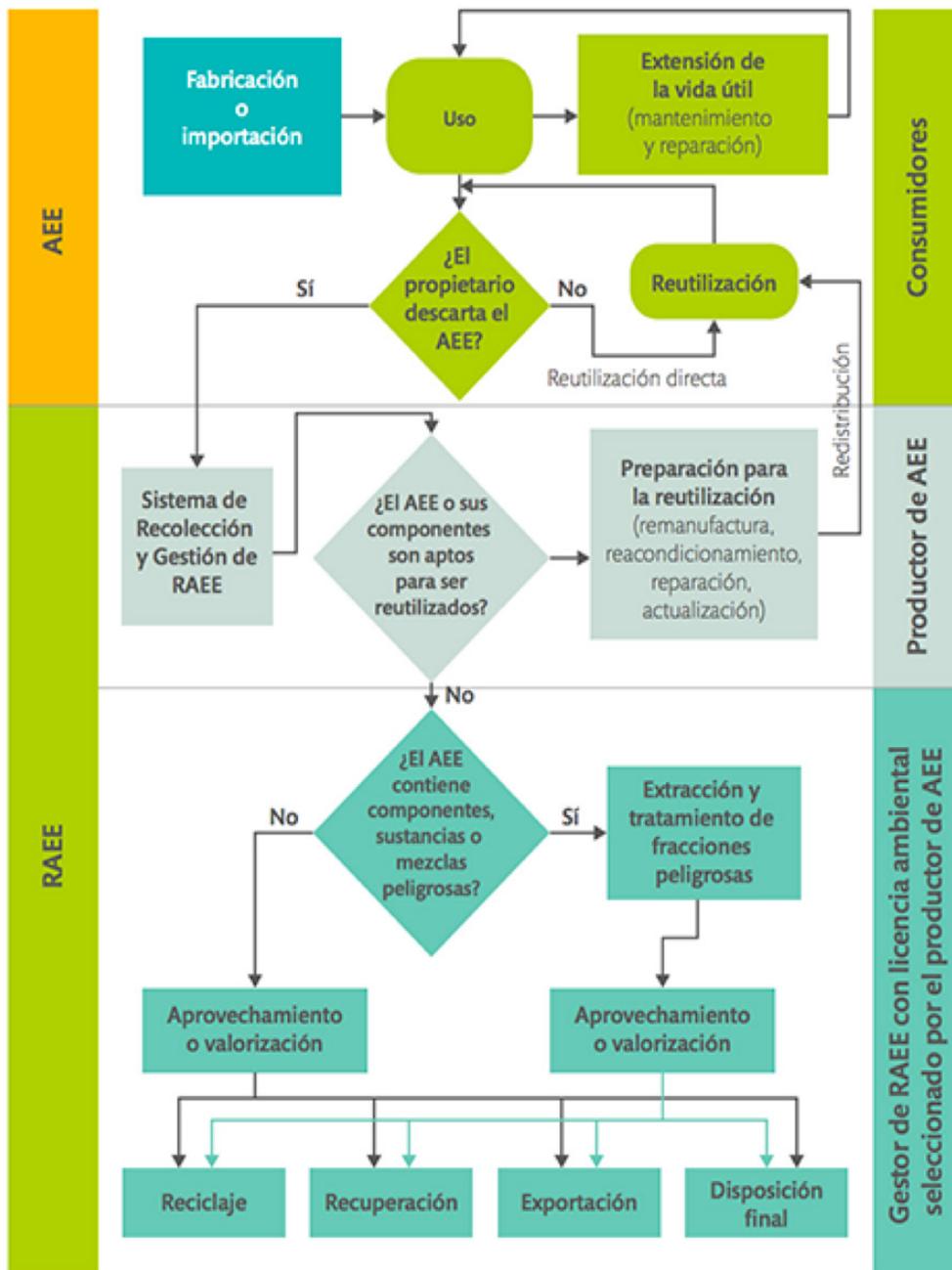
**Imagen 11. Ejemplo de lotes de Aparatos Electrónicos Médicos, segregados para reciclar, remanufacturar y disponer. Los equipos son evaluados por profesionales y técnicos especializados, y se hace un Triage para recuperar piezas, partes, equipos o derivar a recicladores de materias primas.**



Fuente <http://medicaldealer.com/hilditch-group-specialist-medical-equipment-auctioneers-in-europe/>

A continuación, se presenta un esquema ejemplo del funcionamiento de un Sistema de Gestión de RAEE:

Imagen 12. Esquema de la gestión de los RAEE y flujos del material hacia reciclaje, recuperación, exportación o disposición final en Operador Habilitado.



Fuente: INTI

A continuación, se describen acciones básicas necesarias para poder implementar una gestión de los RAEE adecuada. En el capítulo 6 se presenta una propuesta metodológica para implementar el sistema de gestión.

### 5.3.1 Definir Estrategias de Segregación

La separación apropiada de los RAEE en el punto de generación, según la clase de pertenencia y la caracterización adoptada se denomina “segregación”, considerando los que se puede recuperar, reparar, donar o los que van a reciclaje o disposición final. Esta práctica debe ser llevada a cabo por la persona que genera el residuo electro-electrónico.

La correcta segregación reduce el riesgo de exposición para las personas en contacto directo los Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sean de Sistemas, Mantenimiento, Personal sanitario, los transportistas y las personas ajenas a la gestión que pudiera estar eventualmente expuestas, en particular frente a RAEE dañado como lámparas, pilas, baterías, monitores o aparatología médica con material radiológico o patológico.

La segregación permite clasificar los residuos por su peligrosidad, como también separar los materiales que pueden ser reciclados y evitar que se contaminen al entrar en contacto con los residuos peligrosos, aumentando el volumen de residuos a tratar.

### 5.3.2 Adecuar almacenamientos para RAEE

Una vez generado y segregado el RAEE, este será dispuesto temporalmente en diferentes puntos del establecimiento designados como “áreas de almacenamiento” de RAEE, que puede ser un área de Sistemas, de Residuos o de Mantenimiento. Dentro del establecimiento se pueden clasificar en: almacenamientos primario, intermedio y final.

Los RAEE deben estar ubicados en áreas (oficinas, depósitos, talleres de mantenimiento, etc.) correctamente señalizadas, bajo techo, ventiladas y con protección para los rayos directos del sol o fuentes de calor. Las áreas de acopio de los RAEE para su reparación o proceso de descarte, se debe consensuar entre la Alta Dirección de cada establecimiento, personal de Sistemas, personal de Mantenimiento y/o el referente ambiental del mismo según corresponda. Este lugar no debe ser modificado sin consentimiento de todas las partes. Ante la necesidad de una modificación de estos lugares debe realizar un nuevo análisis de situación para elegir la ubicación.

El almacenamiento final de los RAEE (cuando se defina su descarte de equipos enteros, piezas o partes) dentro del establecimiento es el último lugar de acopio de los RAEE, hasta su retiro por el operador externo que realizará tareas de reparación, recupero, tratamiento y disposición final. El sitio de almacenamiento final debe ser de uso exclusivo para residuos y contar con distintos locales para cada clase de residuos. Si esto no es factible por las características y dimensiones del establecimiento, y siempre que la legislación lo contemple, puede contarse con un solo local visiblemente sectorizado por clase de residuos.

Los almacenamientos finales deben contar con espacio suficiente para que resulten cómodas las tareas de transporte, carga y pesada. **Los locales identificados y señalizados en su exterior, deben permanecer cerrados, con acceso restringido al personal no relacionado con Sistemas (recupero de piezas o partes), Mantenimiento y Gestión de RAEE.** Su ubicación en el establecimiento debe permitir el acceso directo por parte de los

operadores externos que retiran los residuos.

Además, es necesario minimizar el recorrido de los RAEE desde el interior del local hasta su carga en los camiones de recolección, evitando su contacto con el personal no involucrado en la tarea y el público en general. Asimismo, la localización no debe afectar la bioseguridad, la calidad escénica, la higiene y la seguridad de otros sectores del establecimiento y su entorno.

### 5.3.4 Adecuar el transporte interno de RAEE

El objetivo de la gestión interna de los aparatos electrónicos a reparar o desechar, es disminuir el tiempo de estadía de los residuos (en especial pilas, baterías, tubos fluorescentes y equipos con líquidos radiológicos o biopatogénicos) en los puntos de generación de manera que se minimicen los riesgos de exposición al aparato o sus residuos por parte de los trabajadores, los pacientes, los visitantes y el público en general.

Es importante identificar en el punto de uso y de generación del residuo a aquellos aparatos que se podrán recuperar y entregar a servicios técnicos o donaciones, antes de la opción de la gestión como residuos a tratar y gestionar por un operador habitado.

Debe establecerse una logística de transporte, lo que implica determinar la gestión interna, definiendo qué equipos serán destinados a reparación, servicio, o descarte, así como las áreas y personas que los tendrán a cargo hasta su descarte final. Algunos RAEE pueden ser riesgosos para la salud del personal o pacientes y visitantes, por lo cual se requiere una correcta segregación y manipuleo para no perder piezas, partes o sustancias químicas peligrosos en sus movimientos internos o retiro por un Transportista habilitado

La recolección de los RAEE deberá ser diferenciada, para separar los aparatos o equipos que pueden ser reacondicionados o recuperados, sea para reuso o donación, de aquellos que serán segregados como RAEE, lo que luego deben ser recolectados y transportados en forma separada de otros residuos, evitando así la mezcla de las corrientes residuales. Una vez acordados los lugares de ubicación de los RAEE, ya sea en áreas de Sistemas para Reparación o puntos de acopio para RAEE y recorrido de transporte, se elaborará un plano que permitirá identificar con claridad a los puntos de acopio y circuito de recolección. Para aquellos Establecimientos de Salud que cuenten con almacenamientos intermedios la recolección se dividirá al recorrido en dos: recolección primaria desde el almacenamiento primario hasta el intermedio, y recolección secundaria desde los almacenamientos intermedios al depósito de almacenamiento final.

### 5.3.5 Comunicar buenas prácticas en la gestión de RAEE

La comunicación de los contenidos y requerimientos de las Buenas Prácticas en la Gestión de RAEE surge como una necesidad de motivar la participación y el compromiso de los trabajadores y usuarios de los establecimientos de salud, contribuyendo así a implementar los cambios para lograr los objetivos de la gestión.

**La comunicación interna debe ser bidireccional, entre el conjunto de los trabajadores y los niveles responsables de la gestión de los RAEE.** Los trabajadores no deben ser meros sujetos receptores, debiendo generarse canales que permitan la comunicación y

comprende el ciclo de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) del Sistema de Salud. Esta bidireccionalidad no sólo es importante para una correcta comunicación, sino que posibilita fortalecer la participación de los trabajadores, actores directos en la gestión del ciclo de vida de los AEE, y por ende, optimizar la tasa de reciclado y valorización.

La comunicación puede ser desarrollada en forma verbal, visual y mediante documentos escritos. En función de las posibilidades de cada establecimiento la comunicación puede efectuarse, por ejemplo, por medio de Intranet, publicaciones periódicas, reuniones programadas o espontáneas, charlas de ingreso, capacitaciones, carteleras, teléfono de referencia, la designación de personal para recepción de inquietudes, buzón de sugerencias, entre otras herramientas.

La comunicación visual es una de las herramientas más utilizadas y difundidas para transmitir información, debiendo ser acompañada de un canal de comunicación para poder establecer un nexo entre el emisor y el receptor de la información.

La correcta implementación, mantenimiento, seguimiento, control y evaluación de las actividades de gestión de RAEE requiere de la existencia de otros procesos o actividades y de otras áreas que apoyen y acompañen su desarrollo, en especial Sistemas y Mantenimiento. Sin desmedro de la existencia de otros procesos o actividades de gestión se detallan: capacitación, selección de personal, compras, informática, salud del trabajador, ambiente, terceros externos (operadores habilitados), mantenimiento o infraestructura, seguridad del paciente, bioseguridad, actuación ante contingencias, entre otros.

# 6. Metodología para la gestión de los RAEE

Para la elaboración de este manual se utilizaron métodos de investigación cualitativos para conocer el estado de la gestión y de la generación de los RAEE en los establecimientos de salud públicos de la Argentina.

Se realizó una encuesta online dirigida a establecimientos de salud pública de Argentina para conocer el estado de la gestión de los RAEE en distintas provincias y ciudades. En la misma fueron consultados a los encuestados, el Establecimiento de Salud al que pertenece, ciudad, provincia, nivel de complejidad, cantidad de camas de internación, caracterización y superficie del establecimiento. Estos datos permitieron identificar la complejidad y dimensión de la instalación. La encuesta fue completada por 66 establecimientos de salud de 16 provincias argentinas de distintos niveles de complejidad y de avance en implementación de sistemas de gestión ambiental, lo que permitió conocer avances y también limitaciones para dar un manejo seguro a los RAEE.

Para realizar la caracterización de los residuos en cada institución se recabó información respecto al descarte de los aparatos como computadoras, impresoras, teléfonos u otros aparatos electrónicos. Se consultaron sobre los volúmenes, el registro de los RAEE y la valorización que se dan a través de donaciones, planes canje o venta de estos. Los resultados arrojados determinan que en la gran mayoría de los establecimientos no se lleva registro de la cantidad de RAEE generados, ni poseen valorización de estos más allá de la reparación y reutilización interna. Por otro lado, pocas instituciones poseen depósitos asignados específicamente para estos residuos y no tienen procedimientos para la gestión de estos.

En vistas a los resultados hallados (Anexo 6), se proponen los siguientes pasos para determinar los lineamientos para tener en cuenta en la gestión.

## 6.1 PASO 1: Diagnóstico cuali y cuantitativo de RAEE generados en un Establecimiento de Salud

Con este diagnóstico se define cuáles son los RAEE que se generan en cada una de las áreas de los establecimientos de salud.

Esto nos permitirá definir las variedades de AEE que descarta el establecimiento en cada una de sus áreas, el volumen generado de cada una de ellas e identificar la peligrosidad de sus componentes para determinar la gestión que le corresponda. A continuación, se muestra la Tabla de diagnóstico para la generación de RAEE en los Establecimientos de Salud.

Tabla N° 3: Diagnóstico para la generación de RAEE en los Establecimientos de Salud

Servicio/Área	Detalle de tipo de RAEE generados (*)	Volumen Generado (Kg/ mes o año) Aclarar frecuencia	Lugar de almacenamiento Temporal
Áreas Administrativas / Oficinas			
Cafetería			
Consultorios			
Farmacia			
Guardia			
Laboratorio			
Mantenimiento			
Odontología			
Salas de internación			
Quirófano			
Vacunación			
Zonas comunes			
Otros			
Total, generado (kg/mes)			

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 13) Mix de aparatología médica que ha cumplido su ciclo de vida útil y pasó a ser RAEE, y que debe ser inventariado, separado en origen, evaluada la factibilidad de recupero antes de sus tratamiento y disposición final**



Fuente: Imagen propia

**Imagen 14) Mix de aparatología médica que ha cumplido su ciclo de vida útil y pasó a ser RAEE, y que debe ser inventariado, separado en origen, evaluada la factibilidad de recupero antes de sus tratamiento y disposición final**



Fuente: Imagen propia

Una vez identificados los RAEE, deben ser clasificados según su peligrosidad. Para esto, es posible recurrir al apartado de Riesgos para la Salud y el Ambiente, o bien, acudir a las llamadas Hojas de Seguridad de los elementos presentes en cada RAEE identificado. En el Anexo 2, se presentan algunos ejemplos de Hojas de Seguridad.

## 6.2 PASO 2: Identificación y clasificación de AEE presentes en el establecimiento

Al definir las cantidades y variedades de los aparatos eléctricos y electrónicos que están en uso en cada área, podremos determinar el volumen y la peligrosidad de sus componentes para determinar previo a su descarte, la gestión que le corresponda.

En el listado se deben completar, los sectores y el tipo de aparatos observados, así como también el estado en el que se encuentran, para poder determinar su vida útil y proyectar el plan de donación, tratamiento o disposición final del mismo. Por ejemplo, es posible elaborar un inventario incluyendo la totalidad de los AEE previo a implementar el Sistema de Gestión de RAEES, para luego ir registrando las “altas” (adquisiciones) y “bajas” (AEE en desuso, a desechar).

En la siguiente tabla ejemplificamos con un registro de ALTAS y BAJAS en el Hospital de Clínicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

**Tabla N° 4: Registro de flujo de los AEE en Establecimientos de Salud - Ejemplo.**

TIPOS DE ELEMENTO	ALTAS	BAJAS	RESTAN
Equipamientos de Imágenes (tomógrafos, ecodopler, etc.)			
Equipamientos médicos de cardiología y cardiotecnia			
Equipamientos médicos de monitoreo			
Equipamientos de respiración asistida			
Equipamientos médicos de diálisis			
Equipamientos médicos de maternidad			
Equipamientos médicos de laboratorios			
Equipamientos médicos de endoscopia			
Equipamientos de endoscopia			
Equipamientos médicos de salas de cirugía			
Mesas, sillas y equipamientos eléctricos de internación o rehabilitación			
Equipamientos desfibriladores o de resucitación			
Monitores médicos y otros monitores			
Equipamiento de electrocirugía			
Equipamiento de rehabilitación física y de movilidad			
Equipamientos de iluminación y luminarias			
Equipamientos de Informática			

TIPOS DE ELEMENTO	ALTAS	BAJAS	RESTAN
Equipamientos de Impresión			
Grandes Electrodomésticos			
Pequeños electrodomésticos			
Equipamiento de climatización y AA			
Controles de accesos y cámaras de vigilancia			
Expendedores automáticos			
Herramientas electrónicas			
Bancos de batería			
Generadores eléctricos			
Tableros eléctricos			
Electrobombas y motores eléctricos			
Otros (detallar)			
TOTALES			

Fuente: elaboración propia en base a información del Hospital de Clínicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La primera vez que realicemos esta tarea, usaremos solamente las primeras dos columnas, rellendo en ALTAS con todos los AEE presentes en el establecimiento, y en BAJAS con los RAEE encontrados, como en el ejemplo anterior. Luego, podremos ir registrando, mes a mes, la cantidad de AEE que continúan **ACTIVOS** (los que “RESTAN”), las nuevas ALTAS, y las BAJAS que se vayan presentando. Para ello, a partir del segundo mes, habrá que registrar en la columna de ALTAS las nuevas altas sumadas a los activos restantes del mes anterior (columna “RESTAN”).

Así, podremos llevar un registro de los flujos de equipos, componentes y materiales que pasan por sus instalaciones, incluyendo a aquellos materiales que son luego enviados a otros destinos, a fin de asegurar la trazabilidad de los RAEE.

Paralelamente a este registro podremos comenzar a impulsar procesos de adquisiciones sustentables, incorporando criterios de valoración para Compras Públicas Sustentables<sup>26</sup> a los criterios de evaluación y valorización utilizados en los pliegos de compra, para aplicarlos en el análisis de las ofertas.

### 6.3 PASO 3: Determinación de la Línea de Base Ambiental

Es necesario **identificar los procesos** llevados a cabo internamente en la institución, debido a que la generación de residuos es parte del proceso de atención médica en función de su tipología y el nivel de atención que presta cada institución en particular.

Para esto se recomienda la formación de un equipo auditor, que releve mediante un

<sup>26</sup> [Área Técnica de Salvaguarda Ambiental](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174), Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales, Ministerio de Salud de la Nación. 2017. Compras Públicas Sustentables. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174) (último acceso 27/02/2019)

recorrido, las instalaciones de la institución y realice un informe general sobre el estado de cada sector.

El check-list de línea de base que se encuentra en el Anexo 1, busca definir los lineamientos para relevar la información básica del establecimiento, las tareas que se realizan, los sectores con que cuenta, la generación de residuos sólidos urbanos, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, los residuos peligrosos y los aparatos eléctricos y electrónicos que se encuentran en funcionamiento.

En primera instancia serán solicitados los datos físicos del establecimiento, así como la dotación del personal, las jornadas laborales que cumplen, la superficie que ocupa y los servicios que poseen. Las operaciones que se realizan deben ser las generales de la institución.

Deben ser relevados todos sectores que estén implicados en la gestión, pueden incluirse más sectores de los expuestos de ser necesario:

- Puntos de Generación: donde se da la generación de residuos.
- Segregación: Es la separación apropiada de los residuos en relación con su clasificación y dentro de ésta, según sus características físicas, su peligrosidad, incompatibilidades y caracterización adoptada. Debe realizarse en el punto de generación. Verificar la cantidad y el tamaño de los contenedores con los que se cuenta para cada categoría y establecer si son suficientes.
- Contenedor de Disposición Primaria: Es el sitio de acopio en las áreas de trabajo en las que se genera el residuo.
- Lugar de Almacenamiento Intermedio: Es el lugar de acopio de los residuos provenientes de distintos contenedores primarios o puntos de generación a efectos de facilitar, de ser necesario, la posterior recolección interna.
- Transporte interno: Es el recorrido entre los sitios de almacenamiento primario y/o almacenamiento intermedio hasta el almacenamiento final.
- Almacenamiento final: Es el último lugar de acopio de los residuos hasta su tratamiento interno por parte de la institución o su retiro para el transporte, tratamiento externo y disposición final por parte de terceros.

Posterior a la auditoria y con la información ya recabada, se procede a la realización de la línea de base, en la cual se describe la situación observada, sobre la cual serán implementadas las mejoras. El objetivo de este paso es obtener información, para poder monitorear y evaluar el progreso y eficacia de la gestión a realizar.

## 6.4 PASO 4: Buenas prácticas en la gestión RAEE

Una vez realizados los diagnósticos cuali y cuantitativos y la identificación y registro de los residuos, se determinan las pautas de buenas prácticas de manejo interno y externo, logrando definir una gestión integral entre las instituciones del Ministerio de Salud y las empresas encargadas de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos, incluyendo los RAEE.

En este marco, una política de Buenas Prácticas en Producción y Consumo Sustentables (ODS 12<sup>27</sup>) busca generar mecanismos que permitan, del modo más eficiente posible, identificar y disminuir los costos ambientales, para dar paso a un desarrollo productivo sustentable que incorpore la dimensión ambiental como parte de su estrategia de crecimiento a largo plazo.

Dentro de las Buenas Prácticas en la gestión de AEE y RAEE se pueden considerar las siguientes estratégicas y políticas empresarias:

- Desarrollar actividades dentro del concepto de “Calidad Total” poniendo en práctica los enunciados de las normas ISO 9001, OHSAS 18001 e ISO 14001.
- Considerar la Gestión de Calidad, Salud, Seguridad y Ambiente es esencial para el logro de sus objetivos.
- Sostener el principio que establece que todos los incidentes/accidentes laborales e impactos ambientales son evitables, preservando la salud de las personas y previniendo la generación de impactos negativos al ambiente.
- Cumplir con la legislación aplicable en materia de Salud, Seguridad y Protección del Ambiente.
- Implementar políticas de Compras Sustentables, evitando comprar insumos de mayor impacto ambiental en todo su ciclo de vida.
- Prevenir la contaminación desde su origen haciendo un control de las emisiones y un manejo responsable de los residuos que generamos.
- Efectuar un uso racional de los recursos cuidando el consumo de energía.
- Hacer partícipes de este compromiso a nuestros proveedores y contratistas incluyendo en los contratos cláusulas que adopten criterios de sustentabilidad y/o interiorizándose respecto de sus sistemas de gestión.

<sup>27</sup> Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo sostenible. Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Imagen 15. Vista de RAEE hospitalario separado para su reciclaje



Fuente: Imagen propia

Algunas Buenas Prácticas que los establecimientos de salud argentinos pueden adoptar en sus procesos y procedimientos:

- **Señalética:** La cartelería para la segregación o la de seguridad es aquella que resulta de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo (pictograma), con un significado determinado en relación con la información o mensaje que se quiere comunicar de forma simple y rápida. Debe asegurarse una previa formación del receptor que asegure la eficacia de la pauta de conducta o del aviso que se practica y que el entorno no dificulte la transmisión ni distorsione el mensaje. Estas señales pueden indicar la clasificación para la segregación de los residuos, riesgos, prohibiciones, obligaciones en materia de seguridad y procedimientos, direcciones, circuitos diferenciados de personal y público, ubicación de sectores, entre otros.

#### 6.4.1 Selección de aparatos AEE:

Se recomienda utilizar las mejores tecnologías disponibles (según disponibilidad y posibilidades económicas del Establecimiento de Salud), a fin de minimizar el uso de químicos peligrosos y la generación de residuos y emisiones durante la vida útil de los AEE.

Otra buena práctica en esta etapa es la sustitución de insumos con compuestos peligrosos por otros con ausencia de características de peligrosidad.

Por último, lo ideal es elegir proveedores que se hagan responsables de los residuos generados una vez que su producto llega al fin de su vida útil. Esto último se conoce

como: Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

### 6.4.2 Buenas Prácticas en el uso de AEE:

Extender el uso tanto de piezas o partes como el de los equipos en su conjunto. ¿Cómo lograr esto? En primera instancia, mediante el uso de los manuales de los AEE. Siempre seguir las recomendaciones del fabricante. En caso de roturas o fallas en el funcionamiento del aparato, contactarse con el servicio técnico oficial. En algunos casos, también se pueden modificar los procedimientos de trabajo, el equipamiento, instrucciones operacionales y proceso de mantenimiento para operar con mayor eficiencia y obtener más pequeñas tasas de residuos y generación de emisiones.

### 6.4.3 Segregación de RAEE:

La segregación, consiste en la separación apropiada de los residuos en el punto de generación, según las clases o categorías adoptadas. Esta práctica debe ser llevada a cabo por la persona que genera el residuo, no pudiendo delegar esa responsabilidad, por lo que todo el personal del Establecimiento de Salud debe contar con capacitación permanente en la correcta segregación, manejo de residuos y sus riesgos asociados.

Se efectúa en contenedores específicos y compatibles con las características de los residuos, llamados contenedores primarios. Los contenedores primarios deben ser rígidos, de material inerte, resistente al contacto con agentes químicos y/o abrasivos y tener una base segura que impida el vuelco.

Para determinar la capacidad de los recipientes se debe considerar:

- el tipo de elemento a contener;
- estado físico (sólido, sólido con líquido ocluido, líquido, cortopunzante);
- sus dimensiones;
- el peso que pudiesen alcanzar relacionado con el modo de transporte (manual o carro) desde el lugar de generación hasta su almacenamiento intermedio o final; y
- el volumen generado en función del tiempo de permanencia en el área.

Los RAEE deberán segregarse separados del resto de los RES generados. En especial, los que contengan componentes con características peligrosas.

Como complemento, se recomienda desarrollar un mercado para la venta de los materiales a valorizar, en la cadena productiva de industrias que demanden estas materias primas para la manufactura de nuevos aparatos o dispositivos, contribuyendo, así, a una economía circular.

#### 6.4.4 Almacenamiento adecuado de RAEE:

El residuo ya segregado en contenedores primarios se dispone temporalmente en diferentes puntos que reciben el nombre de área de almacenamiento, que se puede clasificar en intermedia y final. La ubicación de estas áreas no debe variar, deben estar correctamente señalizadas, bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores y con protección para evitar los rayos directos del sol, fuentes de calor o inundaciones. Ante la necesidad de una modificación de estos lugares se debe realizar un nuevo análisis de situación para elegir un nuevo emplazamiento.

Una vez acordados los lugares de ubicación de los contenedores se elabora un plano, que debe estar firmado por el RSA, el responsable del área y la Alta Dirección del Establecimiento de Salud y debe ser colocado en un lugar visible.

El sector de almacenamiento intermedio es el primer lugar de acopio general de los residuos provenientes de los distintos contenedores primarios o puntos de generación, antes de su traslado al sitio de almacenamiento final. Su función es facilitar la recolección interna disponiendo de una ubicación temporal mientras se termina la recolección. El establecimiento puede o no disponer de estos sitios según sus características edilicias, dimensiones y volúmenes de generación de residuos. Deben estar próximas a los almacenamientos primarios debido a que el transporte del almacenamiento primario al intermedio suele ser manual. Las áreas de almacenamiento intermedio y sus recipientes deben mantenerse limpias, estar bajo techo, señalizadas de acuerdo con riesgos, alejadas de sitios de circulación de pacientes y público en general.

El sitio de almacenamiento final debe ser de uso exclusivo para residuos y contar con distintos locales para cada clase de residuos. Si esto no es factible por las características y dimensiones del establecimiento, y siempre que la legislación no lo impida, puede contarse con un solo local visiblemente sectorizado por clase de residuos.

Los almacenamientos deben contar con espacio suficiente para que resulten cómodas las tareas de transporte, carga y pesaje. Los locales identificados y señalizados en su exterior deben permanecer cerrados, con acceso restringido al personal no relacionado con la gestión de estos RES. Su ubicación en el establecimiento debe permitir el acceso directo por parte de las empresas transportistas que retiran los residuos, debe minimizar el recorrido de los residuos desde el interior del local hasta su carga en los camiones de recolección, evitando su contacto con el personal no involucrado en la tarea y el público en general.

Se deben tener en cuenta las características de peligrosidad identificadas a la hora de definir el lugar de almacenamiento de los RAEE, para verificar compatibilidades e incompatibilidades con otros residuos, peligros de inflamabilidad, corrosión, etc.

Estos residuos no podrán ser abandonados en la vía pública o entregados a operadores o gestores no autorizados siendo estas acciones objeto de sanción.

## 6.4.5 Buenas Prácticas en la gestión RAEE

- **Buenas Prácticas Ambientales:** pautas que pretenden estandarizar ciertos procesos y prácticas cotidianas, para mejorar el desempeño ambiental de la organización, cumplir con la normativa legal vigente u otras normas a las que se pretenda adherir, prevenir fugas, derrames y accidentes, entre otras cosas.
- **Mantenimiento y orden en los Establecimientos de Salud:** definir operaciones y procedimientos estandarizados de mantenimiento, previniendo fugas, derrames y accidentes, entre otros. Los mismos, deben estar disponibles en las áreas afectadas. También se recomienda el mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias, y siempre trabajar con el manual de servicio del aparato y los procedimientos que allí se indiquen para desarmar y realizar los chequeos con seguridad.
- **Certificación de procesos y procedimientos:** lograr la obtención de certificaciones y/o sellos de calidad, ambiente y manejo de RAEE, así como cumplimentar auditorías internas y externas, nacionales e internacionales.

### Recomendaciones al trabajar con equipos con tensión o alto voltaje:

1. Cuando tome mediciones de voltaje u otras comprobaciones en cualquier equipo mientras este está conectado a la red eléctrica, mantenga siempre una mano en su bolsillo.
2. Use zapatos de goma o calzado de seguridad certificados según la norma UNE EN ISO 20344/5/6/7:2005. Presentan una resistencia eléctrica entre 0,1 y 1.000MΩ.
3. Si es posible, utilice un transformador aislador de línea o un disyuntor por corriente diferencial.
4. No use relojes, pulseras u otros artículos que pudieran accidentalmente hacer contacto con los circuitos o engancharse en algún punto.
5. Mantenga el área de trabajo despejada de objetos metálicos y herramientas que puedan producir contactos accidentales.
6. Si necesita revisar o desconectar componentes, soldar, o retirar partes u otro tipo contacto con el circuito apagado, descargue antes, los condensadores de la fuente o fuentes de alimentación, con una resistencia de 100 a 500 ohmios 5W. También puede utilizar un Descargador de Condensadores.
7. No trabaje en aparatos electrónicos o eléctricos cuando esté cansado o distraído, o bajo los efectos del alcohol o medicamentos que produzcan somnolencia o disminución de percepción, las probabilidades de cometer un error fatal aumentan exponencialmente.

8. Las tareas de limpieza, reparación, soldadura, recambio de piezas y componentes pueden ser eficientes, reduciendo la cantidad potencial de desechos generados, si se trabaja en condiciones óptimas y con las herramientas adecuadas. Caso contrario, los servicios técnicos serán muy poco eficientes y su tasa de reparación será baja, generando una alta cantidad de desechos o riesgos para la salud y el ambiente.

## 6.5 PASO 5: Asignación de responsabilidad

La asignación de responsabilidades es uno de los puntos claves para el manejo integral de los residuos. El personal que llevará a cabo las actividades ligadas a la gestión de los RAEE debe responder a un perfil establecido.

Deberán identificarse todos los actores que participen o tengan alguna implicancia en la gestión de los RAEE y las necesidades de competencia y formación de estos, a satisfacerse mediante los programas de capacitación.

El Comité de Gestión de RES (CGRES) tiene la finalidad de constituirse en el ámbito de discusión y elaboración de propuestas que permitan el diseño, implementación y sostén de procesos de gestión de RES, incluyendo RAEE.

### 6.5.1 Funciones del CGRES

1. Promover acciones normativas de capacitación y adecuación para el cumplimiento del programa, su seguimiento y evaluación.
2. Informar sobre la segregación de residuos y accidentes con RES.
3. Revisión del estado de los contenedores y aplicación del código de colores aplicable de contenedores y bolsas.
4. Chequear características de los lugares de almacenamiento.
5. Verificación de las empresas contratadas para la recolección, transporte y el tratamiento de los RES.
6. Presentar informes a las autoridades competentes cuando corresponda.

Cada Establecimiento de Salud debe definir cuáles son los sectores del establecimiento que deben estar representados: ambiente, higiene y seguridad laboral, medicina del trabajo, control de infecciones, servicios generales, suministros/compras, arquitectura, áreas de mayor generación de residuos, mucamas, enfermería, seguridad del paciente, entre otros.<sup>28</sup> Las tareas de gestión de gestión ambiental y sanitaria serán coordinadas por un **Referente de Salud Ambiental (RSA)**. El referente no necesariamente debe ser un profesional matriculado ni una sola persona, puede ser un equipo y ser interdisciplinario.

<sup>28</sup> Directrices Nacionales para la Gestión de Residuos en Establecimientos de Atención de la Salud. Resolución MSN 134/2016. Enlace: <https://bit.ly/2Qli2v0>

Lo importante designar a una persona responsable de la Gestión Ambiental de los RES, incluyendo a los RAEE y sea quien posea a su cargo la tarea de supervisar y liderar:

1. Procesos de generación de estos residuos
2. Puntos o áreas de almacenamiento de los residuos
3. Formato del almacenamiento y contenerización de residuos
4. Seguimiento de la contratación del retiro, tratamiento y disposición final de los residuos
5. Definición de la gestión de los RAEE, y determinar qué se lleva a servicio técnico y que se envía a disposición
6. Llevar un libro de registros de gestión de los retiros de residuos químicos peligrosos, biopatogénicos y RAEE

El grupo o persona responsable, debe desarrollar programas que cumplan con las exigencias de la legislación argentina con respecto a los residuos. Se requiere conocer, vigilar, controlar e implementar específicamente el programa de residuos en cada una de las instituciones.

Esta práctica facilita la toma de decisiones, la asignación de responsabilidades y la utilización de los recursos con que cuenta la institución. Adicionalmente, se puede realizar un seguimiento y control de las actividades del programa establecido para el manejo integral de los residuos.

## 6.5.2 Funciones del Referente de Salud Ambiental

**El Referente de Salud Ambiental debe poder realizar y gestionar las tareas de:**

- Mantener un diagnóstico ambiental y sanitario actualizado.
- Organizar capacitaciones o cursos referidos a la temática ambiental, dirigidos a los empleados y organismos que participen en la cadena de valor, para que posean los conocimientos básicos necesarios en esta temática. Debe elaborar un programa de capacitación, implementarlo y garantizar su sostenimiento, pudiendo incorporar, si así lo quisiese, a otras personas para conformar un equipo interdisciplinario.
- Proponer e implementar el plan de gestión integral de RES para la institución.
- Proponer y establecer mecanismos de coordinación sobre gestión ambiental con las diferentes unidades del establecimiento.
- Identificar y gestionar los recursos necesarios para la implementación de

planes y programas desarrollados e implementar mecanismos mediante los cuales obtener esos recursos, de acuerdo con lo establecido por la legislación aplicable.

- Elaborar informes y reportes necesarios (cumplimiento legal o voluntario) ante las autoridades competentes, tanto del establecimiento como las autoridades externas.
- Realizar auditorías internas, con una periodicidad predeterminada, conforme a los requerimientos de la entidad.
- Elaborar cronograma anual con las actividades y tareas a realizar.

### 6.5.3 El Referente de Salud Ambiental y la gestión de los RAE

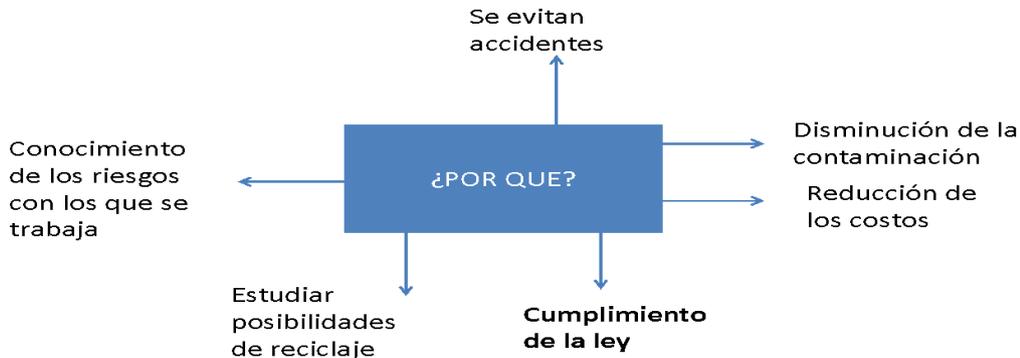
Para dar cumplimiento con los requerimientos planteados por la Ley Nacional N° 24.051, deberá trabajar en la categorización de los residuos peligrosos que pudieran generar en sus tareas. El Referente de Salud Ambiental, deberá saber que en caso de recambio de piezas, partes o rotura de AEE del establecimiento de salud, se pueden generar algunas **Corrientes Sometidas a Control presentes en los RAE**, tales como:

- Componentes que contengan **mercurio**, por ejemplo, interruptores o bombillas con iluminación de fondo;
- Pilas y acumuladores de **níquel, cadmio, plomo, mercurio** o con **soluciones ácidas o básicas**;
- Plaquetas de circuitos impresos, en general, y otros dispositivos, si la superficie de la tarjeta de circuitos impresos tiene más de 10 centímetros cuadrados, que pudieran tener metales como **bromo, zinc, berilio**, plomo, mercurio u otros metales incluidos en la corriente Y de la Ley Nacional N° 24.051;
- Cartuchos de **tóner**, de líquido y pasta, así como tóner de color;
- Residuos de **amianto** y componentes que contengan amianto,
- Tubos de rayos catódicos (CRT) con trazas de mercurio o cadmio,
- Condensadores que contengan **policlorobifenilos (PCB)**.
- **Lámparas de descarga de gas**,
- Pantallas de cristal líquido (junto con su carcasa si procede) de más de 100 centímetros cuadrados de superficie y todas las provistas de lámparas de descarga de gas como iluminación de fondo,
- Cables eléctricos exteriores contaminados con **aceites dieléctricos**,

- Componentes que contengan **sustancias radiactivas**,
- Condensadores electrolíticos que contengan sustancias de riesgo (altura >25 mm, diámetro >25 mm o volumen de proporciones similares)

Imagen 16. Beneficios de la correcta gestión de residuos.

## Beneficios de la buena gestión de residuos



Fuente ATEGRUS, Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medio Ambiente (España 2015)

## 6.6 PASO 6: Comunicación interna

La comunicación de los contenidos y requerimientos de la gestión de RES surge por la necesidad de motivar la participación y el compromiso de los trabajadores y usuarios de los Establecimientos de Salud, contribuyendo así a implementar los cambios y a lograr los objetivos de la Gestión Integral de Residuos.

Las incertidumbres y tensiones laborales vinculadas a la implementación de nuevas prácticas son posibles de evitar o minimizar mediante una adecuada comunicación con los trabajadores. La comunicación interna debe ser bidireccional entre el conjunto de los trabajadores y los niveles encargados de la gestión de RES. Para ello debe favorecerse la generación de canales que permitan fortalecer la participación de los trabajadores, directamente involucrados en la gestión de residuos.

En función de las posibilidades de cada Establecimientos de Salud, la comunicación interna puede efectuarse, por ejemplo, por medio de Intranet, publicaciones periódicas, reuniones programadas o espontáneas, charlas de ingreso, capacitaciones, carteleras, teléfono de referencia, designación de personal para recepción de inquietudes, buzón de sugerencias, entre otras herramientas, con posibilidad de participación de sectores gremiales, técnicos y político-administrativos.

## 6.6.1 Programas de capacitación

Se debe asegurar que los empleados conozcan las buenas prácticas aplicables, los riesgos asociados, los medios de prevención, las medidas/elementos de protección que se requieren y las particularidades de las distintas realidades de los establecimientos.

Los programas de capacitación deberán basarse tanto en los objetivos de estos, como en las necesidades de competencia y formación identificadas en la asignación de responsabilidades (PASO 5) y deberán garantizar la adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para la correcta realización de las diversas tareas a desempeñar.

Objetivos de los programas de capacitación:

- Promover prácticas saludables para el trabajador y amigables con el ambiente.
- Sensibilizar y educar al personal involucrado directa e indirectamente en la gestión integral de RES.
- Establecer un cronograma de capacitaciones.
- Actualizar anualmente, o cuando corresponda por modificaciones en la legislación y/o los procesos, el cronograma de capacitaciones con las fechas y metodologías.
- Abordar, principalmente, las temáticas exigidas por la legislación argentina.
- Satisfacer las necesidades de competencia y formación previamente identificadas.

La población objetivo para los programas de capacitación abarcará a todo el establecimiento. El personal nuevo que ingrese o quienes cambien de área de trabajo, deben ser capacitados o recapitados, independientemente del cronograma de capacitación previsto. Para esto, se recomienda desarrollar un procedimiento que permita identificar estos casos, idealmente junto con el área de personal, que lleva registro de estos.

Las capacitaciones deben ser específicas, periódicas y llevarse a cabo en lugares y tiempos apropiados. Además, deberán ser registradas e individualmente acreditadas.

La toma de conciencia de los miembros de la institución, unida a la adquisición de conocimientos específicos sobre una adecuada gestión de residuos, conllevará mejoras en la protección de los trabajadores y en las condiciones de bioseguridad, una aplicación más eficiente de las normas de cuidado ambiental y la optimización de los recursos.

A continuación, se presenta un ejemplo general de temas a abordar, al cual se deberían anexar los certificados correspondientes otorgados por las empresas que dictan dichas capacitaciones o, en caso de ser dictadas por el RSA y/o su equipo, los registros correspondientes como evidencia de la realización de estas.

Tabla N° 5: Cronograma general de capacitación

Temas a incorporar en un Plan de Capacitación
Legislación ambiental y sanitaria vigente
Plan de Gestión de RES
Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los RES
Compras Públicas sustentables
Bioseguridad y salud ocupacional
Cambio Climático y Salud
Conocimiento del organigrama y responsabilidades asignadas
Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.
Talleres de segregación de residuos, transporte interno, almacenamiento, Plan de Contingencia, etc.
Tratamiento de RES: tecnologías utilizadas, ventajas y desventajas.
Uso de elementos de protección personal
Objetivos de Desarrollo Sostenible

Fuente: Elaboración propia

## 6.7 PASO 7: Asignación de Recursos

La implementación, mantenimiento y seguimiento de los Sistemas de Gestión del RAEE en Establecimientos de Salud, requiere, como todo proyecto, de recursos. Esos recursos no solo son los económicos, hay otros elementos que son imprescindibles:

- Recursos humanos
- Recursos físicos
- Recursos intelectuales
- Recursos económicos

Se debe determinar con sumo cuidado, y en base a los perfiles establecidos para el personal involucrado en el manejo de RAEE, a las personas que intervendrán en su gestión.

En segundo lugar, los **recursos físicos**, como los contenedores necesarios, el espacio de almacenamiento, la cartelería, etc. Hay que desarrollar este punto de forma muy concreta. Tener un control muy organizado de los recursos físicos de los que se dispone antes de poner en marcha el proyecto puede evitar futuros problemas.

En tercer lugar, **los recursos llamados “intelectuales”**, también son de suma importancia. Pueden incluirse, métodos, sistemas, buenas prácticas, sellos, certificaciones, etc.

Por último, y no por ello menos importante, están los **recursos económicos**. Los presupuestos que se le asigne son los recursos económicos de los que dispone el Establecimiento de Salud. Es evidente que este último tipo de recursos tiene una importancia trascendental para la supervivencia del proyecto. Si no se tiene en cuenta en su justa medida la necesidad del resto de recursos, podrían plantearse graves problemas. Por mucho dinero del que se

disponga, si el equipo humano o los recursos físicos no son los adecuados, pueden darse serios conflictos para mantener en funcionamiento el sistema.

## 6.7.1 Estrategia de recursos

¿Cómo vamos a conseguir los recursos necesarios?

La estrategia de la administración de los recursos es una de las tareas más complejas y críticas de toda organización. Por eso, requiere de equipos interdisciplinarios que fijen las Políticas, Objetivos, Metas e Indicadores de Desempeño, y consideren lo siguiente.

- **El uso de recursos internos a la organización.** En este caso será importante acordar con el responsable de estos recursos su participación en el sistema, la cual puede ser exclusiva o parcial.
- **La adquisición de recursos externos.** En algunos casos vamos a encontrarnos con una falta de recursos o de conocimientos para cumplir determinadas tareas, lo que implicará tener que contratar a empresas externa.
- **Acciones de formación.** Es posible que nos encontremos falta de algún conocimiento específico en los recursos disponibles, lo cual implique tener que realizar un plan de formación. En este caso es importante definir esta necesidad de formación, su coste, e incluirlo como una tarea más, ya que esta afectará a los costes y cronograma.

Planificación y nivelación de los recursos: Consiste en unir la necesidad de recursos, el cronograma de las tareas y la disponibilidad de los recursos, lo que determina en gran medida lo que podemos o no asumir internamente, así como las fechas y cantidad en que vamos a requerir cada recurso.

Para hacer esta nivelación de los recursos es importante conocer las tareas a realizar y el recurso necesario para cada una, la cantidad de trabajo (horas o cantidad) que va a requerir cada tarea, y la disponibilidad de los recursos (vacaciones, horario, dedicación a otras tareas, cantidad etc.). Uniendo estos factores vamos a conseguir determinar la duración de cada tarea y las fechas entre las que se va a ejecutar.

## 6.8 PASO 8: Evaluación del Sistema

La gestión de residuos debe ser monitoreada sistemática y periódicamente para evaluar los avances en la implementación de las mejores prácticas, detectar las oportunidades de mejora e identificar las acciones correctivas o preventivas que debiesen implementarse. Consiste en evaluar resultados, determinar el grado de cumplimiento de objetivos, poner en evidencia la eficiencia económica y administrativa, corregir las desviaciones y establecer pautas de alerta e intervención ante desvíos.

**INDICADORES:** La implementación de indicadores proporciona información sobre determinados parámetros y permite evaluar los resultados e impactos alcanzados. Por

ejemplo: si los volúmenes generados son menores a lo esperado puede indicar una segregación incorrecta de residuos.

El seguimiento y control mediante indicadores implica necesariamente la previa formulación de un plan de monitoreo, que permite definir los datos necesarios, optimizando tiempo y recursos. Los datos que conforman los indicadores requieren de registros que garanticen la uniformidad de criterio en la recolección de información, su mantenimiento en el tiempo y la solidez de la información suministrada, sin lo cual no será factible elaborar indicadores válidos. Para la determinación de indicadores, también podemos basarnos en marcos referencial que incluyen normas o criterios y estándares reconocidos a nivel nacional o internacional. La matriz ponderada para la evaluación de Gestión de RES es un ejemplo de cómo con una serie de indicadores podemos construir un índice para monitorear y realizar el seguimiento, la comparación y evaluación de la gestión, y luego planificar y tomar medidas en ese sentido.

### 6.8.1 Ejemplo 1:

**INDICADOR:** Disponibilidad de insumos para gestión de residuos en el mes. **DESCRIPCIÓN:** Mide disponibilidad de insumos necesarios, en cantidad calidad y oportunidad, para la gestión de residuos.

**FÓRMULA o MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:** Relevamiento mensual. Uso de check-list.

**FUENTE DE INFORMACIÓN:** Planilla de entrega de insumos.

También se pueden incorporar alcances y limitaciones y los fundamentos del indicador o formas de interpretación de este.

### 6.8.2 Ejemplo 2:

**INDICADOR:** Porcentaje de Personal capacitado en gestión de residuos semestralmente

**DESCRIPCIÓN:** Mide el porcentaje de personal capacitado en gestión de residuos.

**FÓRMULA o MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:** Auditoría interna.

**FUENTE DE INFORMACIÓN:** Registros de capacitación, cronograma de capacitación y planillas de personal área.

**ALCANCE/LIMITACIONES:** Alcanza a dos grupos: personal abocado a la tarea específica de manejo interno de residuos, y el resto del personal que genera residuos.

# 7. Sistema de gestión de los RAEES. Herramientas y Recomendaciones

## 7.1 Los RAEES y la Economía Circular

La **economía circular**<sup>29</sup> es una estrategia que tiene por objetivo reducir tanto la entrada de los materiales como la producción de desechos, cerrando los flujos económicos y ecológicos de los recursos.

Se basa en varios principios:

- La **eco-concepción**: considera los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto y los integra desde su concepción.
- La **ecología industrial y territorial**: establecimiento de un modo de organización industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios.
- La **economía de la “funcionalidad”**: privilegiar el uso frente a la posesión, la venta de un servicio frente a un bien.
- El segundo uso: **reintroducir** en el circuito económico aquellos productos que ya no se corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores.
- La **reutilización**: reutilizar ciertos residuos o ciertas partes de estos, que todavía pueden funcionar para la elaboración de nuevos productos.
- La **reparación**: encontrar una segunda vida a los productos estropeados.
- El **reciclaje**: aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos.
- La **valorización**: aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

<sup>29</sup> Economía circular: definición, importancia y beneficios. Artículo extraído de Noticias del Parlamento Europeo. 2-12-15. Recuperado de: <http://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de los productos, es utilizado con el fin de evaluar el impacto potencial sobre el ambiente de un producto a lo largo de todo su ciclo de vida mediante la **cuantificación** del uso de recursos (“entradas” como energía, materias primas, agua) y emisiones ambientales (“salidas” al aire, agua y suelo) asociados con el sistema que se está evaluando. Los documentos marco para la realización de un análisis de ciclo de vida son las normas internacionales ISO 14040<sup>30</sup> (principios y marco de referencia para el ACV) e ISO 14044 (requisitos y directrices para el ACV), adoptadas en español por AENOR como UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14040.

El ACV tiene en cuenta el suministro de las materias primas necesarias para fabricar los productos, el transporte de materias primas hasta el centro de producción, la fabricación de intermedios y, por último, del propio producto, incluyendo envase, la utilización del producto y los residuos generados por su uso, y su fin de vida (posibilidad de reutilización o reciclaje, etc.).

El ACV se utiliza para responder a preguntas específicas como:

- ¿Qué diferencia existe entre dos procesos diferentes de fabricación del mismo producto, en términos de utilización de recursos y emisiones?
- ¿Qué diferencia existe entre una pila recargable y una común, en términos de utilización de recursos, emisiones y contaminación?
- ¿Cuáles son las contribuciones relativas de las diferentes etapas del ciclo de vida de este producto a las emisiones totales?
- ¿Qué diferencia existe entre el posible impacto ambiental de un producto nuevo y otros productos ya existentes en el mercado?

En otras palabras, el ACV nos ayuda a elegir de una manera más responsable y sustentable los AEE que vamos a comprar.

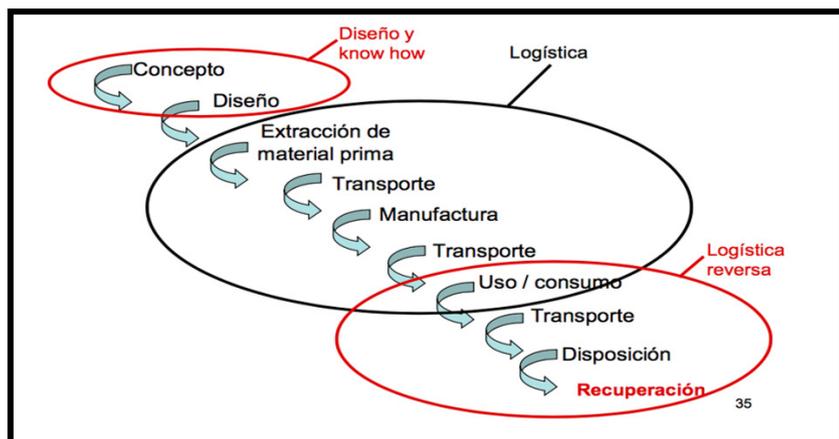
## 7.2 Gestión del Ciclo de Vida de la Aparatología Médica

Los aparatos o dispositivos electrónicos de los Establecimientos de Salud tienen su ciclo de vida útil. Algunos con un correcto mantenimiento y actualización, podrán durar muchos años, mientras que otros son sometidos a recambio por daños, roturas, o por la constante evolución tecnológica de la aparatología médica, nuevos equipos de diagnóstico o de tratamientos.

La aparatología médica se origina en nuevos conceptos o diseños por la evolución de la atención sanitaria, se manufactura, y comercializa en hospitales o clínicas. Pero al cumplir su ciclo de vida, deberán ser gestionados adecuadamente dentro del establecimiento y por gestores habilitados, ya sea para su remanufactura, reparación o reciclaje, considerando los riesgos de su uso en Establecimientos de Salud, pero también considerando que los mismos tienen fracciones de metales riesgosos para la salud como mercurio, cadmio, plomo, berilio, así como otras sustancias y compuestos.

<sup>30</sup> ISO 14040, Análisis de Ciclo de Vida: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>

Imagen 17. Ciclo de vida de los productos. Desde la idea y el diseño, a la producción y consumo, considerando los flujos de materias y gestión de residuos.



Fuente: e-Scrap ([www.mineriaurbana.org](http://www.mineriaurbana.org), [www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar))

Una herramienta útil para lograr la aplicación de procesos de minimización y valorización, es el concepto de las 5 R's, y que deben ser seguidos en los Establecimientos de Salud:

- **Reducción** en el uso, la generación, los insumos, en embalajes, el descarte de equipos, aplicación de procesos asociados a la Producción Limpia, Análisis de Ciclo de Vida para tomar decisiones más eficientes y sustentables, etc.
- **Recolección o logística reversa:** armado de una red logística de alcance nacional que pueda recolectar los RAEE luego de su uso o consumo y transportarlos hacia los puntos que corresponda según el Sistema Integrado de Gestión de los RAEE;
- **Reuso:** de productos usados o piezas y partes, para extender el ciclo de vida de los equipos;
- **Reciclado:** valorización y recupero de materias primas como insumos de nuevos procesos industriales;
- **Revalorización comercial y recompra de materias primas:** desarrollo de mercados e industrias para valorizar y utilizar los materiales recuperados en Plantas Gestoras de RAEE, para su reúso (piezas y partes) y el reciclado (insumos industriales como metales no ferrosos, metales ferrosos, metales estratégicos, plásticos y compuestos).

Imagen 18. La pirámide invertida de Gestión Integral de residuos



Fuente: Resolución N° 523/2013 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación

Como ya fue mencionado, los RAEE son residuos especiales de generación universal. Es por eso por lo que en Argentina ya existen distintas organizaciones e iniciativas que se encargan de recuperar el material desechado y revalorizarlo, generando así fuentes de trabajo, y disminuyendo la brecha digital. Los Establecimientos de Salud, pueden aprovechar estas iniciativas para la gestión de sus RAEE, siempre asegurándose del adecuado manejo por parte de estas.

Como Anexo 7 se enuncian algunos de estos proyectos e iniciativas.

### 7.3 Recupero de pilas y baterías

Aunque estos residuos contribuyen poco al volumen total de residuos sólidos urbanos, todo manejo inadecuado de pilas y baterías agotadas resulta peligroso para la salud y el ambiente, especialmente cuando contienen **cadmio, mercurio, plomo, manganeso, níquel, zinc o litio**.

Las pilas pueden sufrir la corrosión de sus carcasas, internamente por efecto de sus componentes, externamente por la acción climática o por el proceso de descomposición de los residuos sólidos urbanos, en caso de que estén mezcladas con ellos. Cuando una pila pierde su cobertura protectora, libera al ambiente los diferentes tipos de metales contenidos en ella, que producen efectos nocivos para los ecosistemas y la salud humana.

Disposición final en relleno de seguridad: es la más adecuada de las posibilidades actuales en la República Argentina.

**Guía de contenidos mínimos para los planes de gestión integral de pilas y baterías recargables agotadas de la Ciudad:** Contiene un [LISTADO](#) de puntos de recepción de pilas recargables en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Listado de puntos de recepción de pilas recargables. Apara. Enlace: <https://bit.ly/2zH9BEX>

## 7.4 Almacenamiento de AEE y RAEE

Como ya hemos mencionado anteriormente, es necesario tener en cuenta la peligrosidad que implican los componentes presentes en los RAEE a almacenar y las compatibilidades e incompatibilidades que existen entre los mismos y los de otros residuos que se generen en el Establecimientos de Salud.

Podemos usar como referencia las tablas presentes en el ANEXO 4:

- Incompatibilidades químicas;
- Efectos de mezclas químicas incompatibles y
- Precauciones para el almacenamiento.

Una herramienta útil para tener en cuenta en el almacenamiento de los AEE es el método FIFO (primero en entrar, primero en salir, por sus siglas en inglés). Alude a que los primeros productos que se compran también serán los primeros que se vendan, o en este caso, los primeros que se usen. De esta manera, se limitan los problemas de obsolescencia en AEE.

## 7.5 Retiro y recolección de los RAEE

A la fecha de la redacción del presente Manual y considerando la ausencia de una norma Nacional específica de gestión de RAEE, se consideran dos sistemas de recolección y transporte para los mismos:

- Una empresa de servicios de logística o fletes para el caso de movimiento de equipos electrónicos nuevos o usados, pero que mantengan su condición y estado comercial (no desmontados, despiezados ni dañados). Siempre y cuando los aparatos o equipos mantengan su formato y sus estructuras originales, podrán transportarse en vehículos convencionales;
- Por el contrario, en el caso que los RAEE hubieran sido desmontados o estuvieran rotos, dañados o consistieran corrientes de residuos sometidos a control, una vez presentadas las documentaciones y permisos pertinentes según la jurisdicción y definido un presupuesto, el Referente de Salud Ambiental coordinará con la empresa de transporte autorizada el retiro de los RAEE, la cual empleará vehículos propios, debidamente habilitados por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT), la normativa local correspondiente y, dado el caso, la Autoridad Ambiental competente;
- Transportista habilitado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación en caso de realizar un movimiento interjurisdiccional o transportar residuos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires;
- Transportista habilitado por el Organismo provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) para el caso del transporte dentro de la provincia de Buenos Aires.

El personal a realizar estas tareas deberá concurrir con ropa de trabajo y elementos de protección personal (EPP, como ser zapatos de seguridad, guantes, anteojos, etc.) así como con equipos de carga, izamiento y descarga, o bien coordinar con el generador/desechador su disponibilidad. El transportista ingresará a las plantas, depósitos, oficinas o áreas municipales de los clientes, en fechas, horarios y bajo las normas de seguridad que determine el cliente, incluyendo los seguros de ART y del transportista.

El proceso de carga, transporte y descarga involucran importantes riesgos de accidentes o la posibilidad de rotura de equipos y la consecuente liberación de contaminantes al ambiente. Por eso, se debe planificar cada retiro, pedir notificación de la ruta elegida, asegurarse de la disponibilidad y uso de los EPP y equipos de carga/descarga, disponer de kits de contención de derrames (aceites de heladeras, refrigerantes, aceites de transformadores, etc.) y voladura de polvos de tubos de rayos catódicos, de tubos fluorescentes (iluminación o TV-LED) o de tóner de impresoras y fotocopiadoras.

**Imagen 19. Ejemplo de planta de gestión de RAEE.**

### Nuevas tecnologías: Plantas de gestión de RAEE, chatarras y otros reciclables



Fuente Silkers y USAM

Toda la documentación de los procesos logísticos debe ser archivada y estar disponible para auditorías de terceras empresas y entes de contralor del gobierno nacional y/o provincial. Es conveniente llevar un registro en papel y formato digital con los remitos, manifiestos y pesajes de las cargas de los RAEE.

Los documentos de identificación del transporte de materiales son denominados generalmente "carga de porte o manifiestos de carga". Estos documentos, cuyo uso es obligatorio, cuentan con información sobre la naturaleza y cantidad de los residuos, su origen, la constancia de entrega del dador o generador al transportista y del transportista

a destinatario y los procesos a los que serán sometidos los residuos.

Generalmente los documentos de porte o manifiestos de carga sean en papel o electrónicos, se utilizan dentro de un sistema de seguimiento de los materiales o residuos peligrosos que involucra al dador de carga o generador, transportista, destinatario y la autoridad de contralor. La documentación puede constar de varias copias y debe acompañar a los materiales o residuos desde que es entregado por el dador o generador hasta que es recibido por el destinatario, registrando todas las entregas realizadas y proporcionado una copia a cada uno de los operadores.

La autoridad ambiental de Contralor, dependiendo si es un AEE o RAEE, puede también recibir copias de los documentos de forma de poder realizar un control de los movimientos de los materiales o residuos. Este sistema le permite a la autoridad de contralor verificar que los materiales residuos arribaron al destino establecido. Por otro lado, al final del proceso tanto el transportista como el dador de la carga o generador del residuo dispondrán de documentos que certifican el cumplimiento de cada etapa.

### 7.5.1 Acciones para mejorar procesos

Para evitar demoras, rechazos o conflictos en el retiro de los RAEE, se recomienda, además de coordinar y contratar el servicio a transportistas debidamente habilitados, considerar lo siguiente:

Acciones por revisar para contratar servicios de transporte y tratamiento de RAEEs	¿Hecho? Sí/No
Autorización de retiro de los AEE o RAEE, con lugar, fecha y hora;	
Determinación del volumen y cantidad de vehículos requeridos;	
Determinar las condiciones de higiene, seguridad, elementos de protección personal y cumplimiento normativo para concretar el transporte;	
Acondicionar correctamente los materiales o residuos en contenedores adecuados, debidamente etiquetados, atendiendo los requerimientos del transportista y del destinatario.	
Emitir la documentación de la carga con los datos sobre la empresa generadora, información sobre los residuos a ser transportados y el destino de estos.	
Proporcionar al transportista (en caso de que éste no la posea) la información sobre procedimientos de emergencia y precauciones a ser tomadas (hojas de seguridad o MSDS -Material Safety Data Sheet-).	
Indicar al transportista el equipo de seguridad necesario con que debe contar en caso de accidente.	

## Acciones por revisar para contratar servicios de transporte y tratamiento de RAEES

¿Hecho? Sí/No

Proporcionar al transportista (en caso de que éste no los posea) los rótulos de riesgo y paneles de seguridad con las indicaciones de peligro que deberá instalar en las unidades, de acuerdo con el tipo de material o residuo peligroso a transportar.

Verificar que la empresa transportista esté debidamente autorizada y que la unidad de transporte cumpla con las especificaciones necesarias para el transporte del tipo específico de material o residuo peligroso, o no, involucrado.

Verificar que la operación de carga sea realizada por operarios capacitados, provistos de equipamiento y de protección personal.

El Transportista debe entregar los residuos en el destino indicado, cumpliendo los requerimientos que le hubiera impuesto la autoridad que lo autorizó a realizar el transporte.

Responsabilidades del transportista:

- Contar con la autorización para el transporte del tipo específico de los materiales o residuos de que se trate.
- Contar con unidades adecuadas a las características de los materiales o residuos peligrosos que transportan.
- Identificar la unidad de transporte con los datos de la empresa (razón social, dirección y teléfono).
- Colocar señalizaciones de peligro, de acuerdo con las características de los residuos transportados.
- Transportar sólo los residuos correctamente acondicionados, etiquetados y documentados.
- Proteger la carga durante el transporte a fin de minimizar riesgos.
- Capacitar a los choferes.
- Someter a los vehículos a inspecciones técnicas periódicas.
- Gestionar adecuadamente los documentos de la carga, de acuerdo con las exigencias correspondientes.
- La unidad debe contar con equipo de comunicaciones.

- Garantizar que las maniobras de carga y descarga se realicen por personal capacitado, con el equipo de protección personal adecuado y de manera de minimizar los riesgos, siguiendo protocolos establecidos.
- Conocer los pasos a seguir en caso de emergencias y contar con los elementos necesarios para su implementación.
- Mantener estadísticas de accidentes e incidentes tanto de las unidades como del personal involucrado e implementar medidas de mejora continua.
- Es aconsejable contar con seguros que cubran los daños al ambiente, a las personas o sus bienes ocasionados por accidentes en el transporte.
- En aquellos casos que el generador se encargue del transporte y del tratamiento o disposición final, se aplicarán los mismos criterios.

A modo de ejemplo se listan las actividades a realizar por el establecimiento para disponer correctamente un equipo de computación:

1. Inscribirse como generador de residuos peligrosos ante las autoridades ambientales competentes, de acuerdo con los movimientos que vayan a sufrir los residuos. Si se realiza el movimiento de una provincia a otra, debe inscribirse además en la MAyDS.
2. En el caso de los equipos de computación, estos poseen entre otros metales: cobre<sup>32</sup>, que corresponde a la corriente de residuos Y22 (Ley 24.051).
3. Disponer los computadores (RAEE) en un sector aislado, fuera del alcance del público, protegido de las inminencias climáticas y correctamente señalizado. Tener en cuenta para el manipuleo de estos residuos, que poseen características de peligrosidad, por lo que se deben utilizar los elementos de protección personal y las herramientas necesarias para evitar accidentes.
4. Contratar un transportista inscripto y habilitado para la movilización de los equipos a disponer, teniendo en cuenta si se realizará movimientos transfronterizos (debe estar inscripto en la MAyDS) o dentro de una misma provincia (inscripto en la autoridad ambiental competente).
5. Se recomienda la utilización del listado: “Acciones a revisar para contratar servicios de transporte y tratamiento de RAEES”; a fines de evitar equivocaciones.
6. Al momento de citado el transportista, deben ser respetadas las cantidades solicitadas de retiro. Debe prestarse especial cuidado al ingreso y egreso de los vehículos, y en la carga de los equipos para evitar roturas. Será entregado al generador, es decir al establecimiento, un manifiesto de transporte donde se especifiquen las cantidades, peligrosidad, empresa transportista, de acuerdo con el siguiente modelo:
7. El transportista debe poseer la cartelería de los riesgos en cuanto a las sustancias que transporta. En este caso deberá tener la señalética de Peligro Genérico: Materiales peligrosos - Clase 9.



<sup>32</sup> Materiales valorizables. Enlace al archivo: <http://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos>

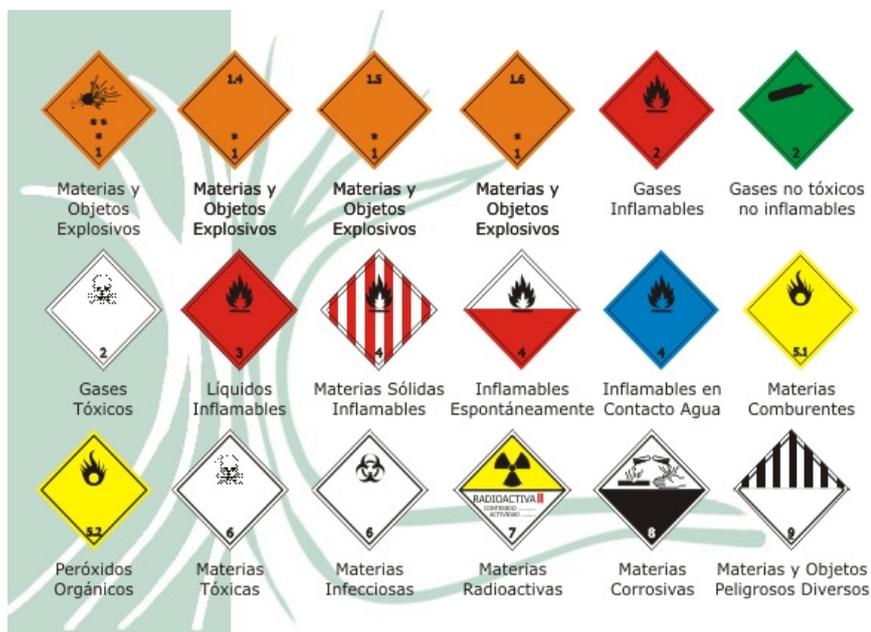
8. Al finalizar la gestión, la autoridad ambiental pertinente debe emitir un certificado de disposición final, garantizando la correcta destrucción del residuo.

## 7.6 Movimiento interno de residuos

El movimiento interno de los residuos debe cubrir toda área donde se genere algún tipo de residuo. Lo ideal es contar con un plano donde se ubiquen los puntos de generación de residuos por área de trabajo y que muestre el recorrido que se realiza para la recolección de estos.

La recolección de los residuos debe realizarse en los horarios de menor circulación de usuarios y trabajadores. Se debe realizar la recolección de forma independiente por tipo de residuo, en diferentes bolsas, utilizar recipientes preferentemente con ruedas o carritos y llevar directamente los residuos a su lugar de almacenamiento correspondiente.

Imagen 20. Clasificación de sustancias/residuos peligrosos en transporte.



Fuente Cámara de la Industria Química y Petroquímica<sup>33</sup>

Todas las bolsas son marcadas con el nombre de la institución, área, la fecha y el tipo de residuo; los guardianes de seguridad son retirados cuando llegan a su capacidad máxima (3/4 partes), o poseen un tiempo no mayor a un mes de instalación, son sellados, marcados y dispuestos en bolsa roja; estos junto con las bolsas son dejadas en el sitio de almacenamiento central.

## 7.7 Tratamiento y disposición final de residuos

Todos los RAEE a retirar deberán ser acondicionados siguiendo las Buenas Prácticas del establecimiento en envases con indicaciones de rótulos aclaratorios, y acompañados por la hoja de seguridad correspondiente, tal cual la exigencia de normas legales en vigencia. Esta restricción es de carácter obligatorio y motivo de rechazo de entrega de estos.

Todas las operaciones de “procesamiento” de los RAEE, ya sea para su remanufactura,

<sup>33</sup> <http://www.ciqyp.org.ar/>

reacondicionamiento, para su desguace/demanufactura, reciclado o tratamiento, requieren del conocimiento e identificación de las sustancias constituyentes, los riesgos potenciales de su manipuleo y se debe contar con las hojas de seguridad correspondientes para intervenir en caso de afección a operarios, alteración del ambiente laboral o su liberación al entorno de las Plantas Gestoras de RAEE.

Entre las tareas operativas de estos servicios, se destacan las empresas de:

- i. **Servicio Técnico o Reacondicionamiento**, que sólo realizan recambio de piezas, estructuras, partes, o consumibles, y
- ii. **Re-manufacturo o “retrabajo”**, las que están especializadas en la reparación de los componentes electrónicos o en su re-manufactura, y que implican tareas complejas como corregir daños, imperfecciones, no conformidades o agotamiento de las piezas/materiales que impiden el correcto funcionamiento de los aparatos electrónicos.

Si dentro del establecimiento se realizaran tareas de Servicio Técnico o Reacondicionamiento y Re-manufacturo o “retrabajo”, deberán considerar las recomendaciones de Gestión ambiental en servicios técnicos, Anexo 9.

La reutilización de equipamientos puede darse por la transferencia del equipamiento obsoleto dentro de una misma organización o a través de donaciones. Puede ser comercializado a las empresas que adquieren AEE post consumo para repararlo y comercializarlo nuevamente con empresas especializadas en remanufacturar esos equipamientos. En esas empresas, los equipamientos pasan por procesos de remanufactura, que comprenden el desmontaje de equipos, recambio o reparación de componentes y revisión, adquiriendo la funcionalidad o el desempeño de equipamientos nuevos.

Dentro de las tareas de remanufactura se destaca el “retrabajo”, que implica la realización de tareas en ciertas piezas o partes dañadas o que muestren una falla. Por lo general, las tareas de retrabajo están relacionados con daños en componentes como las plaquetas electrónicas o una pantalla de cristal líquido y requieren de una mano de obra altamente especializada. Apuntan a realizar las correcciones para resolver defectos o no cumplimientos de los estándares establecidos, muchas veces debido a una mala manufactura, montaje o ensamblaje de estos.

Una fracción de los aparatos ingresados en servicios de re-manufactura, retrabajo o reacondicionamiento, serán descartados por daños, desperfectos, fallas, no conformidades, o recambios para “up-grades” o mejoras. Por ende, este subsector también generará RAEE, conformados por piezas, partes o equipos no reparables, a los se les deberá dar el tratamiento que corresponda según la legislación.

Imagen 21. Materiales recuperados en una planta RAEE.



Fuente Grupo Ecogestionar

Por lo general, las sustancias peligrosas de los aparatos o dispositivos electrónicos están contenidas o impregnando en los equipos, no implicado riesgo para los operarios de reparación o remanufactura. Sin embargo, algunas piezas pueden estar manufacturadas y dado el caso liberar sustancias peligrosas, como el bromo a quemar plásticos con retardantes de llama, el mercurio o el cadmio de tubos fluorescentes o tubos de rayos catódicos, los tambores de selenio, el mercurio de equipos de iluminación y sustancias ácidas, plomo, cadmio o plomo de baterías.

Las principales preocupaciones ambientales, en cuanto a la adopción de Buenas Prácticas de Gestión Sostenible, se corresponden con los procesos de desmontaje son el uso de energía en el proceso y en el transporte, además de problemas de salud de los trabajadores, como por ejemplo la quiebra y separación de plaquetas, cartuchos o tóneres de impresión, los tubos de rayos catódicos (TRC), lámparas con conteniendo mercurio, pilas y baterías.

Se debe tener especial cuidado al remover estos dispositivos o piezas de no provocar su rotura y liberación al ambiente de material particulado (polvo) o partes sólidas que pudieran liberarse en el entorno laboral o afectar el ambiente, por su volado o escurrimiento 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 equipamientos nuevos.

El objetivo de este proceso a fin de adoptar Buenas Prácticas de Gestión Sostenible es de definir, establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente las

tareas de reacondicionamiento y retrabajo de equipos, aparatos o terminales fallados en la línea de producción. Los procedimientos generales y particulares deben ser mantenidos y aplicados de acuerdo con los requisitos normativos mandatorios y de buenas prácticas, con una profundidad tal que satisface la complejidad de las actividades, la metodología utilizada, la capacitación y entrenamiento requeridos para realizarlos junto con otras necesidades implícitas.

## **7.8 Normas operativas de higiene, seguridad y ambiente aplicables a la gestión de los RAEE**

- El Referente de Salud Ambiental deberá asegurar la provisión a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) apropiados a los riesgos emergentes de las tareas que desarrolla cada uno.
- Las maquinarias, equipos y herramientas a emplear serán mantenidos en buen estado de conservación, mantenimiento y seguridad.
- Los avisos y letreros constituyen Normas de Seguridad que tienen que ser siempre respetados y obedecidos.
- Los componentes con corrientes sometidas a control serán acopiados en tambores o recipientes específicos y acopiados en lugares seguros
- Todo derrame de sustancias presentes en los AEE y RAEE será tratado con material absorbente y enviado a tratar.
- El personal reportará a sus superiores todo daño, rotura, operación defectuosa o condición insegura que encuentren en el lugar de trabajo y este notificará al Referente Ambiental.
- Todo el personal tiene la obligación de usar todos los elementos de seguridad que le hayan sido proporcionados y sean necesarios en la actividad a realizar, incluyendo resguardos de máquinas, antiparras, protectores, calzado de seguridad, casco, etc.
- Ante cualquier duda, consultar con el Referente Ambiental.
- Las Pymes gestoras de RAEE, ya sean para remanufactura o reciclaje, tiene comprometerse a informar a la autoridad de aplicación correspondiente, en forma inmediata a su ocurrencia, cualquier incidente o accidente relacionado a la Seguridad, Salud o Ambiente dentro de las 24 Hs a partir de su ocurrencia o lo que las normas establezcan.

## Equipo de protección personal (EPP):

- Usar ropa adecuada al área de trabajo de la planta de Gestión de Aparatos o Residuos Electrónicos. Diversos componentes o constituyentes de los equipos pueden manchar la ropa con salpicaduras de sustancias químicas corrosivas. En tal sentido, los guardapolvos evitan algunas de estas sustancias afecten los tejidos de la ropa, así como que el operario lleve impregnada esa sustancia afuera del ámbito laboral. La ropa de trabajo debe ser lavada periódicamente, y en caso de mancharse con una sustancia, embolsarse y llevar a un lavadero especial.
- El uso de guantes tiene dos objetivos: los guantes sintéticos o de látex, se usan para no contaminar ciertas piezas o partes de los aparatos electrónicos con polvo o sustancias que pudieran afectar componentes discretos como las plaquetas. Por otro lado, sirven para proteger las manos del operario ante aristas cortantes de los RAEE, derrame de ciertos polvos como tintas de impresión, sustancias líquidas o sólidas contaminantes.
- Zapatos de seguridad aptos para riesgo eléctrico norma EN345 y EN50321:2000 específica sobre el calzado aislante para riesgos eléctricos. Son calzados de caucho, goma, termoplásticos, de puntera no metálica. Opciones más antiguas pueden ser: punteras metálicas bañadas en pintura aislante; plantillas no metálicas de Kevlar u otras fibras arámidas y membranas impermeables/transpirables como Goretex o Sympatex.
- Una manta antiestática con conexión a tierra,
- KIT de cepillos y herramientas de descarga electroestática segura (ESD, electrostatic discharge, en inglés): hacen que se derive la energía electroestática de una forma controlada y segura;
- Pulsera y tobillera antiestática,
- Equipos específicos como ser tensiómetros, osciloscopios, soldadores y sensores diseñados para las tareas de Remanufactura o reparación de AEE.

Esto se debe a que, muchos aparatos electrónicos, como los televisores, monitores, hornos de microondas, fuentes de PC, amplificadores y otros, aun estando desconectados de la red eléctrica, pueden mantener grandes cargas eléctricas en los condensadores (capacitores) de sus fuentes de alimentación, que pueden producir descargas peligrosas si una persona entra en contacto con ellos o con otros elementos conectados a ellos.

## Plan de contingencias RAEE

El propósito del plan de contingencias es el de promover la protección y seguridad de todo el personal, de los establecimientos y del ambiente.

Los riesgos, dentro de los establecimientos de atención de la salud, van desde incendios, fugas o derrames de productos químicos y accidentes que afecten el ambiente físico, biótico y/o socioeconómico.

Por esto se planea la implementación de un plan de contingencias (Anexo 8) como herramienta ágil y efectiva para desarrollar acciones remediables a circunstancias no previstas.

## Control de Radiaciones

Muchos aparatos electrónicos, producen diversos tipos de radiaciones (rayos X, ondas electromagnéticas, emisiones Láser), que pueden producir daños personales si son expuestos en a largas horas de o sin las medidas de seguridad adecuadas.

Al desmontar y trabajar con partes, piezas o los equipos sin sus sistemas de protección; los operarios de una Planta RAEE pueden exponerse a estas radiaciones durante las tareas de reparación o reacondicionamiento de equipos como televisores. Este riesgo se incrementa cuando se trabaja con pantalla de gran tamaño, como sr proyectores y retroproyectores, transmisores de radio, teléfonos celulares y hornos de microondas.

Si no se cumplen las normas de seguridad, este tipo de radiaciones pueden producir quemadura en el momento, en inclusive distintos tipos de cáncer, con solo estar próximos a la fuente de radiación, Su proximidad también puede afectar otros dispositivos electrónicos, lo que resulta altamente peligroso, por ejemplo: para personas con marcapasos. La emisión Láser de las unidades lectoras de imágenes médicas puede ocasionar daños oculares temporales o permanentes.

Otros peligros: El tubo de rayos catódicos es una tecnología que permite visualizar imágenes mediante un haz de rayos catódicos constante dirigido contra una pantalla de vidrio recubierta de fósforo y plomo. Los tubos de rayos catódicos o cinescopios, de televisores y monitores, tienen su parte muy frágil, ubicada en el interior del equipo. Es el cañón de emisiones de haces de luz. Un ligero golpe allí puede destruirlo, y en algunos casos causar una implosión que lance fragmentos de vidrio en todas direcciones.

En aparatos con mecanismos, motores y partes mecánicas, si se activan mientras se están manipulando, pueden atraparle y lastimarle un dedo o una mano. Algunos chasis y partes tienen filos que pueden ocasionar cortaduras.

# 8. Componente externo: Pliegos y contratos

Se enuncian a continuación un conjunto de consideraciones para aquellos Hospitales, Establecimientos de Salud u Organismos Administrativos del Ministerio de Salud que tomen la iniciativa de contratar servicios de reparaciones, gestión, tratamiento y/o disposición de los equipos usados o RAEE. Son lineamientos orientativos no excluyentes.

Estas tareas de las licitaciones de servicios se podrán hacer dentro del marco del Sistema COMPRAR ( <https://comprar.gob.ar/>) o bien a través sistemas de compras provinciales o de CABA, en función de la jurisdicción, siguiendo el siguiente marco normativo general y con cláusulas específicas destalladas en el Anexo 10.

Pueden considerarse también la implementación de políticas de Compras Públicas Sustentables incorporadas en el documento desarrollado por el ATSA, o bien por el Manual desarrollado por la Oficina Nacional de Contrataciones<sup>34</sup>.

## 8.1 Modelo de Condiciones Generales

### Objetivos:

- **Retirar** un conjunto de RAEE, de determinadas dependencias a enumerar, que han sido dados de baja como activos, ya sea por recambios, obsolescencia, rotura, daño irreparable o descarte operativo. Los mismos incluyen, de manera no excluyente, aparatos o dispositivos electrónicos, aparatos o dispositivos que contengan elementos electrónicos, pisos técnicos, equipamiento de telecomunicaciones, equipos de conectividad, gabinetes y otros mobiliarios, dados de baja por Programas del establecimiento de salud.
- **Trasladarlos** hasta un **Contratista**, con plantas debidamente habilitadas para realizar una gestión que incluya: desmontaje/desguace; valorización y recupero de materias primas (plásticos, cables, metales ferrosos, metales no ferrosos, vidrios, etc.) y/o la disposición final de los residuos generados en el proceso de valorización. Una vez desmontados los equipos, recuperadas las fracciones reciclables, el **Contratista** deberá gestionar y certificar la disposición final de los rechazos, y para el caso particular de residuos peligrosos/especiales, deberá constituirse como Generador de estos y cumplir las normativas de las leyes nacionales y provinciales de dicho tipo de fracción de residuos.

<sup>34</sup> Oficina Nacional de Contrataciones (ONC). Manual de Compras Públicas Sustentables. 2017. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_compras\\_publicas\\_sostenibles\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_compras_publicas_sostenibles_0.pdf)

**Certificar y/o documentar:**

- Reportes con el peso y remitos de los lotes con los RAEE retirados, transportados y procesados en la/s planta/s del Contratista;
- Reportes con el seguimiento de las operaciones de desmontaje/desguace, valorización, recupero, reciclaje y/o disposición final realizadas en la/s planta/s del Contratista;
- Reportes con el cumplimiento de la normativa laboral, de seguridad y salud ocupacional y protección ambiental.

El control, aprobación y certificación de las cantidades que sean retiradas para su logística, procesamiento, valorización y/o disposición final, será llevado a cabo por el área de Gestión de Proyectos del establecimiento contratante o quien esta indique.

El área de Gestión de Proyectos del establecimiento será la encargada de designar el personal para el acompañamiento y recuento de cantidades de los materiales a retirar, para su eventual segregación o separación de componentes, disponerlos o tratarlos y será la que conformará dicho conteo para la facturación del servicio, que se realizará en forma mensual o contra finalización de los trabajos, de ser mayor a un mes la recurrencia de los servicios.

Las firmas interesadas podrán adquirir un juego completo del Pliego de Bases y Condiciones y/o Términos de Referencia que rigen para la presente contratación en el Departamento Gestión de Proyecto del establecimiento de salud, SITIO....., Ciudad de ....., en días hábiles administrativos y en el horario oficial del Organismo, previo pago de la suma indicada en la presente carátula.

Cada oferente podrá participar solamente en una oferta, en el mismo proceso licitatorio ya sea por sí mismo o como integrante de un grupo o asociación. Se rechazarán por inadmisibles todas las ofertas en las que participe quién transgreda esta prohibición. Ya sea por iniciativa propia o en atención a una aclaración solicitada por un interesado podrá, previo a la fecha de apertura fijada en la carátula de las presentes bases, modificar los documentos de la contratación mediante Circulares.

El/los interesados/s que hubiere/n retirado el Pliego de Bases y Condiciones/los Términos de Referencia serán notificados por Nota o fax de las Circulares, las que serán obligatorias para ellos. La simple constancia de recepción o envío de la Nota o fax, constituirá plena prueba de la notificación.

El/los interesados/s que hubieren retirado el Pliego de Bases y Condiciones/los Términos de Referencia podrá/n asimismo solicitar prórroga de la fecha de apertura del procedimiento en trato, debiendo hacerlo por escrito al establecimiento, indicando los fundamentos que motivan la referida petición. Esta Administración dará curso al citado pedido cuando considere que hay razón fundada para el mismo.

Asimismo, el establecimiento se reserva el derecho de prorrogar de oficio la fecha y/o la hora de presentación de las ofertas, con las comunicaciones de rigor.

El inicio de la presente contratación regirá a partir de la recepción de la Orden de Compra correspondiente, la firma del Contrato, o bien de acuerdo con la modalidad de entrega y/o plazos establecidos en las Condiciones Particulares del contrato.

El servicio se iniciará a los **TREINTA (30) DÍAS CORRIDOS** contados a partir de la recepción de la respectiva Orden de Compra, o Acta de Inicio que se genere para el inicio del Contrato.

La vigencia del presente servicio será por el término de **CUATRO (4)** meses contados a partir del plazo de inicio establecido en el punto anterior.

Solo se aprobarán los trabajos que se ejecuten de acuerdo con lo indicado en la Orden de Compra y terminados totalmente, no aceptando trabajos incompletos.

El establecimiento se reserva el derecho de verificar los datos que la empresa haga constatar en su oferta y de inspeccionar las instalaciones, equipos e inmuebles declarados como patrimonio en la misma.

Se deja constancia que la empresa deberá presentar toda documentación que se considere necesaria para determinar si cumple con las condiciones técnico- económicas para realizar el servicio que pretende asumir.

## 8.2 Términos utilizados en la redacción de contratos

Los términos utilizados en los documentos de contratación serán interpretados en la forma que se indica a continuación (los expresados en forma singular también deben entenderse en forma plural y viceversa, cuando el texto así lo requiera):

**Contratante:** refiere a **ESTABLECIMIENTO DE SALUD / ESTABLECIMIENTO**

**Contratista:** refiere a las personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras con sucursal en el país debidamente inscripta, que participan en la presente contratación. El contratista se hará cargo de la gestión integral de los AD, considerando el retiro, transporte, desmontaje, valorización de los materiales reciclables y disposición final de la fracción rechazo, incluyendo los residuos peligrosos/especiales generados en el proceso.

**Aparatos Desafectados (AD):** Son todos los activos dados de baja por HOSPITALES O CLÍNICAS (descrito en el Anexo I de manera, incluyendo equipos o aparatos de informática y telecomunicaciones desafectados por obsolescencia, cambio de modelos, cumplimiento de ciclo de vida o devolución de beneficiarios. En el Anexo 1 se detallan tipos de AD y cantidades estimadas.

**Valorización y recupero de materias primas:** tareas de desmontaje/ desguace de equipos/equipamientos dados de baja por los Programas de HOSPITALES O CLÍNICAS, enumerados en Anexo I, así como el posterior recupero materias primas (como ser plásticos, cables, plaquetas electrónicas, metales ferrosos y no ferrosos). El Contratista no podrá comercializar los AD entregados en su formato original, pero podrá recuperar todas las materias primas que constituyen los AD como insumos de nuevos procesos productivos: plásticos de ingeniería y otros polímeros, plaquetas electrónicas, chatarras

ferrosas, chatarras no ferrosas, etc.

**Disposición final de residuos peligrosos/especiales:** Fracción de los AD generados por el Contratista y que no pueden ser valorizados como materia prima y que, dado el caso, se constituyen en residuos o desechos categorizados las Autoridades Nacionales o las Provinciales como residuos peligrosos/especiales para a gestionar por Operadores debidamente habilitados.

**Propuesta u oferta:** significa el conjunto de la documentación que el Oferente presenta a efectos de la presente Contratación de gestión de AD.

**Adjudicatario:** se refiere al Oferente notificado que su propuesta ha sido seleccionada de acuerdo con el procedimiento establecido en el presente Pliego de Bases y Condiciones.

**Contratista:** se refiere a la persona adjudicataria una vez firmado el contrato.

**Subcontratista:** se refiere a la firma que mediante un acuerdo celebrado con el Contratista (subcontrato), realice una parte de las provisiones/servicios contratados.

**Precio:** refiere al monto a pagar por parte de la HOSPITALES O CLÍNICAS, en contraprestación por el cumplimiento del contrato.

## 8.2.1 Obligaciones del Contratista

- Deberá indicar el domicilio legal donde funcionan sus oficinas administrativas, como así también talleres, depósitos y demás instalaciones, reservándose esta Administración Pública el derecho de verificar las mismas in situ.
- Deberá presentar Certificado de Radicación de la planta industrial expedido por la autoridad provincial y municipal que corresponda en copia certificada cuando sea exigible por esas autoridades, o en su defecto, indicar que no aplica.
- Deberá presentar Certificado Ambiental Anual vigente como planta de Valorización, Reciclaje y/o Disposición Final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos emitido por Autoridad Provincial y/o por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en copia certificada.
- Deberá aportar copias de los manifiestos del último semestre de operación debidamente homologados, por trabajos realizados para otros organismos o instituciones.
- Deberá presentar documentación que acredite el cumplimiento de la normativa vigente en Higiene y Seguridad en el Trabajo, para el personal afectado al servicio (Ley N° 24557 sobre Riesgos del Trabajo), Seguro de Vida obligatorio para el tipo de riesgo expuesto.
- Deberá contar con todas las habilitaciones, certificados y constancias

necesarias emitidos por el organismo provincial y/o municipal que corresponda en copia certificada y cuando éstos sean exigibles por esas autoridades.

- Cumplirá con los Manuales de Buenas Prácticas del establecimiento y con la normativa vigente.
- Deberá poseer personal de amplios conocimientos en la materia, apto para la ejecución de cada una de las tareas de los trabajos contratados.
- Deberá adjuntar constancia escrita de que cuenta con instalaciones adecuadas para realizar sus prestaciones al momento de presentar la oferta.
- Proveerá los medios de transporte necesarios, habilitados por el Ministerio de Transporte de la Nación, para el transporte de objetos y mercaderías a los que aplica el contrato.
- Deberá entregar antes del comienzo de los trabajos el contrato de ART correspondiente.
- En todos los casos la empresa deberá indicar el tratamiento previsto, aportar los comprobantes que demuestren su capacidad de operación, tecnología empleada en el tratamiento, recuperación, disposición final, etc. que corresponda.
- Elaborará y otorgará al establecimiento un remito con carácter de manifiesto, por triplicado, a fines de registrar los volúmenes, tipo y cantidades retiradas.
- Deberá comunicar con anticipación el detalle de los trabajos a ejecutar por sus operarios en cada jornada, y con un día hábil, cualquier interrupción de las tareas, las que se aceptarán ante caso fortuito o causa de fuerza mayor debidamente justificada.
- Proveerá todos los elementos y el personal necesario para el acondicionamiento, retiro, transporte, eventual segregación o separación de componentes, tratamiento y disposición final de los RAEES a retirar.
- Deberá valerse de sus propios recursos para realizar la integridad de las tareas comprendidas en esta licitación.
- Respetará la obligación de uso de Elementos de Protección Personal para su manipulación, así como de otros elementos necesarios en cantidad suficiente.

## 8.2.2 Obligaciones del Personal encargado del manipuleo de residuos

El personal del proveedor que participe en el manipuleo de los RAEES deberá:

- Utilizar permanentemente casco, zapatos de seguridad, guantes, protectores visuales y todos aquellos elementos de seguridad y protección personal necesaria para salvaguardar la integridad física del personal acordes con la

normativa vigente de Higiene y Seguridad del Trabajo, y de acuerdo con los riesgos específicos de la actividad.

- Observar las normas en materia de seguridad, identificación, limpieza, estiba y mantenimiento de práctica usual, en conformidad con las Normas vigentes aplicables, acorde a las características de las sustancias a manipular y sus riesgos asociados.
- En el caso que la empresa de Recupero y Valorización sea distinta a la Operadora del residuo peligrosos/especiales generadores en el proceso de valorización, deberá presentar el contrato de servicio o convenio entre ella y la Operadora. Toda modificación en dicho contrato deberá ser notificada al establecimiento de salud dentro del plazo de CINCO (5) días y presentar la documentación de la nueva empresa con la que opere.
- Deberá entregar en carácter de devolución obligatoria el triplicado del documento intervenido por la empresa encargada de su tratamiento, validando la recepción de su cantidad, tipo y peso del material retirado.
- Deberá contar con acuerdos con empresas de reciclado de plásticos, metales ferrosos y no ferrosos para la valorización de la fracción reciclable.
- Deberá contar con permisos, o subcontrato, con Transportistas u Operadores de Residuos Peligrosos/Especiales para la gestión de la fracción rechazo del procesamiento. Deberán presentar, fehaciente documentación y permisos propios o del subcontratista, certificados ante Escribano Público Nacional.
- El transportista será responsable de todo daño producido durante el transporte desde los lugares de generación hasta el lugar de su valorización, tratamiento/ disposición final.
- Documentará mediante la entrega a quien corresponda, los correspondientes manifiestos de transporte, tratamiento y disposición final.
- Deberá comunicar con antelación suficiente (mínimo 48 horas hábiles) al establecimiento para coordinar la supervisión de las tareas.
- Deberá presentar un cronograma de retiro de los RAEES duración de la relación contractual, el cual podrá ser modificado por el establecimiento contratante.
- Asumirá la total y exclusiva responsabilidad por las obligaciones respecto a la higiene y seguridad en el trabajo previstas en las normas vigentes, debiendo adoptar toda medida conducente a garantizar la seguridad de su personal.
- Deberá además asegurar a todo el personal involucrado en la presente contratación, contra accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, responsabilidad civil y demás seguros obreros que correspondan por su actividad, cuyos costos estarán a su cargo, y mantendrá dichos seguros vigentes mientras

haya personal empleado por él o sus subcontratistas de corresponder, para los fines del contrato de referencia.

- En caso de que el personal afectado a las tareas o servicios lo haga en carácter monotributista, deberá presentar póliza de accidentes personales, con cobertura similar al de la Aseguradora de Riesgos del Trabajo, según lo establecido en la Ley N° 24.577 y normas complementarias.
- Se comprometerá a mantener indemne al establecimiento en cuestión de toda demanda laboral o previsional proveniente del personal que el adjudicatario afecte al cumplimiento de las tareas contratadas. En ningún caso la responderá por actos o hechos del Contratista.
- Deberá proveer los elementos de limpieza de descontaminación eventual del área, por vertido accidental durante las maniobras de retiro, los que deberán ser retirados por la empresa que brinde el servicio.
- Deberá presentar un plan de acción ante emergencias y contingencias ambientales durante la manipulación, transporte, tratamiento y disposición de los residuos que trata este pliego.
- Las operaciones podrán en todo momento ser inspeccionadas y observadas por personal del establecimiento de salud.
- Deberá garantizar la confidencialidad de la información y datos inherentes a la tarea que desarrolle y otra información no pública de la que tomará conocimiento durante la ejecución de sus obligaciones, tanto durante la vigencia del contrato como después de su terminación, obligándose a no divulgar, revelar, ni transmitir a terceros ninguna información relativa a la contratación, sin expresa autorización de esta Administración Federal. Sin embargo, podrá sin autorización previa, comunicar a terceros la existencia de su contrato, salvo que en las presentes bases se estipule lo contrario.
- Será responsable por los daños y perjuicios que pudiera irrogar la difusión de datos o informes de cualquier naturaleza, entendiéndose que dicha divulgación podría conformar una violación al secreto fiscal u otros deberes legales de silencio.
- Será responsable por todo evento emergente como consecuencia de la ejecución del presente contrato, y por los daños producidos como consecuencia directa e indirecta de la misma, teniendo a su cargo todas las obligaciones emergentes de la relación laboral con sus dependientes, acordando en forma incondicional e irrevocable mantener indemne a esta Administración Federal por dichas circunstancias, por cuanto este Organismo no asume carácter de empleador por el contrato celebrado.

# Glosario

- **Agente patógeno.** Es todo agente biológico capaz de producir infección o enfermedad infecciosa en un huésped.
- **Análisis de Ciclo de Vida (ACV).** También conocido como *análisis de la cuna a la tumba*, balance ambiental o evaluación del ciclo de vida, es una herramienta de diseño que investiga y evalúa los impactos ambientales reales y potenciales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia: extracción, producción, distribución, uso, reutilización, reciclaje, valorización y disposición final.
- **Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).** Todos los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes. Incluyen desde los equipos de informática y telecomunicaciones (IT), electrodomésticos, luminarias, pilas, baterías y herramientas, hasta la aparatología médica (rayos X, tomógrafos, ecodoppler y otros equipos de imágenes, etc.).
- **Aprovechamiento de RAE.** Cualquier proceso que conduzca a recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los residuos, mediante operaciones de recuperación de los componentes o materiales presentes en los residuos o el reciclaje, con el objeto de destinarlos a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros procesos.
- **Atención en Salud.** Se define como el conjunto de servicios que se prestan al usuario en el marco de los procesos propios del aseguramiento, así como de las actividades, procedimientos e intervenciones asistenciales en las fases de promoción y prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación que se prestan a toda la población.
- **Atención Extramural.** Es la atención en salud en espacios no destinados a salud o espacios de salud de áreas de difícil acceso que cuenta con la intervención de profesionales, técnicos y/o auxiliares del área de la salud y la participación de su familia, hacen parte de esta atención las brigadas, jornadas, unidades móviles en cualquiera de sus modalidades y la atención domiciliaria.
- **Bioseguridad.** Es el conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud humana y el ambiente.
- **Comercializador de AEE.** Persona natural o jurídica encargada, con fines comerciales, de la distribución mayorista o minorista de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Desarrollo sustentable.** El desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

- **Desinfección.** Eliminación de agentes infecciosos que están fuera del organismo por medio de la exposición directa a agentes químicos o físicos.
- **Disposición final.** Es la última alternativa (y la menos deseable) dentro del manejo integral de los residuos, destinada a aquellos residuos que no pueden aprovecharse. Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos asociados a la salud humana y al ambiente.
- **Documentos de porte o manifiestos de carga.** Es el formato de titulación emitido por el transportista, que requiere información sobre el medio de transporte, el tipo de mercadería, la cantidad, la unidad de medida, número de bultos, peso, así como los datos emisor y el receptor de la carga.
- **Equipo de Protección Personal (EPP).** Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.
- **Establecimiento de Salud (ES):** Involucra al conjunto de Hospitales, Sanatorios, Clínicas, Institutos, Centros Asistenciales, Centros de Rehabilitación, Dispensarios, Almacenes Masivos de Medicamentos y Vacunas, Laboratorios y demás establecimientos del Sistema de Salud
- **Generador.** Es toda persona natural o jurídica, pública o privada, que produce o genera residuos en el desarrollo de sus actividades.
- **Gestión de residuos.** Conjunto de actividades sucesivas e interrelacionadas que minimice los riesgos para la comunidad y ambiente, satisfaga requerimientos económicos y legales, y considere las vulnerabilidades de la población potencialmente expuesta.
- **Gestión externa.** Es la acción desarrollada por el Referente de residuos peligrosos que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de residuos fuera de las instalaciones del generador.
- **Gestión interna.** Es la acción desarrollada por el generador, que implica la cobertura, planeación e implementación de todas las actividades relacionadas con la minimización, generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento interno y/o tratamiento de residuos dentro de sus instalaciones.
- **Gestión integral.** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones políticas, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

- **Gestor o receptor de Residuos Peligrosos.** Persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de residuos peligrosos, dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente.
- **Gestor de RAEE.** Persona que presta de forma total o parcial los servicios de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normativa ambiental vigente.
- **Leyes de presupuestos mínimos.** Se entiende por presupuesto mínimo al umbral básico de protección ambiental que corresponde dictar a la Nación y que rige en forma uniforme en todo el territorio nacional como piso inderogable que garantiza a todo habitante una protección ambiental mínima más allá del sitio en que se encuentre.
- **Manual para la gestión integral de residuos generados en la atención en salud y otras actividades.** Es el documento mediante el cual se establecen los procedimientos, procesos, actividades y/o estándares que deben adoptarse y realizarse en la gestión integral de todos los residuos generados por el desarrollo de diversas actividades.
- **Mejora continua.** Es un proceso que pretende mejorar los productos, servicios y procesos de una organización mediante una actitud general, la cual configura la base para asegurar la estabilización de los circuitos y una continuada detección de errores o áreas de mejora.
- **Modo de transporte.** Subsistema de transporte que incluye: un medio físico, vías, instalaciones para terminales, vehículos (aeronave, embarcación, tren, vehículo automotor) y operaciones para el traslado de residuos.
- **Pictograma.** Composición gráfica que puede incluir un símbolo más otros elementos gráficos tales como un borde, un fondo, o color, cuya función es transmitir información específica
- **Plan de gestión integral de residuos.** Es el instrumento de gestión diseñado e implementado por los generadores que contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias que garanticen la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
- **Preparación para la reutilización.** Es la operación de valorización consistente en la comprobación, remanufactura, reacondicionamiento, reparación o actualización, mediante la cual los aparatos eléctricos y electrónicos o sus componentes, que se hayan convertido en residuos, se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.
- **Productor de AEE.** Cualquier persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada, incluidas la venta a distancia o la electrónica: 1) fabrique aparatos eléctricos y electrónicos; 2) importe o introduzca aparatos eléctricos y electrónicos o 3) arme o ensamble equipos sobre la base de componentes de múltiples

productores; 4) introduzca al territorio nacional aparatos eléctricos y electrónicos; 5) remanufacture aparatos eléctricos y electrónicos con su propia marca o remanufacture marcas de terceros no vinculados con él, en cuyo caso estampa su marca, siempre que se realice con ánimo de lucro o ejercicio de actividad comercial.

- **Recolección.** Es la acción consistente en retirar los residuos del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador para su transporte.
- **Reciclaje.** Son los procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.
- **Reacondicionamiento.** Procedimiento técnico de renovación, en el que se restablecen las condiciones funcionales y estéticas de un aparato eléctrico y electrónico para usar en un nuevo ciclo de vida. Puede implicar además reparación, en caso de que el equipo tenga algún daño.
- **Reutilización.** La reutilización de un equipo eléctrico o electrónico se refiere a cualquier utilización de un aparato o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el aparato o parte fue diseñado.
- **Remanufactura.** Comprende cualquier acción necesaria para construir productos con calidad de nuevos, utilizando componentes tomados de AEE previamente usados, así como nuevos componentes, si es el caso. El producto resultante cumple con la funcionalidad y especificaciones de confiabilidad originales del fabricante.
- **Reparación.** Implica una acción, incluyendo el reemplazo de componentes defectuosos, para corregir una falla específica de un aparato eléctrico y electrónico usado o un RAEE de tal forma que el equipo quede totalmente funcional para usar en su propósito original.
- 
- **Residuo peligroso.** Es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.
- **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).** Son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto cuando se descarta, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos.
- **Responsabilidad extendida del productor.** el productor se hace responsable al “productor de un producto” de la disposición final del mismo. Dos leyes, una de residuos peligrosos y otra de residuos industriales y comerciales, obligan a las empresas o grandes generadores de desechos a hacerse cargo de los residuos de sus actividades. En tanto, los ciudadanos pagan por la gestión de residuos a través de impuestos

municipales que incluyen la gestión y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

- **Sistemas de recolección y gestión de los RAEE.** Instrumento de control y manejo ambiental que contiene el conjunto de actividades desarrolladas por el productor de aparatos eléctricos y electrónicos para garantizar la recolección y gestión integral y ambientalmente segura de los RAEE, con el fin de prevenir y controlar los impactos a la salud y el ambiente.
- **Tratamiento de residuos peligrosos.** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante el cual se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.
- **Usuario o consumidor.** Toda persona natural o jurídica que contrate la adquisición, utilización o disfrute de un bien o la prestación de un servicio determinado.

# Bibliografía

Amankwah-Amoah, J. (2016). Global business and emerging economies: Towards a new perspective on the effects of e-waste. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.026>

Apple. (2018a). Apple adds Earth Day donations to trade-in and recycling program - Apple. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <https://www.apple.com/newsroom/2018/04/apple-adds-earth-day-donations-to-trade-in-and-recycling-program/>

Apple. (2018b). Apple GiveBack. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <https://www.apple.com/shop/trade-in>

Apple. (2018c). Certified Refurbished Products - Apple. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <https://www.apple.com/shop/refurbished>

Apple, I. (2018d). Environmental Responsibility Report 2018 Progress Report, Covering Fiscal Year 2017. Disponible en: [https://www.apple.com/environment/pdf/Apple\\_Environmental\\_Responsibility\\_Report\\_2018.pdf](https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Responsibility_Report_2018.pdf)

Área Técnica de Salvaguarda Ambiental, Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales, Ministerio de Salud de la Nación. 2017. Compras Públicas Sustentables. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=423:compras-publicas-sustentables&catid=26&Itemid=174)

Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017a). The Global E-waste Monitor 2017 - Quantities, Flows, and Resources. United Nations University, IAS - SCYCLE, Bonn, Germany. Bonn/Geneva/Vienna.: United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). Disponible en: [http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste\\_Monitor\\_2017\\_\\_electronic\\_single\\_pages\\_.pdf](http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste_Monitor_2017__electronic_single_pages_.pdf)

Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017b). The Global E-waste Monitor 2017 Executive Summary, 8. Disponible en: [www.unu.edu](http://www.unu.edu)

Banco Interamericano de Desarrollo: Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Marco Ambiental Social. 2013. Enlace al archivo: [http://www.turismo.gob.ar/sites/default/files/AAS\\_y\\_MGAS\\_GIRSU\\_ARG1.pdf](http://www.turismo.gob.ar/sites/default/files/AAS_y_MGAS_GIRSU_ARG1.pdf)

Beaucham, C. C., Ceballos, D., Page, E. H., Mueller, C., Calafat, A. M., Sjodin, A., Blonk, W. A. G. (2017). WorldLoop - 2016 Activity Report. Disponible en: [http://worldloop.org/wp-content/uploads/2014/09/Worldloop\\_activityreport16\\_LR.pdf](http://worldloop.org/wp-content/uploads/2014/09/Worldloop_activityreport16_LR.pdf)

Bloomberg NEF. (2018). Electric vehicle outlook 2018. Disponible en: [https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/07/BNEF\\_EVO\\_2017\\_ExecutiveSummary.pdf](https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/07/BNEF_EVO_2017_ExecutiveSummary.pdf)

Bockel, J. J. (2017). La Defensoría del Pueblo de la Nación pide promover la gestión sustentable de residuos electrónicos. CABA. Disponible en: [http://www.dpn.gob.ar/documentos/20170927\\_31166\\_557049.pdf](http://www.dpn.gob.ar/documentos/20170927_31166_557049.pdf)

Borthakur, A., & Govind, M. (2017). Emerging trends in consumers' E-waste disposal behaviour and awareness : A worldwide overview with special focus on India. "Resources, Conservation & Recycling," 117, 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.011>

Bowen, H. R. (1953). Social Responsibilities of the Businessman. Source: The Annals of the American Academy of Political and Social Science. Disponible en: <https://www-jstor-org.eza.udesa.edu.ar/stable/pdf/1030073.pdf?refreqid=excelsior%3A51e1ac54170b657e683f0844357bf93a>

Bukvić, M. (2016). Recycling Lithium-Ion Battery, (December 2017).

Capellán, N. (2010). Proyecto ley Gestión RAEE CICOMRA - La Visión de las Empresas de CICOMRA.

Disponible en: <http://www.senado.gov.ar/upload/9143.pdf>

Carbone, V., Moatti, V., & Vinzi, V. E. (2012). Mapping Corporate Responsibility and Sustainable Supply Chains: An Exploratory Perspective. *Business Strategy and the Environment*, 21(7), 475-494. <https://doi.org/10.1002/bse.1736>

Carroll, A. B. (1979). A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. Source: *The Academy of Management Review* (Vol. 4). Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/257850>

Castro Díaz, J., Environmental, K., & Inc., G. (2015). Environmentally Sound Management of End-of-Life Batteries from Electric-Drive Vehicles in North America. Montreal. Disponible en: [www.cec.org](http://www.cec.org)

CBS This Morning. (2013). E-waste: How big of a problem is electronic waste? - YouTube. CBS. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=UyIpg7UJKyI>

Chatterji, A., & Levine, D. (2006). Breaking Down The Wall Of Codes: Evaluating Non-Financial Performance Measurement. Disponible en: [www.fsee.org/forestmag/0102yuska.shtml](http://www.fsee.org/forestmag/0102yuska.shtml)

Cheit, E. F. (1964). *The business establishment*. Wiley.

Chokshi, N. (2017). Is Apple Slowing Down Old iPhones? Questions and Answers - The New York Times. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <https://www.nytimes.com/2017/12/21/technology/iphone-battery-problem-slow.html>

Ciancio, Mackler, Biasatti, Musetti, Sejenovich, & Rapalino. (2009). LA EDUCACION AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA TRANSVERSAL PARA UNA. Santa Fe. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/79554/384215/file/programeducacionIBEROAMERICANO.pdf>

CNN. (2013). China - World's dumping ground for Electronic Waste (CNN) - YouTube. Retrieved July 5, 2018, Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=O-\\_ubuFhqQA](https://www.youtube.com/watch?v=O-_ubuFhqQA)

Collins, T., Kroehling, A., Kuehr, R., & De Roos, J. (2012). E-waste: Annual Gold, Silver "Deposits" in New High-Tech Goods Worth \$21 Billion+; Less Than 15% Recovered. Disponible en: [http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/25814/StEP-news-release\\_6July2012.pdf](http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/25814/StEP-news-release_6July2012.pdf)

Comisión Europea | Responsabilidad social de las empresas (RSE). (2018). Retrieved August 29, 2018, Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/doing-business-eu/corporate-social-responsibility-csr\\_es](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/doing-business-eu/corporate-social-responsibility-csr_es)

Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos (CEGIRE). 2016, Costa Rica. Enlace al archivo: [https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH\\_guia\\_tecnica\\_gestion\\_integral\\_residuos\\_electronicos\\_electricos\\_2016.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH_guia_tecnica_gestion_integral_residuos_electronicos_electricos_2016.pdf)

Cook, G., & Jardim, E. (2018). Guide to Greener - 2017 COMPANY REPORT CARD. Washington: Greenpeace.

Dahlsrud, A. (2008). How Corporate Social responsibility is Defined: an Alalysis of 37 Definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15(1), 1- 13. <https://doi.org/10.1002/csr.132>

Dannoritzer, C. (2010). Documental Comprar, tirar, comprar. - Consumismo y manipulación - YouTube. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=mUaCLzbDgm0>

Dawkins, R. (1993). El gen egoísta Las bases biológicas de nuestra conducta. Disponible en: <http://bz.otsoa.net/LibrosdeDivulgacionCientifica/RichardDawkins/RichardDawkins-Elgenegoista.pdf>

Directrices Nacionales para la Gestión de Residuos en Establecimientos de Atención de la Salud. Resolución MSN 134/2016. Enlace: <https://bit.ly/2Qli2vO>

Directrices Técnicas sobre el Manejo Ambientalmente Racional de los Desechos Biomédicos y Sanitarios (2003). PNUMA y la Secretaría del Convenio de Basilea.

Doefnaes, P., & Kuehr, R. (2015). THE STEP INITIATIVE - ANNUAL REPORT. Stockholm/Bonn. Disponible en: [http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Step\\_ARs/2013\\_14/step\(1\)/resources/\\_pdfs\\_/Step\\_.pdf](http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Step_ARs/2013_14/step(1)/resources/_pdfs_/Step_.pdf)

Douglas, M. (1966). *Purity and danger; an analysis of concepts of pollution and taboo*. New York: Praeger. Disponible en: <http://www.worldcat.org/title/purity-and-danger-an-analysis-of-concepts-of-pollution-and-taboo/oclc/735113>

Dow Jones Sustainability Indices. (2018). *Industry Leaders 2018*. Retrieved November 24, 2018, Disponible en: <https://www.robecosam.com/en/csa/csa-resources/industry-leaders.html>

Dowlatsahi, S. (2000). Developing a Theory of Reverse Logistics. *Interfaces*, 30(3), 143- 155. <https://doi.org/10.1287/inte.30.3.143.11670>

Dr. Prince, Alejandro "Descripción cualicuantitativa del problema de la basura informática en LAC. Análisis y Propuestas." Presentado en el Seminario Gestión Sustentable de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, marzo de 2008.

Drucker, P. F. (Peter F. (1954). *The practice of management*. Perennial Library. Disponible en: <https://www.harpercollins.com/9780062005441/the-practice-of-management/>

Economía circular: definición, importancia y beneficios. Artículo extraído de Noticias del Parlamento Europeo. 2-12-15. Recuperado de: <http://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

Ekvall, T., & Malmheden, S. (2014). *Towards Sustainable Waste Management Popular Summary Report from a Swedish EPA Research Programme*. Disponible en: [www.ivl.se](http://www.ivl.se)

Enlace a texto de ley 25675, de presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>

Enlace a texto de ley 24051, de residuos peligrosos: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=450>

Enlace a texto de ley 25612, de presupuestos mínimos para la gestión de residuos de origen industrial: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=76349>

Elkington, J. (1998). *Cannibals with forks : the triple bottom line of 21st century business*. New Society Publishers.

Ellen MacArthur Foundation, & McKinsey & Company. (2014). *Towards the Circular Economy : Accelerating the scale-up across global supply chains*. World Economic Forum, (January), 1-64. <https://doi.org/10.1162/108819806775545321>

Elretur. (2009). *Sweden - world leader in electrical and electronic waste collection*. Environment Management Group, U. N. (2017). *United Nations System-wide Response to Tackling E-waste*, 60. Disponible en: [https://unemg.org/images/emgdocs/ewaste/E-waste\\_EMG\\_Final.pdf](https://unemg.org/images/emgdocs/ewaste/E-waste_EMG_Final.pdf)

European Environment Agency. (2012). *Movements of waste across the EU's internal and external borders*. Copenhagen. <https://doi.org/10.2800/62637>

European Parliament, & The Council of European Union. (2012). *Directive 2012/19/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast) (Text with EEA relevance)*. *Journal of the European Union*, 197/38, 34. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>

Evaluación y análisis del desvío informal de material recuperado desarrollado por los recuperadores urbanos en la ciudad de Buenos Aires. De Luca, 2002. Enlace al estudio: [http://www.fi.uba.ar/archivos/T.T.aidis\\_chile\\_%20basura\\_viva\\_%20presentacion\\_final.pdf](http://www.fi.uba.ar/archivos/T.T.aidis_chile_%20basura_viva_%20presentacion_final.pdf)

Favot, M. (2015). *Why manufacturers of electrical and electronic equipment (eee) create producer responsibility organizations (pros) to comply with the weee directive? The case of erp italia srl with focus on costs*. *Environmental Engineering and Management Journal (Vol. 14)*. Udine. Disponible en: <http://omicron.ch.tuiasi.ro/EEMJ/>

Fernández Sierra, J., & Santos Guerra, M. A. (1992). *Evaluación cualitativa de programa de educación apra la salud : una experiencia hospitalaria*. Aljibe.

Filmus, D., & Martinez, J. C. (2010). Proyecto de Ley - RAEE - Filmus, (1), 1-26.

Forti, V., Baldé, C. ., & Kuehr, R. (2018). E-waste Statistics: Guidelines on Classifications, Reporting and Indicators, second edition. Bonn. Retrieved Disponible en: [http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6477/RZ\\_EWaste\\_Guidelines\\_LoRes.pdf](http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6477/RZ_EWaste_Guidelines_LoRes.pdf)

Frazzoli, C., Orisakwe, O. E., Dragone, R., & Mantovani, A. (2010). Diagnostic health riskassessment of electronic waste on the general population in developing countries' scenarios. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(6), 388-399. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.12.004>

Friedman, M. (1962). *Capitalism and freedom* (40th Anniv). Chicago: University of Chicago Press. Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=zHSv4OyuY1EC&pg=PA135&lpg=PA135&dq=i+s+an+instrument+of+the+stockholders+who+own+it.+If+the+corporation+makes+a+contribution,+it+prevents+the+individual+stockholder+from+himself+deciding+how+he+should+dispose+of+his+fun>

Gartner Inc., Hung, M., Geschickter, C., Nuttall, N., Beresford, J., Heidt, E. T., & Walker, M. J. (2017). *Leading the IoT - Gartner Insights on How to Lead in a Connected World*. Disponible en: [https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook\\_digital.pdf](https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook_digital.pdf)

Glassford, E. (2018). Evaluation of Exposure to Metals, Flame Retardants, and Nanomaterials at an Electronics Recycling Company. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2015-0050-3308.pdf>

Guía de Autodiagnóstico en Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud (GARES). Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=427:guia-gares-de-autodiagnostico-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=427:guia-gares-de-autodiagnostico-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud&catid=26&Itemid=174)

Grant, R. J., & Oteng-ababio, M. (2017). The Global Transformation of Materials and the Emergence of Informal Urban Mining in Accra, Ghana. *INDIANA UNIVERSITY PRESS JOURNALS*, 62(4), 3-20. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.2979/africatoday.62.4.01>

Greenpeace. (2008). *Electronic Waste in Ghana* - YouTube. Retrieved July 5, 2018, Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=pr1zQrXM\\_7s](https://www.youtube.com/watch?v=pr1zQrXM_7s)

Greenpeace Internacional. Laborde, A. (2012). *E-waste and children's health Training For Health Care Providers*. Disponible en: [www.who.int/ceh](http://www.who.int/ceh)

Greenpeace International, Maddyng, C., & Dowdal, T. (2014). *Green Gadgets: Designing the future*. Amsterdam. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/toxics/2014/GreenGadgets.pdf>

Haupt, M., Vadenbo, C., & Hellweg, S. (2016). Do We Have the Right Performance Indicators for the Circular Economy?: Insight into the Swiss Waste Management System. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3). <https://doi.org/10.1111/jiec.12506>

Hendrickson, T. P., Kavvada, O., Shah, N., Sathre, R., & Scown, C. D. (2015). Life-cycle implications and supply chain logistics of electric vehicle battery recycling in California. *Environmental Research Letters*, 10, 14011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/014011>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2004). *Metodología de la Investigación*, 533.

Huisman, J., Botezatu, I., Herreras, L., Liddane, M., Hintsa, J., Luda Di Cortemiglia, V., ... Bonzio, A. (2015). *Countering WEEE Illegal Trade (CWIT) Summary Report*. Countering WEEE Illegal Trade. Lyon. Disponible en: [www.cwitproject.eu](http://www.cwitproject.eu)

IBM. (2018). ¿Qué es Big Data? Retrieved November 28, 2018, Disponible en: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>

Informe "The Global E-Waste Monitor 2017" de la Organización de las Naciones Unidas. Resumen Ejecutivo. Enlace al informe en español: <https://bit.ly/2INNq2b>

Institute of Scrap Recycling Industries. (2017). *Recycling Industry Yearbook - USA - 2017*. Disponible en:

<http://www.scrap2.org/yearbook/files/assets/common/downloads/publication.pdf>

Islam, M. T., & Huda, N. (2018). Reverse logistics and closed-loop supply chain of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)/E-waste: A comprehensive literature review. *Resources, Conservation and Recycling*, 137(May), 48-75. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.05.026>

ISO 14040, Análisis de Ciclo de Vida: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>

Jawahir, I. S., & Bradley, R. (2016). Technological Elements of Circular Economy and the Principles of 6R-Based Closed-loop Material Flow in Sustainable Manufacturing. 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S2212827116000822/1-s2.0-S2212827116000822-main.pdf?\\_tid=6e8d4ea1-8cfe-4c57-84f6- ea8621424af6&acdnat=1530850590\\_a7d46f17ee6b408992f858ee7ddde674](https://ac.els-cdn.com/S2212827116000822/1-s2.0-S2212827116000822-main.pdf?_tid=6e8d4ea1-8cfe-4c57-84f6- ea8621424af6&acdnat=1530850590_a7d46f17ee6b408992f858ee7ddde674)

Kaya, M. (2016). Recovery of Metals from Electronic Waste by Physical and Chemical Recycling Processes. *International Journal of Chemical, Molecular, Nuclear, Materials and Metallurgical Engineering Vol:10, 10(2)*, 251-262.

Kaya, M. (2018). Current WEEE recycling solutions (Waste Electrical and Electronic Equipment Recycling).

Khlaif, N., & Qumsiyeh, M. B. (2018). Genotoxicity of recycled electronic waste in Idhna, Hebron District, occupied Palestinian territory: a case-controlled study. *The Lancet*, 391, S22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30347-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30347-7)

Krajewski, M. (2014). The great lightbulb conspiracy. *IEEE Spectrum*, 51(10), 56-61. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2014.6905492>

Krikke, H., Pappis, C. P., Tsoulfas, G. T., & Bloemhof-Ruwaard, J. (2001). Design Principles for Closed Loop Supply Chains: Optimizing Economic, Logistics and Environmental Performance. *Business Perspectives on Closed-Loop Supply Chains*, 1-19. Disponible en: [www.irim.eur.nl](http://www.irim.eur.nl)

Kumar, A., & Holuszko, M. (2016). Electronic Waste and Existing Processing Routes: A Canadian Perspective. *Resources*, 5(4), 35. <https://doi.org/10.3390/resources5040035> Kuper, J., & Hojsik, M. (2008). Envenenando la pobreza. *Residuos electrónicos en Ghana*.

La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje - ACRR.

Lancet, T. (2013). Electronic waste - time to take stock. *The Lancet*, 381, 2223. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70020-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70020-2)

Lepawsky, J. (2015). The changing geography of global trade in electronic discards: Time to rethink the e-waste problem. *Geographical Journal*, 181(2), 147-159. <https://doi.org/10.1111/geoj.12077>

Lepawsky, J., Araujo, E., Davis, J. M., & Kahhat, R. (2017). Best of two worlds? Towards ethical electronics repair, reuse, repurposing and recycling. *Geoforum*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.02.007>

Lepawsky, J., & Mather, C. (2011). From beginnings and endings to boundaries and edges : rethinking circulation and exchange through electronic waste, 43(3), 242-249. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.01.018>

Lepawsky, J., & McNabb, C. (2010). Mapping international flows of electronic waste. *Canadian Geographer*, 54(2), 177-195. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.2009.00279.x>

Lindhqvist, T. (2000). Environmental Improvements of Product Systems Extended Producer Responsibility in Cleaner Production Policy Principle to Promote Environmental. Lindhqvist, T. (2008). La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano - La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina. ... -Responsabilidad-Extendida .... Disponible en: <http://www.basuracero.org/sitio/admin/archivos/la-responsabilidad-extendida-d.pdf>

Lindhqvist, T., Manomaivibool, P., & Tojo, N. (2008). Extended Producer Responsibility in the Latin American context The Management of Waste Electrical and Electronic Equipment in Argentina. Lund. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2009/4/responsabilidad-extendida-del.pdf>

Madero, Martín M. (2017). Relevamiento Nacional de Normativa referida a RAEES. Posgrado de Actualización en Derecho Ambiental. Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires

Magalini, F., Kuehr, R., & Baldé, C. P. (2015). eWaste in Latin America, (November), 37. Disponible en: <http://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/11/gsma-unu-ewaste2015-eng.pdf>

Magalini, F., Smit, E., Adrian, S., Gunsilius, E., Herbeck, E., Oelz, B., ... Yuan, C. (2016). Guiding Principles to Develop E-waste Management Systems and Legislation. Bonn. <https://doi.org/ISSN:2071-3576> (Online) | ISSN: 1999-7965 (Print)

Manhart, A. (2011). International Cooperation for Metal Recycling From Waste Electrical and Electronic Equipment. *Journal of Industrial Ecology*, 15(1), 13-30. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2010.00307.x>

Marinella, F. (2014). Extended Producer Responsibility (ERP) and e-Waste management - Institutions, Prices and Costs. *Universita Di Scienze Economiche e Statistiche. degli studi di Udine*.

Madero, Martín M., et al. 2010. Matriz Ponderada de Evaluación de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud con Internación. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=425:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-con-internacion&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=425:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-con-internacion&catid=26&Itemid=174)

Salvaguarda Ambiental, Ministerio de Salud de la Nación. 2017. Matriz Ponderada de Evaluación de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud sin Internación. Disponible en: [http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=455:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-sin-internacion-2&catid=26&Itemid=174](http://www.ufisalud.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=455:matriz-ponderada-de-evaluacion-de-gestion-de-residuos-de-establecimientos-de-salud-sin-internacion-2&catid=26&Itemid=174)

Martínez, G., & Fiore, G. (2015). De la cultura de la basura a la cultura de los residuos: comunicación estratégica para el cambio de actitudes ciudadanas. *Cuadernos de H Ideas*, 9(9). Disponible en: <http://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/cps/index>

Martínez, J. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Montevideo. Disponible en: [http://archive.basel.int/centers/proj\\_activ/stp\\_projects/08-02.pdf](http://archive.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-02.pdf)

Materiales valorizables. Enlace al archivo: <http://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos>

Oficina Nacional de Contrataciones (ONC). Manual de Compras Públicas Sustentables. 2017. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_compras\\_publicas\\_sostenibles\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_compras_publicas_sostenibles_0.pdf)

Maxwell, J. A. (2016). Expanding the History and Range of Mixed Methods Research. *Article Journal of Mixed Methods Research*, 10(1), 12-27. <https://doi.org/10.1177/1558689815571132>

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle : remaking the way we make things*.

Mehta, D., Sapun, P., & Hamke, A.-K. (2018). In-depth: eMobility 2018 -StatistaMobilityMarket Outlook - Trend Report, (July), 1-158.

MERCOSUR: Buenas prácticas para la gestión sostenible de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE

Minería y basura electrónica: la irracionalidad en el manejo de los recursos. Greenpeace. Marzo 2012. Enlace al informe: <https://bit.ly/2NLxSm3>

Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo sostenible. Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Merco. (2017). Ranking Merco Responsabilidad y Gobierno Corporativo Argentina. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <http://merco.info/ar/ranking-merco-responsabilidad-gobierno-corporativo>

Mogensen, B. G. (2018). A Qualitative Case Study of Apple Inc.'s Supplier Responsibility Reports. Oslo: UNIVERSITY OF OSLO.

NASA Center for AeroSpace. (2008). HISTORY OF ON-ORBIT SATELLITE FRAGMENTATIONS 14 th

Edition Orbital Debris Program Office. Disponible en:<http://www.sti.nasa.gov>

NI, H.-G., & ZENG, E. Y. (2009). Law Enforcement and Global Collaboration are the Keys to Containing E-Waste Tsunami in China. *Environmental Science & Technology*, 43, 3991-3994. <https://doi.org/10.1021/es802725m>

Nixon, H., & Saphores, J. D. M. (2007). Financing electronic waste recycling Californian households' willingness to pay advanced recycling fees. *Journal of Environmental Management*, 84(4), 547-559. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.07.003>

Nordelof, A., Messagie, M., Tillman, A.-M., Ljunggren Soderman, M., Van Mierlo, J., Van Mierlo, J., ... Ljunggren Soderman, M. (2014). Environmental impacts of hybrid, plug- in hybrid, and battery electric vehicles-what can we learn from life cycle assessment? *Int J Life Cycle Assess*, 19, 1866-1890. <https://doi.org/10.1007/s11367-014-0788-0>

NTNU, U. D. T. N. D. N. (2017). REECOVER-Recovery of Rare Earth Elements from magnetic waste in the WEEE. Brussels. Disponible en:[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/518777/IPOL\\_STU\(2015\)5\\_18777\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/518777/IPOL_STU(2015)5_18777_EN.pdf)

Omorodion, H., & Baker, R. J. (2016). Recent Advances in Rare Earth Extraction : Where Do WEEE Stand ? *IRISH CHEMICAL NEWS*, (April), 1-24. Disponible en:[https://www.researchgate.net/publication/301285962\\_Recent\\_Advances\\_in\\_Rare\\_Earth\\_Extraction\\_Where\\_Do\\_WEEE\\_Stand](https://www.researchgate.net/publication/301285962_Recent_Advances_in_Rare_Earth_Extraction_Where_Do_WEEE_Stand)

Partnership on Measuring ICT for Development. (2018). Retrieved September 3, 2018, Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/intlcoop/partnership/default.aspx>

Perry, J., Smit, E., Kuehr, R., Döfnäs, P., Murillo, C., Toorens, B., ... Linnell, J. (2018). StEP White Paper | Developing Legislative Principles for e-waste policy in developing and emerging countries. Bonn. Disponible en:[http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Green\\_and\\_White\\_Papers/Step\\_White\\_Paper\\_7\\_180221\\_low\\_compressed.pdf](http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Green_and_White_Papers/Step_White_Paper_7_180221_low_compressed.pdf)

Pettinger, L. (2017). Green collar work: Conceptualizing and exploring an emerging field of work. *Sociology Compass*, (March 2016), 1-13. <https://doi.org/10.1111/soc4.12443>

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 71- 91. Disponible en:[http://www.economie.ens.fr/IMG/pdf/porter\\_1990\\_-\\_the\\_competitive\\_advantage\\_of\\_nations.pdf](http://www.economie.ens.fr/IMG/pdf/porter_1990_-_the_competitive_advantage_of_nations.pdf)

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2002). The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy. Disponible en:[http://www.expert2business.com/itson/Porter\\_HBR\\_Corporate\\_philanthropy.pdf](http://www.expert2business.com/itson/Porter_HBR_Corporate_philanthropy.pdf)

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). Estrategia y sociedad. *HBR Latinamerica*, (December), 1-14. <https://doi.org/10.1002/cplx.10059>

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1-2). <https://doi.org/10.1108/09600039410055963>

Porter, M. E., & Van Der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118. Disponible en:<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.9.4.97>

Prakash, S., & Manhart, A. (2010). Socio-economic assessment and feasibility study on sustainable e-waste management in Ghana. *Öko-Institut e.V. - Institute of Applied Ecology*, 49(0), 1-118. Disponible en:[http://producenten-verantwoordelijkheid.nl/uploads/pdf/research/2010\\_08\\_19\\_Report\\_E-waste\\_Ghana\\_Final.pdf](http://producenten-verantwoordelijkheid.nl/uploads/pdf/research/2010_08_19_Report_E-waste_Ghana_Final.pdf)

Prince, A. (2006). Descripción cualicuantitativa del problema de la basura informática en LAC

Prince, A. (2007). No todo lo que no reluce , no es oro : La basura informática en Buenos Aires , amenaza u oportunidad ? Buenos Aires: Prince Consulting. Disponible en:<http://www.princeconsulting.biz/pdf/6.pdf>

Prüss, A., Giroult, E., Rushbrook, P. (1999) "Safe management of wastes from health-careactivities". Ginebra: World Health Organization

Protomastro, G. (2012). Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos: cómo implementar su gestión

sustentable a nivel nacional" Disponible en:<http://sustentator.com/jornada2012/pres/Re-Protomastro.pdf>

Protomastro, G. F. (2013). Minería urbana y la gestión de los residuos electrónicos (Fisrt). Protomastro, G. F. (2014). Buenas Prácticas para la Gestión Sostenible de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). (F. Gouli, Ed.). Buenos Aires. Disponible en:<https://mineriaurbana.org/manual-de-buenas-practicas-raee/>

Protomastro, G. F. (2014). Buenas prácticas para la gestión sostenible de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Grupo Uno

Protomastro, G. F. (2017). Economía Circular y Minería Urbana Informe sobre la Industria de Gestión de RAEE de Argentina, 1-68.

Rana, S., & Brandt, K. (2016). Circular Economy at work in Google Data Centers. Rathje, W. L., & Murphy, C. (2001). Rubbish! : the archaeology of garbage. University of Arizona Press. Disponible en:<http://www.librarything.com/work/113336/reviews/90513114>

Real Academia Española. (2018). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Retrieved August 25, 2018, Disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>

Real Decreto 110/2015, España. Enlace al boletín oficial: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/02/21/pdfs/BOE-A-2015-1762.pdf>

Ripley, K. E. (2016). Update on WEEE , RoHS and Energy Efficiency Initiatives in Latin America and the Caribbean, (May).

RELAC. Página oficial de la Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe. Disponible en:[www.residuoselectronicos.net](http://www.residuoselectronicos.net)

Rizzi, F., Bartolozzi, I., Borghini, A., & Frey, M. (2013). Environmental Management of End-of-Life Products: Nine Factors of Sustainability in Collaborative Networks. Business Strategy and the Environment, 22(8), 561-572. <https://doi.org/10.1002/bse.1766>

RT (ANO "TV-Novosti") - Russian media company. (2016). ToxiCity: life at Agbobloshie, the world's largest e-waste dump in Ghana - YouTube. Retrieved July 5, 2018, Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=mleQVO1VdII>

Rudín, V., Silva, U., Celedón, M. A., Devia, L., Ayala, V. G., Willumsen, H., ... Romero, C. M. (2012). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. (UNESCO Montevideo, G. Cyranek, Consejero de Comunicación e Información para el MERCOSUR y Chile, Plataforma RELAC SUR/IDRC, & U. Silva, Eds.). Montevideo: UNESCO - Oficina Regional de la Ciencia para América Latina y el Caribe -.

S&P Dow Jones Indices, & RobecoSAM. (2018). Industrial Leader Report 2018 - LG Electronics Inc. Zurich. Disponible en:[www.robecosam.com/CSA](http://www.robecosam.com/CSA)

Sabbaghi, M., Behdad, S., & Zhuang, J. (2016). Managing consumer behavior toward on- time return of the waste electrical and electronic equipment: A game theoretic approach. International Journal of Production Economics, 182(September), 545-563. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.10.009>

Scartezini, V., & Abdelnour, R. (2012). Wasting No Opportunity The case for managing Brazil's electronic waste PROJECT REPORT The WORld BaNk. San Pablo. Disponible en:[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Schluempa, M., Hageluekenb, C., Kuehrc, R., Magalinic, F., Maurerc, C., Meskersb, C., ...Wang, F. (2009). RECYCLING - FROM E-WASTE TO RESOURCES. United Nations Environment Programme, 90.

Schneider, M. (2017). The road ahead for electric vehicles. Venice. Disponible en:[http://www.icccgov.org/wp-content/uploads/2017/08/54\\_Electric-vehicles\\_Michael-Schneider.pdf](http://www.icccgov.org/wp-content/uploads/2017/08/54_Electric-vehicles_Michael-Schneider.pdf)

Schumacher, K. A. (2016). ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT IN THE U.S. PRACTICE AND POLICY. University of Delaware. Disponible en:[http://udspace.udel.edu/bitstream/handle/19716/20333/2016\\_SchumacherKelsea\\_PhD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://udspace.udel.edu/bitstream/handle/19716/20333/2016_SchumacherKelsea_PhD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Secretaría De Gobierno Digital E Innovación Tecnológica. AGENDA DIGITAL ARGENTINA Decreto 996/2018, Boletín Oficial de la República Argentina § (2018). Argentina: Boletín Oficial de la República Argentina. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/195154/20181105>

Secretary-General of the OECD. (2018). The future of education and skills Education 2030. Paris. Disponible en: [https://www.oecd.org/education/2030/E2030 Position Paper \(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)

Slade, G. (2007). Made to Break Technology and Obsolescence in America. Solanas., F. E. Proyecto de Ley Estrategia Nacional de Educacion Ambiental (2018). Argentina.

Sommer, J. (2018). The New iPhones Look Fine. But My Old One Is Better Than Ever. - The New York Times. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/09/28/business/apple-old-iphone-operating-system.html>

SUR Corporación. (2018). QUIÉNES SOMOS - Plataforma RELAC. Retrieved July 7, 2018, Disponible en: <http://www.residuoselectronicos.net/?p=75>

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches. Disponible en: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=qtW04-pRJZOC&oi=fnd&pg=PR9&dq=mixed+methodology+combining+qualitative+and+quantitative&ots=6g9urF95nM&sig=lg3tJftDCTjGimeuR48QAUq179Y>

The Washington Post, & Plumer, B. (2013). Space trash is a big problem. These economists have a solution. - The Washington Post. Retrieved August 26, 2018, Disponible en: [https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2013/10/24/space-is-filling-up-with-garbage-heres-why-we-should-tax-it/?noredirect=on&utm\\_term=.1e315d901988](https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2013/10/24/space-is-filling-up-with-garbage-heres-why-we-should-tax-it/?noredirect=on&utm_term=.1e315d901988)

Thompson, M. (1979a). Rubbish Theory. London.

Thompson, M. (1979b). RUBBISH THEORY - The creation and destruction value.

Tin, T., Fleming, Z. L., Hughes, K. A., Ainley, D. G., Convey, P., Moreno, C. A., ... Snape, I. (2009). Impacts of local human activities on the Antarctic environment. Antarctic Science, 21(1), 3. <https://doi.org/10.1017/S0954102009001722>

Tornroos, H. (2017). CSR and handling of WEEE in Finland. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. Obtenido de [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/130518/Tornroos\\_Henrik.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/130518/Tornroos_Henrik.pdf?sequence=1)

TSAMIS, A., & COYNE, M. (2015). Recovery of Rare Earths from Electronic wastes: An opportunity for High-Tech SMEs. Brussels: European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy.

UNEP, & Basel Convention. (2006). BASEL CONVENTION TRAINING MANUAL ON ILLEGAL TRAFFIC. (Secretariat of the basel convention & International Environment House, Eds.). Cha telaine. Disponible en: [https://www.env.go.jp/en/recycle/asian\\_net/Annual\\_Workshops/2007\\_PDF/BASEL-verionanglais.pdf](https://www.env.go.jp/en/recycle/asian_net/Annual_Workshops/2007_PDF/BASEL-verionanglais.pdf)

UNEP, & Basel Convention. The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous, 28 Secretariat of the Basel Convention § (2014). <https://doi.org/10.2307/24114136>

UNESCO Education Sector, & McKeown, R. (2006). Education for sustainable development toolkit. Paris. Disponible en: [www.unesco.org/education/desd](http://www.unesco.org/education/desd)

UNICEF, & Lake, A. (2013). SUSTAINABLE DEVELOPMENT STARTS AND ENDS WITH SAFE, HEALTHY AND WELL-EDUCATED CHILDREN. Disponible en: [http://www.unicef.org/parmo/files/Post\\_2015\\_UNICEF\\_Key\\_Messages.pdf](http://www.unicef.org/parmo/files/Post_2015_UNICEF_Key_Messages.pdf)

United Nations Environment Programme. (2011). The Partnership for Action on Computing Equipment, (June), 1-4.

UNITED NATIONS, & UNIVESITY. (2013). step - solving the e-waste problem. Retrieved July 7, 2018, Disponible en: <http://www.step-initiative.org/>

US EPA, OA,OP,ORPM, R. (1976). Resource Conservation and Recovery Act - Cradle-to-Grave. Retrieved November 28, 2018, Disponible en: <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-resource-conservation->

and-recovery-act

Votaw, D., & Sethi, S. P. (1973). *The Corporate Dilemma: Traditional Values Versus Contemporary Problems*. (Prentice-Hall, Ed.), eweb:3859. Englewood Cliffs, NJ. Disponible en: <https://repository.library.georgetown.edu/handle/10822/764626>

Wang, F., Huisman, J., Meskers, C. E. M., Schluep, M., Stevels, A., & Hagelüken, C. (2012). The Best-of-2-Worlds philosophy: Developing local dismantling and global infrastructure network for sustainable e-waste treatment in emerging economies. *Waste Management*, 32(11), 2134–2146. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.03.029>

Wath, S. B., Vaidya, A. N., Dutt, P. S., & Chakrabarti, T. (2010). A roadmap for development of sustainable E-waste management system in India. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.09.030>

WHO. (2017). World Health Organization | Electronic waste. WHO. Disponible en: <http://www.who.int/ceh/risks/ewaste/en/>

Wikipedia. (2018a). Apple. Retrieved November 20, 2018, Disponible en: <http://investor.apple.com/secfiling.cfm?filingID=1193125-13-413498&CIK=320193> Wikipedia. (2018b). Milton Friedman. Retrieved August 29, 2018, Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Milton\\_Friedman](https://es.wikipedia.org/wiki/Milton_Friedman)

Wong, C. S. C., Duzgoren-Aydin, N. S., Aydin, A., & Wong, M. H. (2007). Evidence of excessive releases of metals from primitive e-waste processing in Guiyu, China. *Environmental Pollution*, 148(1), 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2006.11.006>

World Health Organization. (2018). WHO | World Health Organization. Retrieved November 28, 2018, Disponible en: <http://www.who.int/en/>

World Resources Forum. (2017). Tales of Trash: 5 Principles for Inclusive Recycling - YouTube. Retrieved July 7, 2018, Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vGtgMYFK7ig>

WorldLoop - Changing the e-waste cycle. (2018). Retrieved September 15, 2018, Disponible en: <http://worldloop.org/>

Yuksel, T., Tamayao, M.-A. M., Hendrickson, C., Azevedo, I. M. L., & Michalek, J. J. (2016). Effect of regional grid mix, driving patterns and climate on the comparative carbon footprint of gasoline and plug-in electric vehicles in the United States. *Environmental Research Letters*, 11, 44007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/044007>

Zeng, X., Yang, C., Chiang, J. F., & Li, J. (2016). Innovating e-waste management: From macroscopic to microscopic scales. *Science of the Total Environment*, (575), 1–5. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Jinhui\\_Li3/publication/308936417\\_08-10-2016\\_Innovating/links/57f892a908ae8da3ce591981/08-10-2016-Innovating.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jinhui_Li3/publication/308936417_08-10-2016_Innovating/links/57f892a908ae8da3ce591981/08-10-2016-Innovating.pdf)

Zigarán, M. I. (2018). LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL CAMBIO CULTURAL EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS. Disponible en: <http://prensa.jujuy.gob.ar/2016/10/21/la-educacion-ambiental-para-el-cambio-cultural-en-materia-de-gestion-de-residuos/>)%0AEn

Zubi, G., Dufo-López, R., Carvalho, M., & Pasaoglu, G. (2018). The lithium-ion battery: State of the art and future perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 89(June), 292–308. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.002>

# Anexos

## ANEXO 1. Checklist para la determinación de la Línea Base Ambiental

		<b>Auditoría de Establecimientos de salud</b>			
<b>Fecha:</b>					
<b>Razón Social:</b>					
<b>Establecimiento:</b>					
<b>Rubro:</b>					
<b>Ubicación Geográfica:</b>					
<b>Equipo Auditor:</b>					
<b>Referente Ambiental Hospitalario</b>					
<b>Fecha</b>					
<b>Datos básicos del establecimiento</b>					
<b>Cantidad de Personal</b>	Propio		Externo		
	Jornada Laboral				
<b>Superficie</b>	Cubierta		Libre		
<b>Servicios</b>	Agua de Red Gas natural Electricidad Pozos de extracción Cloacas				
<b>Agua de consumo Humano</b>					
<b>Operaciones que se realizan el establecimiento</b>					
<b>Sectores</b>					
		Cantidad	Ubicación		Personal
Áreas Administrativas / Oficinas					
Cafetería					
Consultorios					
Farmacia					
Guardia					
Laboratorio					
Mantenimiento					
Odontología					
Quirófano					
Vacunación					
Zonas comunes					
Otros					

<b>Residuos Sólidos Urbanos</b>													
<b>Generador</b>		SI						NO					
<b>Posee gestion de residuos</b>		SI						NO					
	Destino Sustentable												
<b>Separación de materiales reciclables</b>		SI						NO					
	Detalle: (tipo, ubicación, destino)												
<b>Sector</b>		Áreas Administrativas / Oficinas	Cafetería	Consultorios	Farmacia	Guardia	Laboratorio	Mantenimiento	Odontología	Quirófano	Vacunación	Zonas comunes	Otros
	Clasificación												
	Cantidad de contenedores basura (Negros)												
	Cantidad de contenedores reciclables (Verdes)												
<b>Tratamiento / Disposición final</b>													
<b>Responsable</b>													
<b>Observaciones</b>													
<b>RAEE</b>													
<b>Generador</b>		SI						NO					
<b>Posee gestion de residuos</b>		SI						NO					
	Detalle:												
<b>Sector</b>		Áreas Administrativas / Oficinas	Cafetería	Consultorios	Farmacia	Guardia	Laboratorio	Mantenimiento	Odontología	Quirófano	Vacunación	Zonas comunes	Otros
	Categoría*												
	Volumen generado (kg/mes)												
	Tipo de almacenamiento												
	Cafetería												
	Estado												
<b>Tratamiento / Disposición final</b>													
<b>Responsable</b>													
<b>Observaciones</b>													

Servicio	RSU	Reciclables	RAEE	Riesgo Biológico			Químicos Peligrosos	
	Kg/ mes	Kg/ mes	Kg/ mes	Biopatogénicos	Cortopunzantes	Anatomopatológico	Fármacos / vacunas	Metales pesados
				Kg/mes	Kg/mes	Kg/mes	Kg/mes	Kg/mes
Áreas Adm. / Oficinas								
Cafetería								
Consultorios								
Farmacia								
Guardia								
Laboratorio								
Mantenimiento								
Odontología								
Quirófano								
Vacunación								
Zonas comunes								
Otros								
TOTAL TIPO DE RESIDUO								

## ANEXO 2. Hojas de Seguridad

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

PLOMO		ICSC: 0052 Octubre 2002	
Plomo metálico			
CAS:	7439-92-1	Pb	Masa atómica: Masa atómica: 207.2
RTECS:	OF7525000		
CE / EINECS:	231-100-4		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SINTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.		En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN	Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	Evitar el depósito del polvo; sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión del polvo.	
EXPOSICIÓN	Véanse EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA.	¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO! ¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	
Inhalación		Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
Piel		Guantes de protección	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
Ojos		Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Náuseas. Vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. Dar a beber agua abundante. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. Recoger cuidadosamente el residuo, trasladarlo a continuación a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: respirador de filtro P3 contra partículas tóxicas).			
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
		Separado de alimentos y piensos y materiales incompatibles. Véanse Peligros Químicos.	
 <p>IPCS International Programme on Chemical Safety</p> <p>WHO</p> <p>UNEP</p> <p>MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN</p> <p>INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO</p> <p>Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2003</p>			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

PLOMO

ICSC: 0052

DATOS IMPORTANTES	
<p><b>ESTADO FÍSICO; ASPECTO:</b> Sólido azulado o gris en diversas formas, vira a marrón en contacto con el aire.</p> <p><b>PELIGROS FÍSICOS:</b> Es posible la explosión del polvo si se encuentra mezclado con el aire en forma pulverulenta o granular.</p> <p><b>PELIGROS QUÍMICOS:</b> Por calentamiento intenso se producen humos tóxicos. Reacciona con oxidantes. Reacciona con ácido nítrico concentrado caliente, ácido clorhídrico concentrado en ebullición y ácido sulfúrico. Atacado por agua y ácidos orgánicos débiles en presencia de oxígeno.</p> <p><b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN:</b> TLV: (como TWA) 0.05 mg/m<sup>3</sup>; A3; BEI establecido (ACGIH 2004). MAK: Cancerígeno: categoría 2; Mutágeno: categoría 3A; (DFG 2006). CE OEL: como TWA 0.15 mg/m<sup>3</sup> (EU 2002).</p>	<p><b>VÍAS DE EXPOSICIÓN:</b> La sustancia se puede absorber por inhalación y por ingestión.</p> <p><b>RIESGO DE INHALACIÓN:</b> Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire al dispensar el producto, especialmente en estado pulverulento.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:</b> La sustancia puede afectar a la sangre, médula ósea, sistema nervioso central, sistema nervioso periférico y riñón, dando lugar a anemia, encefalopatía (p. ej. convulsiones), alteraciones del sistema nervioso periférico, calambres abdominales y alteración renal. Produce graves alteraciones en la reproducción humana. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.</p>
PROPIEDADES FÍSICAS	
<p>Punto de ebullición: 1740°C Punto de fusión: 327.5°C Densidad: 11.34 g/cm<sup>3</sup> Solubilidad en agua: ninguna</p>	
DATOS AMBIENTALES	
<p>Puede producirse una bioacumulación de esta sustancia en los vegetales y en mamíferos. Evítese efectivamente que el producto químico se incorpore al ambiente.</p>	
NOTAS	
<p>Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2005: ver Límites de exposición, y en octubre de 2006: ver Límites de exposición, Efectos de exposición prolongada o repetida.</p>	
INFORMACIÓN ADICIONAL	
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011):</p> <p>VLA-ED: (como Pb): 0,15 mg/m<sup>3</sup></p> <p>Notas: Véase el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril (BOE n° 104 de 1 de mayo de 2001), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo; sustancia tóxica para la reproducción humana de categoría 1A.</p> <p>VLB: 70 µg/dl de plomo en sangre. Nota k</p>	
<b>Nota legal</b>	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.
© IPCS, CE 2003	

Fichas Internacionales de Seguridad Química. Enlace al archivo:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/Oa100/nspn0052.pdf>

## Residuos de Aparatos Eléctricos

<b>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL</b>		<b>NÚMERO GUIA RESPUESTA INMEDIATA ERGO 2004</b>	
Expendedor		138	
<b>CONSULTAS DE EMERGENCIAS</b>		<b>CLASE DE RIESGO</b>	
BOMBEROS : 119		Clase 9	
<b>NOMBRE OFICIAL DEL RESIDUO</b>		<b>GRUPO DE EMBALAJE / ENVASADO</b>	
Residuo de Equipos Eléctricos en Desuso		Por unidad	
<b>NOMBRE COMERCIAL</b>		<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	
No posee nombre comercial por ser una mezcla de residuos.		Residuo generado en establecimientos de salud	
		<b>Estado Físico:</b> Sólido.	
		<b>Color:</b> Variedad de colores.	
		<b>Olor:</b> Inodoro.	
<b>NATURALEZA DEL RIESGO</b>			
Comunes: sólidos con características tóxicas		El residuo es considerado peligroso.	
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN</b>			
<b>Protección respiratoria</b>	: No es necesario.		
<b>Protección de las manos</b>	: Usar guantes de cabritilla.		
<b>Protección de la vista</b>	: No es necesario.		
<b>Otros</b>	: No es necesario.		
<b>MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS</b>			
<b>Inhalación</b>	: No aplicable.		
<b>Contacto con la piel</b>	: No aplicable.		
<b>Contacto con los ojos</b>	: No aplicable.		
<b>Ingestión</b>	: No aplicable.		
<b>MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO</b>			
<b>Medios</b>	Agua química seco, carbonato de sodio, aren o agua.		
<b>MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES, FUGAS O INCENDIOS]</b>			
<b>Zonas de evacuación</b>	: Mantener lejos a personas no autorizadas.		
<b>Métodos de limpieza</b>	: Confinar material en tambores o cajas.		
<b>Equipamiento mínimo del transportista</b>	: Elementos de protección personal, elementos para limpiar y recoger.		
<b>Precauciones para el medio ambiente</b>	: Evitar contacto con agua.		
<b>INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>			
<b>Referencias</b>			
Resolución 276/07. Secretaría de Transporte – Transporte de Sustancias Peligrosas			



Hoja de Seguridad para el transporte.

## ANEXO 3.

### ANEXO I DE LA LEY NACIONAL 24.051

#### Categorías sometidas a control:

##### Corrientes de desechos

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biosidas y productos fitosanitarios.

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.

Y7 Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9 Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.

Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el ambiente no se conozcan.

Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.

Y16 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

##### Desechos que tengan como constituyente

Y19 Metales carbonilos.

Y20 Berilio, compuesto de berilio.

Y21 Compuestos de cromo hexavalente.

Y22 Compuestos de cobre.

Y23 Compuestos de zinc.

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico.

- Y25 Selenio, compuestos de selenio.
- Y26 Cadmio, compuestos de cadmio.
- Y27 Antimonio, compuestos de antimonio.
- Y28 Telurio, compuestos de telurio.
- Y29 Mercurio, compuestos de mercurio.
- Y30 Talio, compuestos de talio.
- Y31 Plomo, compuestos de plomo.
- Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico.
- Y33 Cianuros inorgánicos.
- Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida.
- Y36 Asbestos (polvo y fibras).
- Y37 Compuestos orgánicos de fósforo.
- Y38 Cianuros orgánicos.
- Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.
- Y40 Éteres.
- Y41 Solventes orgánicos halogenados.
- Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
- Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
- Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.
- Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas.
- Y 48 Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I o que presenten alguna o algunas de las características peligrosas enumeradas en el Anexo II de la Ley de Residuos Peligrosos cuyo destino sea o deba ser una Operación de Eliminación según el Anexo III de la citada ley. A los efectos de la presente norma, se considerarán, en forma no excluyente, materiales diversos y/o elementos diversos contaminados, a los envases, contenedores y/o recipientes en general, tanques, silos, trapos, tierras, filtros, artículos y/o prendas de vestir de uso sanitario y/o industrial y/o de hotelería hospitalaria cuyo destino sea o deba ser una Operación de Eliminación de las previstas en el Anexo III de la presente Ley. (Categoría incorporada por art. 1º de la Resolución SAyDS N° 897/2002, texto según art. 1º de la Resolución SAyDS N° 830/2008).

## Organismos ambientales vinculados a los residuos peligrosos

- Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. Subsecretaría de Fiscalización y Evaluación Ambiental Dr. Manuel Frávega Calle 12 y 53 Torre II Piso 14 - C.P. 1900 La Plata, Bs. As., Argentina.
- Ciudad Autónoma Agencia de protección ambiental. Dirección de evaluación técnica ambiental. Director General Arq. Edgardo Nardi. [enardi@buenosaires.gob.ar](mailto:enardi@buenosaires.gob.ar). OF: 4124-7900/ int.120. Moreno 1379 - CP 109 - Ciudad de Buenos Aires
- Catamarca Secretaría del Agua y del Ambiente. Subsecretaria del Ambiente. Dirección de Gestión Ambiental. Director Lic. Eduardo Barletta [dir.gestamb@catamarca.gov.ar](mailto:dir.gestamb@catamarca.gov.ar) - [subsecamb@catarmaca.gov.ar](mailto:subsecamb@catarmaca.gov.ar) [www.tamarca.gov.ar](http://www.tamarca.gov.ar) OF: (03833) - 459000/ int. 2443 Av. Belgrano S/N ex Regimiento (CAPE) - CP 4700 - Catamarca
- Córdoba. Secretaría del Ambiente de la Provincia de Córdoba.

Subsecretaría de Ambiente. Dirección de Residuos. Coordinador: Dr. Eduardo Aime [eduardo.aime@cba.gov.ar](mailto:eduardo.aime@cba.gov.ar) - [residuos.peligrosos@cba.gov.ar](mailto:residuos.peligrosos@cba.gov.ar) <http://www.secretariadeambiente.cba.gov.ar> OF: (0351) - 4343310/16/int. 122 Richieri 2187 - CP 5000 - Córdoba

- Corrientes Administración General. Gerencia de Gestión Ambiental. Administrador General Ing. Mario Rubén Rujana. [icaa@corrientes.gov.ar](mailto:icaa@corrientes.gov.ar) - [consultas.icaa@corrientes.gov.ar](mailto:consultas.icaa@corrientes.gov.ar) OF: (03783) 460960/431273 2275 - CP 3400 - Corrientes Capital
- Chaco. Ministerio de Infraestructura, obras, servicios públicos y medioambiente. Subsecretaría de Ambiente. Subsecretario Dr. Raúl Fernández [raul.fernandez@chaco.gov.ar](mailto:raul.fernandez@chaco.gov.ar) OF: (03722) - 448089. Marcelo. T. de Alvear 145 2°P - CP 3500 - Chaco
- Chubut. Ministerio de ambiente y control del desarrollo sustentable. Subsecretaría de gestión ambiental. Subsecretaría de regulación y control ambiental. Dirección general de comarca Virch - Valdés Dirección de control operativa ambiental. Directora Gral. Miriam López Arrua. Director Gral. Roberto Jure Director Esteban Pérez Parri [eparri@chubut.gov.ar](mailto:eparri@chubut.gov.ar) OF: (02965) 484831 Irigoyen 42 - Cp9103 - Rawson
- Entre Ríos. Secretaria de Medioambiente de la Provincia de Entre Ríos. Área de Gestión Paraná Área Bioseguridad Área Residuos Peligrosos Director. Dr. Aníbal Vázquez Encargado. Martín Eduardo Lenzi OF: (0343) 4208879 Laprida 386 - CP3100 - Paraná
- Formosa Subsecretaría de Recursos Naturales y Ecología. Ing. Horacio Rodolfo Zambon [ambiente\\_fsa@yahoo.com.ar](mailto:ambiente_fsa@yahoo.com.ar) OF: (03717) 427576/ 422703 José María Uriburu 1513 - (3600) Formosa
- Jujuy Secretaría de medioambiente y recursos naturales. Dirección de Medioambiente. Director Ing. Miguel Arturo Toman OF: (0388) 4241992 [recursosnaturalesjujuy@latinmail.com](mailto:recursosnaturalesjujuy@latinmail.com) San Martín 518 - CP 4600 - Jujuy
- La Pampa Gobernación de La Pampa. Subsecretaría de ecología de La Pampa Subsecretario Dr. Darío Daniel Mariani [ecopam@lapampa.gov.ar](mailto:ecopam@lapampa.gov.ar) [www.ecologialapampa.gov.ar](http://www.ecologialapampa.gov.ar) OF: (02954) 428006 Luro 700 1 p - CP 6300 - Santa Rosa - La Pampa
- La Rioja Subsecretaría de ambiente. Dirección Nacional. Dirección de Fiscalización. Directora Ingeniera Marta Ríos OF: (03822) 453816/18 Facundo Quiroga y Dalmacio Velez - CP 5300
- Mendoza Secretaría de Ambiente. Dirección de saneamiento y control ambiental. Secretario Guillermo Carmona Director de saneamiento Ing. Ricardo Debandi Subdirector Ing. Luis Lucero OF: (0261) 4235428 Boulogne sur Mer 3200 - CP 5500 - Mendoza
- Misiones Subsecretaría de Ecología y Desarrollo Sustentable Dirección General de Ecología y Calidad Ambiental Subsecretario Virgilio Fontana OF: (03752) 447611 Director General Esteban Emilio Aramendia OF: 03752 447599 [misionerosp@yahoo.com.ar](mailto:misionerosp@yahoo.com.ar) San Lorenzo 1538 - CP 3300 - Posadas Misiones
- Neuquén .Subsecretaría de Ambiente. Dirección Provincial de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Dirección de gestión de residuos urbanos e industriales. Directora Ingeniera María Del Carmen Sambrin. OF: 0299 4426032 int. 108. [msambrin@neuquen.gov.ar](mailto:msambrin@neuquen.gov.ar) Leguizamón 635 - CP 8300 - Neuquén

- Río Negro Consejo de Ecología y Ambiente. Presidente Oscar Echeverría OF: (02920) 423391 [oecheverria@codema.rionegro.gov.ar](mailto:oecheverria@codema.rionegro.gov.ar) [www.codema.rionegro.gov.ar](http://www.codema.rionegro.gov.ar) Colon 275 - 3° piso - 8500 - Viedma
- Salta Secretaría de Política Ambiental. Programa de registros ambientales. Secretaria Ing. Cristina Camardello Jefa del programa de registros ambientales Ing. Mónica Morey OF: (0387) 4215007/4320873/4214944 [ambiente@salta.gov.ar](mailto:ambiente@salta.gov.ar) Balcarce 388 - CP 4400 - Salta
- San Juan Subsecretaría de ambiente. Dirección de gestión Ambiental. Área de Residuos Peligrosos. Subsecretario Lic. Domingo Raúl Tello OF: (0264) 4305929 Director Ing. José Luís Espinosa OF: (0264) 4305985 Coordinadora Yalia Daroni OF: (0264) 4305957/5958 [medioambiente@sanjuan.gov.ar](mailto:medioambiente@sanjuan.gov.ar) [www.medioambiente.sanjuan.gov.ar](http://www.medioambiente.sanjuan.gov.ar). Centro Cívico 3° Piso Sector - CP 5400- San Juan
- San Luis. Ministerio de ambiente Sub programa de control de contaminación de Residuos Peligrosos Dr. Nancy Del Castillo OF: (02652) 451988 [www.sanluis.gov.ar](http://www.sanluis.gov.ar) Pringues 1157 - CP 5700 - San Luis
- Santa Cruz Subsecretaría de Ambiente. Dirección Provincial de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Ambiental. Director Gral. Jorge Antoni Perancho OF: 02966 - 432455 o 439493 [dgdsyoa.sma@gmail.com](mailto:dgdsyoa.sma@gmail.com) El Cano 260 Río Gallegos - CP 9400 - Santa Cruz
- Santa Fe. Secretaría de Ambiente. Dirección Provincial de Gestión Ambiental. Dirección Gestión Ambiental. Ing. Andrés Rintoul OF: 0342 4579210/ int. 109 [jcbazzi@santafe.gov.ar](mailto:jcbazzi@santafe.gov.ar) Patricio Cullen 6161 - CP 3000 - Santa Fe
- Santiago del Estero. Dirección General de Medicina Preventiva. Secretaría Técnica de Saneamiento Ambiental. Área de Residuos peligrosos. Secretario Téc. Ing. Domingo Rosas. OF: 0385 4240954. [saneam\\_sgo@yahoo.com.ar](mailto:saneam_sgo@yahoo.com.ar) Av. Belgrano Sur 2050 -CP 4200 - Santiago del Estero
- Tierra del fuego Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente. Dirección de Evaluación Ambiental. Secretario Nicolás Lucas OF: (02901) 4311156 int. 102 Director Ing. Ricardo Santolaria. OF: (02901) 4311156 int. 109/110 San Martín 1401 - CP 9410 - Tierra del Fuego
- Tucumán. Secretaría de estado de Ambiente. Subsecretaría de Protección Ambiental. Dirección de Ambiente.

## ANEXO 4. Compatibilidades e Incompatibilidades de residuos químicos.<sup>35</sup>

Matriz de incompatibilidades químicas:

	Ácidos inorg.	Ácidos oxidantes	Ácidos org.	Álcalis	Oxidantes	Tóxicos, inorg.	Tóxicos, org.	Reactivos con agua	Solventes org.
Ácidos inorg.	x		x	x		x	x	x	x
Ácidos oxidantes	x		x	x		x	x	x	x
Ácidos orgánicos	x	x		x	x	x	x	x	
Álcalis	x	x	x				x	x	x
Oxidantes			x				x	x	x
Tóxicos, inorg.	x	x	x				x	x	x
Tóxicos, orgánicos	x	x	x	x	x	x			
Reactivos con agua	x	x	x	x	x	x			
Solventes orgánicos	x	x		x	x	x			

x: No compatible

### Precauciones para el almacenamiento:

Tipo de producto	No almacenar junto a	Evitar contacto o cercanía con
Combustibles	Oxidantes Comburentes Sustancias tóxicas Gases venenosos Ácidos y bases minerales.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).

<sup>35</sup> <http://www.textoscientificos.com/quimica/almacenaje/incompatibilidad-quimica>

Tipo de producto	No almacenar junto a	Evitar contacto o cercanía con
Ácidos inorgánicos	Bases minerales, cianuros, nitruros, sulfuros, hipocloritos. Distintas concentraciones del mismo ácido. Ácidos orgánicos, materiales inflamables y/o combustibles. Sustancias tóxicas o venenosas.	Agua. Metales reactivos.
Ácidos orgánicos	Ácidos inorgánicos Oxidantes Comburentes	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Álcalis	Ácidos, explosivos, peróxidos orgánicos y materiales de fácil ignición. Sustancias tóxicas o venenosas.	Agua Metales reactivos
Oxidantes	Materiales combustibles e inflamables. Materiales orgánicos.	Fuentes de calor Humedad Agentes reductores: zinc, metales alcalinos.
Solventes	Ácidos. Materiales oxidantes.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Reductores	Ácidos. Materiales oxidantes. Alcoholes, halógenos, haluros.	Agua, aire y oxígeno.
Fluidos criogénicos	Ácidos inorgánicos. Materiales oxidantes. Comburentes.	Agua, Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).

## Efectos de mezclas químicas incompatibles:

Combinación		Resultado
Álcalis y ácidos fuertes	+ Solventes Ácidos orgánicos Combustibles Fluidos criogénicos inflamables	Explosión / incendio
Álcalis y ácidos fuertes	+ Solventes Sustan. tóxicas	Emisión de gas tóxico
Solventes	+ Oxidantes	Explosión / incendio
Combustibles		
Ácidos orgánicos		
Fluidos criogénicos inflamables		

Combinación		Resultado
Ácidos	+ Álcalis	Vapores corrosivos / generación de calor

## ANEXO 5. Contenido de la Carpeta de Herramientas para la Gestión de RAEE en Establecimientos de Salud

- Acciones a revisar para contratación de servicios de transporte y tratamiento.
- Check-list Línea Base.
- Datos de los Establecimientos de Salud.
- Determinación cuali y cuantitativa de los RES generados.
- Listado de puntos de recolección de pilas en CABA.
- Manejo sustentable de Residuos de Pilas en Argentina.
- Recursos para la Gestión de RAEE en Establecimientos de Salud.
- Registro de flujo de los AEE en Establecimientos de Salud.
- Tabla de diagnóstico para la generación de RAEE en los Establecimientos de Salud.

## ANEXO 6. Encuestas sobre la gestión actual de RAEE

Una de las primeras tareas del equipo consultor fue la de realizar un estudio de la Línea Ambiental de Base de la gestión presente de los RAEE en Establecimientos de Salud a nivel nacional. La misma fue respondida por los siguientes 65 establecimientos:

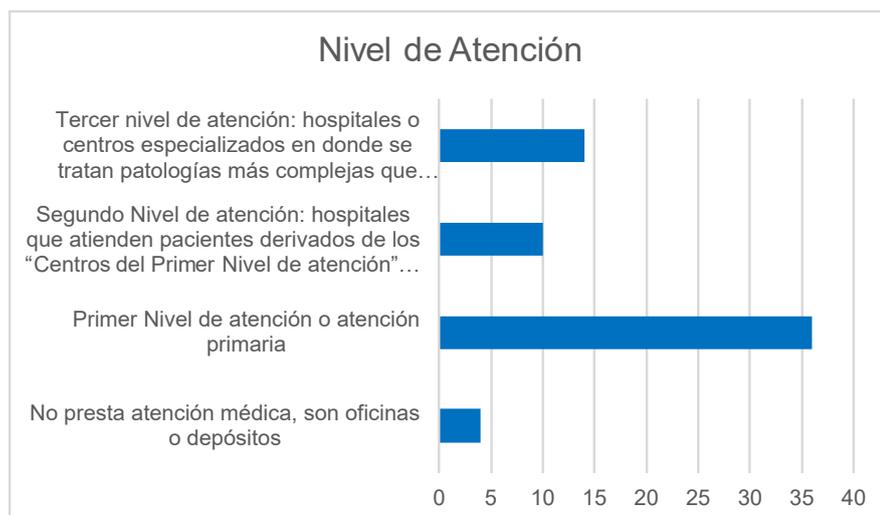
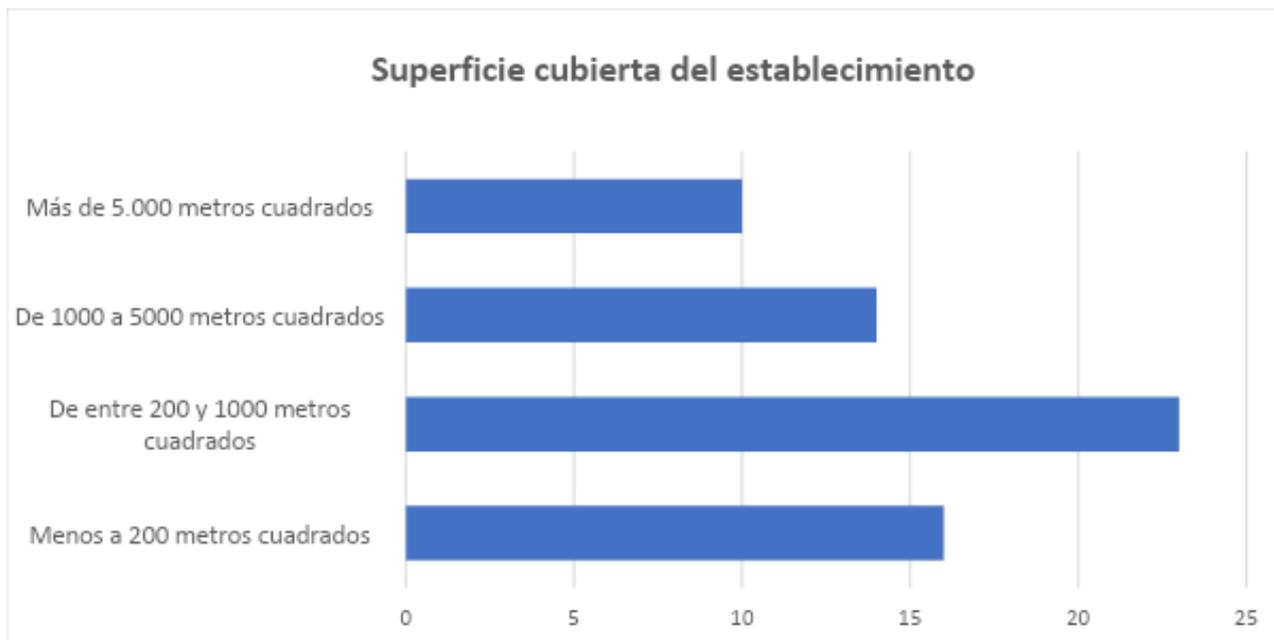
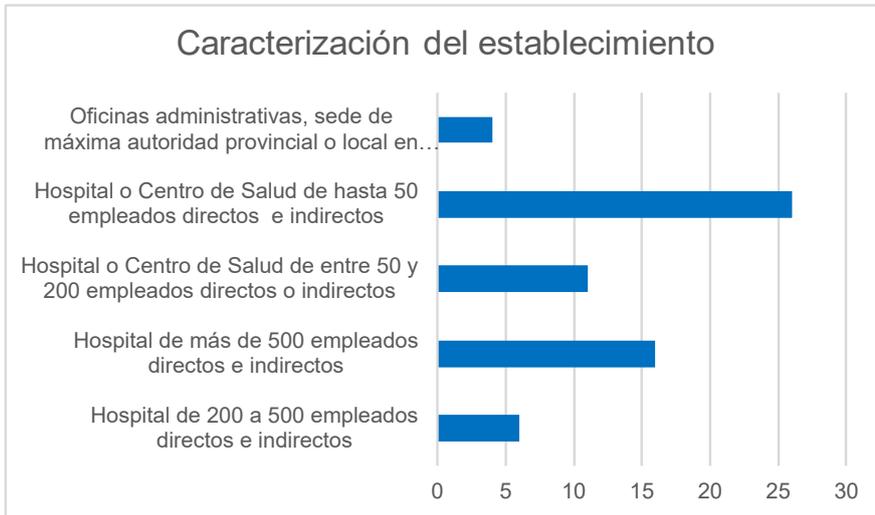
### Establecimientos de Atención de Salud relevados

65 establecimientos de salud respondieron un cuestionario on-line que permitió conocer cómo gestionan actualmente los RAEE Establecimientos de Salud 16 provincias, de distintos niveles de complejidad y posibilidades de acceso a sistemas de gestión de RAEE.

### Caracterización de los Establecimientos de Salud relevados

En primera instancia se les pidió una caracterización de cada Establecimiento de Salud, buscando la mayor diversidad para comprender la gestión de RAEE en distintos tipos de Establecimientos de Salud, más allá de la dimensión, superficies totales, nivel de atención, ubicación y recursos.

La encuesta estuvo dirigida al primer nivel de atención, por lo que se considera que las respuestas son más representativas del nivel de gestión de los RAEE en los centros de salud que en los hospitales regionales o de mayor complejidad, que en la experiencia del Área Técnica de Salvaguarda Ambiental poseen mayores recursos técnicos, financieros y también de cercanía geográfica a las plantas para gestionar sus residuos de manera adecuada. Las primeras preguntas muestran que 50 de 64 respuestas provinieron de establecimientos de hasta 50 empleados, de los que casi 40 son establecimientos de atención primaria de la salud y algunos son también oficinas o áreas administrativas.

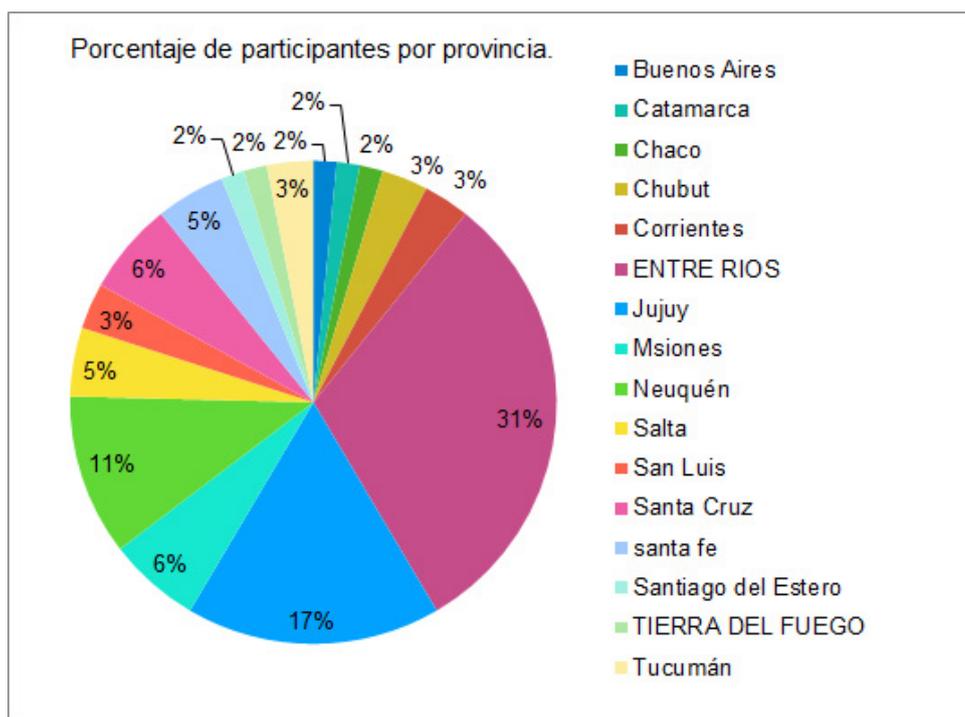


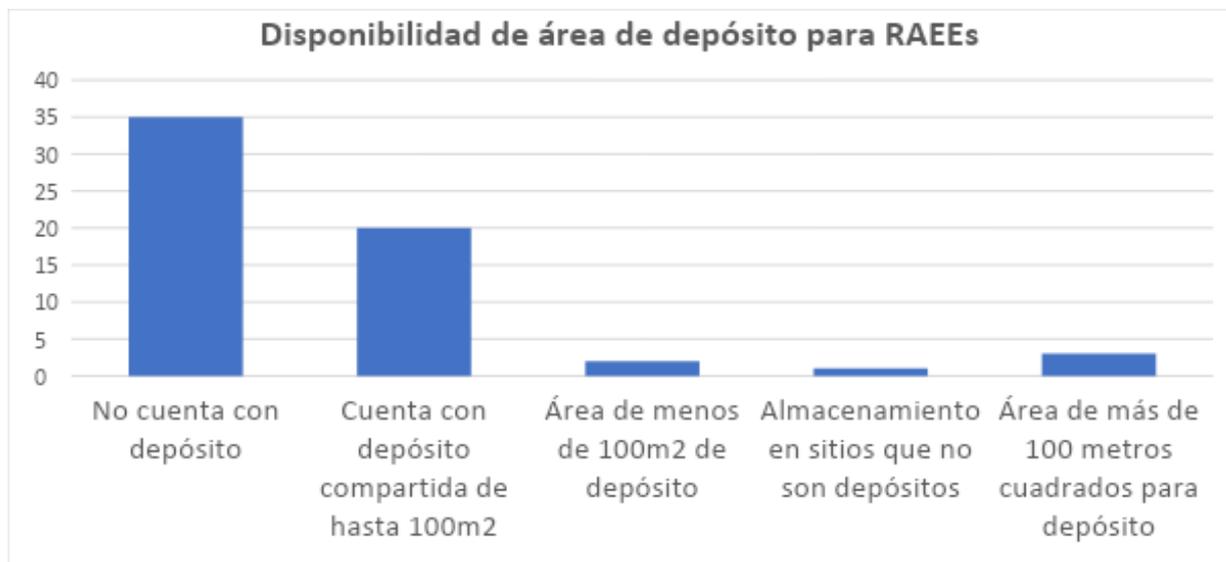
## Caracterización del o las áreas de acopio

La segunda parte de la encuesta tuvo como objetivo evaluar la situación presente o bien de establecer una línea ambiental de base de la gestión de los RAEE, como parte de la gestión de los residuos en general, partiendo por la caracterización de las áreas de acopio o el sitio donde se depositan los RAEE hasta que se procede a una gestión posterior: sea de servicio, descarte, donación o gestión con un operador habilitado.

La existencia de áreas acopio se considera de mucha relevancia, ya que en caso de contar con áreas específicas es posible preservar los equipos que precisan reparación y mejorar las oportunidades de reciclado en caso de que ya no puedan ser reparados.

En cambio, si los RAEE se disponen a cielo abierto, zonas inundables, o inaccesibles, se dificultará la gestión y manejo posterior, pensando en un esquema de economía circular y valorización del RAEE, así como su correcto retiro por un transportista y su disposición final. Por otro lado, el acopio incorrecto y expuesto al ambiente, puede provocar lixiviados, emisiones o riesgos varios (químicos, ecotóxicos, etc.) para el Establecimiento de Salud y el ambiente que rodea al establecimiento. La mayoría de las instituciones consultadas no cuenta con un depósito específico (35 respuestas).





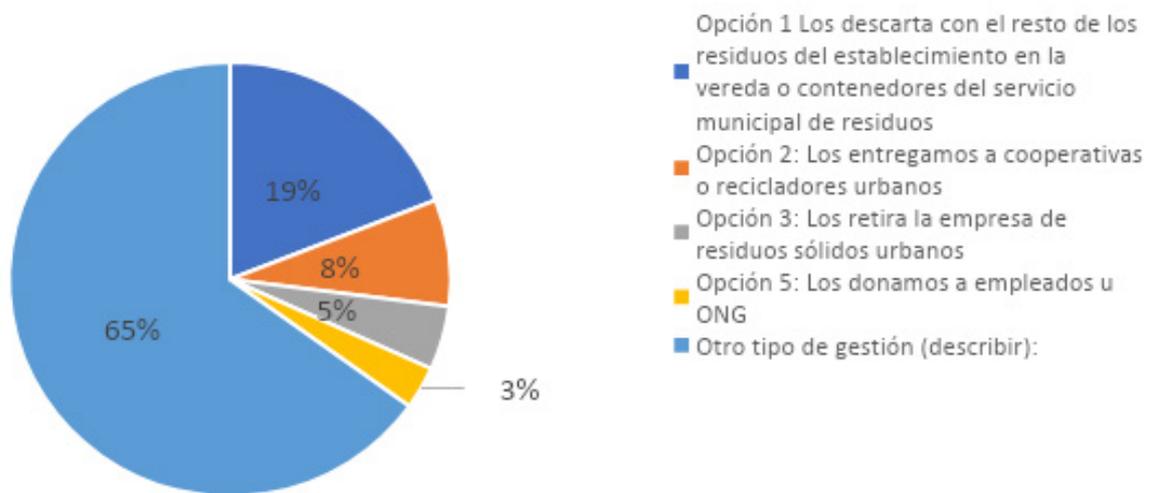
## Cómo se descartan los RAEE en el establecimiento

Otro elemento relevante para comprender la línea ambiental de base de la gestión de los RAEE en los Establecimientos de Atención de Salud, son las prácticas o procedimientos vigentes a la hora del descarte, donación, entrega a empleados, retiro o disposición final de los RAEE. Es importante resaltar que este Manual de Gestión de RAEE o aparatos electrónicos usados no busca fijar un proceso único de gestión, sino que desarrolla buenas prácticas y recomendaciones de gestión, para preservar la salud de empleados y el ambiente en general.

Los RAEE pueden ser incorporados a circuitos de reparación o recupero de piezas y repuestos, pueden ser donados o desmontados para reciclar, así como dispuestos por operadores en rellenos o procesos de termodestrucción. Lo relevante para la Salud Humana y la Protección Ambiental es que las piezas, partes, consumibles (tóner, cartuchos, pilas, baterías, lámparas, etc.) que tengan corrientes de residuos peligrosos sean separadas y gestionadas adecuadamente por empresas habilitadas, en tanto el resto pueda ser recuperado para su reuso, reciclado como materias primas, o dispuesto de forma segura.

Al consultar el modo de descarte de los RAEE, las opciones dadas no reflejaron la real gestión, de modo que el 65% de las respuestas fueron "Otro tipo de gestión", que cada uno describió y se resumen a continuación del gráfico. La opción siguiente, con un 19% de las respuestas, reflejó prácticas de descarte con los residuos sólidos urbanos.

## Modo de descarte de RAEES



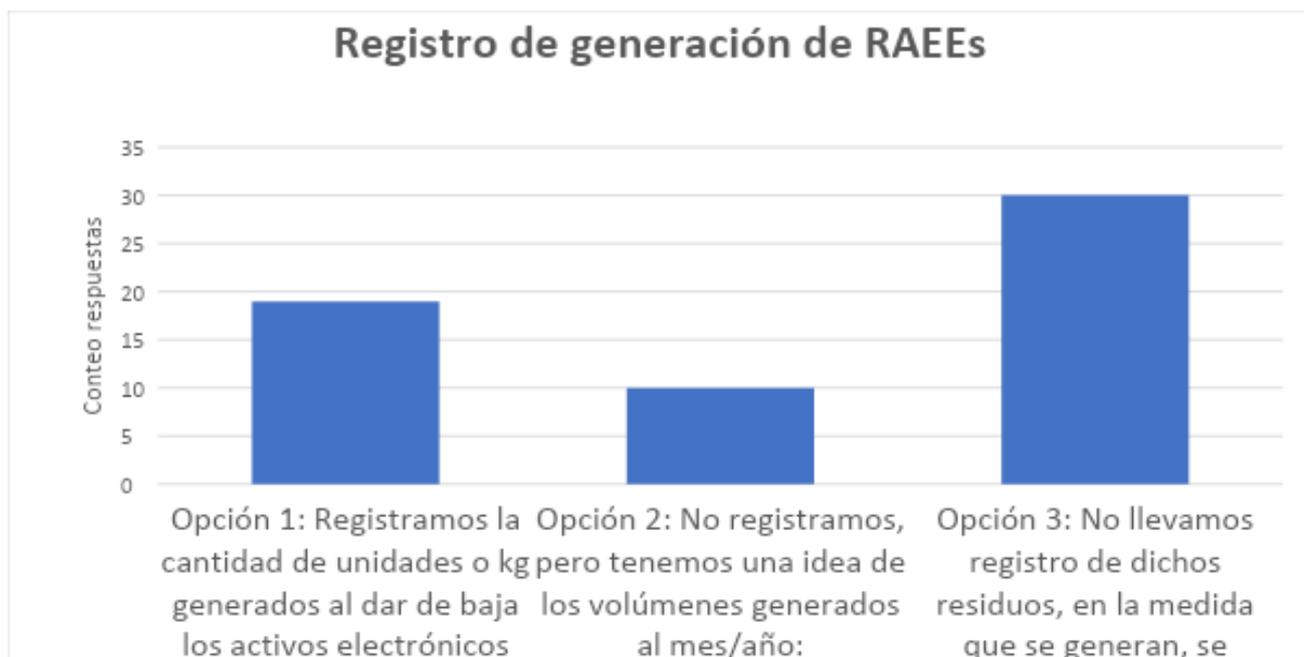
Síntesis de las formas de descarte que no se corresponden con las opciones dadas:

- Son derivados al Hospital de cabecera para su disposición final
- Se almacenan depósitos propios, oficinas, garajes, etc.
- Luego de autorizarse la baja, cuentan con un procedimiento de subasta
- Son trasladados al centro de rehabilitación para recuperación de partes
- Se disponen con el resto de los residuos sólidos urbanos.
- Se da de baja ante la dirección del ministerio de salud pública como bienes de uso electrónicos (descacharrizado) y son los responsable de retirar a través del ministerio de salud pública(denominado descacharrizado)
- Se dan de baja en el servicio de patrimonio. Y se entregan a recicladores urbanos o se almacena en un pequeño depósito del hospital.
- Se acumulan en forma separada y son retirados por la empresa municipal de RSU
- Se envían al servicio de Sistemas o Mantenimiento del Hospital de referencia
- Se realizan campañas una vez al año y los hospitales trasladan la chatarra electrónica al punto de acopio de la localidad.
- Por lo general se dan en donaciones a una ONG local
- Los aparatos eléctricos se los refacciona, y en el caso que no se pueda refaccionar, se da de baja, y dispone como RSU.

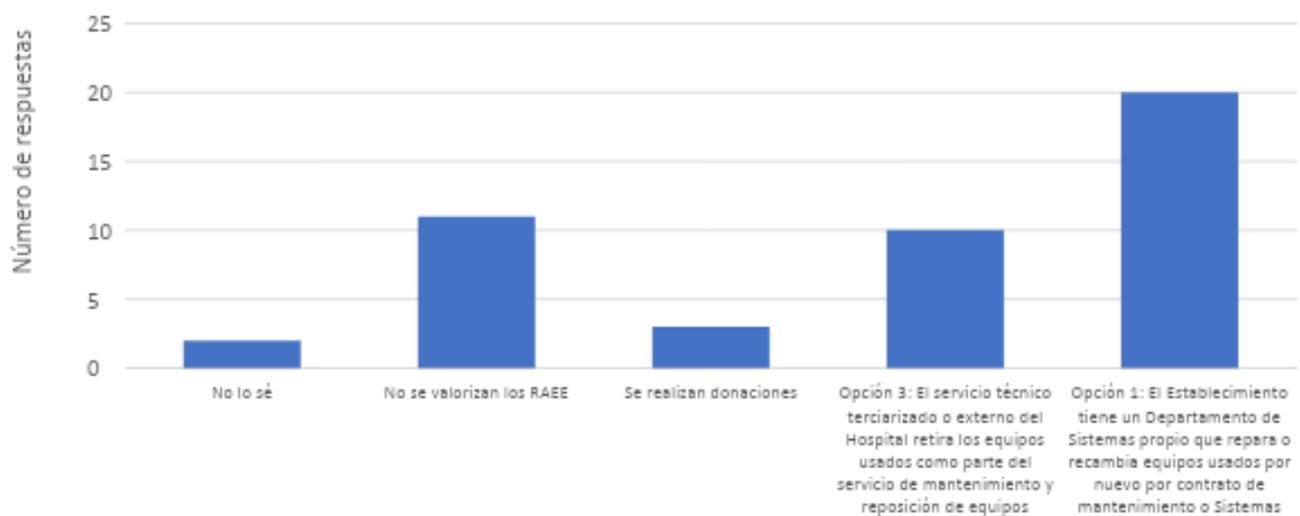
## Registro de la generación de RAEE

En la encuesta se preguntó si el Establecimiento de Salud lleva algún tipo de registro o trazabilidad de la generación y la gestión de RAEE. Debido a la responsabilidad de la institución por este tipo de residuos hasta su destino final, esta pregunta fue considerada importante para identificar el nivel de gestión alcanzado. La mayor respuesta obtenida, con 30 respuestas, fue que las instituciones no llevan registro de estos residuos en su generación en kilos ni unidades, seguida por 19 instituciones que sí llevan registro, ya sea en unidades o kilos generados.

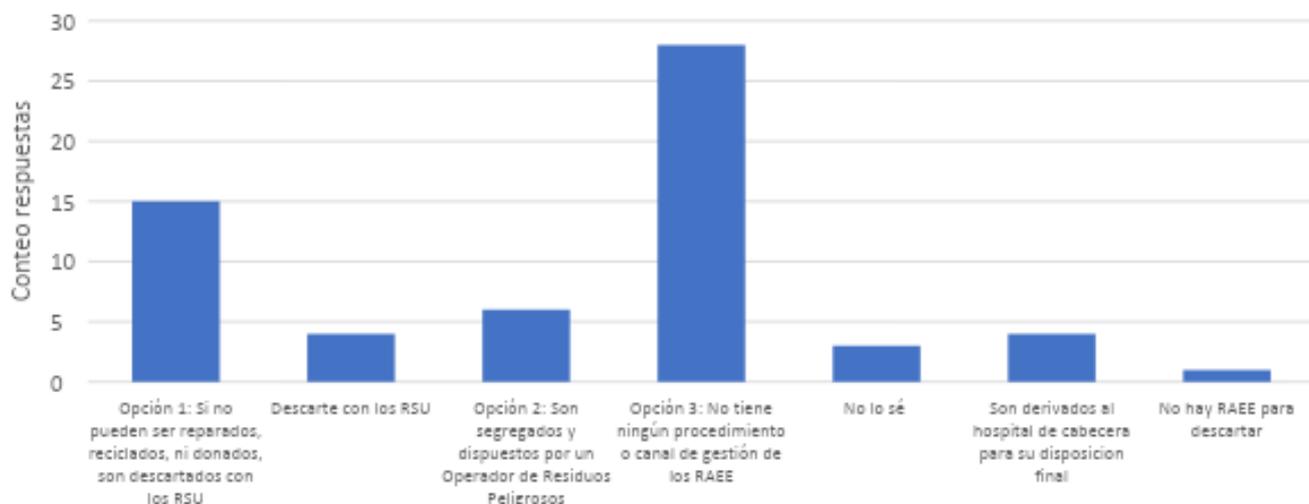
La siguiente pregunta fue sobre la existencia de prácticas de donaciones de RAEE, acción declarada por sólo 3 de las instituciones consultadas. La mayor parte de las instituciones primero buscan su reparación o recambio del equipo por medio de su propio servicio técnico. Con respecto a su disposición final una vez generado el residuo, se destaca que 28 instituciones respondieron que no tienen un canal de gestión ni procedimiento específico para la gestión de los RAEE y que 15 los descartan con los RSU si ya no pueden ser reparados.



### ¿Valorizan los RAEE a través de donaciones, planes canje o venta a recicladores o servicios técnicos?



### Gestión del RAEE. Disposición final



Se presenta una síntesis de las alternativas de gestión informadas por los establecimientos:

- Son gestionados por el Sistema Municipal de gestión de RSU
- Son derivados al Hospital de cabecera para su disposición final
- Las pilas y lámparas como residuos peligrosos, en tanto que el resto los aparatos se van al centro de rehabilitación cuando se consigue el camión para el traslado
- Se acopia a la espera de definiciones de procedimientos
- Son retiradas por un Operador o Gestor de Residuos/RAEE habilitado
- Mediante acto administrativo se envía a patrimoniales quienes disponen finalmente el destino
- A través de programas provinciales y/o municipales o bien, a través de

empresas específicas toda vez que se cuenta con fondos.

- Pilas y baterías se descartan como residuos peligrosos con un servicio tercerizado
- Los desechos que se pueden ser reutilizados se donan, los demás se tiene un deposito interno donde se almacenan, los desechos que se pueden destinar a los servicios de recolección se colocan en los mismos. Y los demás sean pilas baterías se almacenan en un lugar en común hasta ubicar su indicado descaramiento especial, sea en sector municipal en común etc.
- Se dan de baja patrimonial y se debe aguardar autorización del ministerio. Anteriormente se otorgaban a la cooperadora para que los disponga. Actualmente existe un centro de disposición final de electrónicos municipal.

## Procedimiento de baja de activos

Con respecto al procedimiento aplicado a la baja de activos y con el fin de comprender mejor aún el circuito administrativo por el que deben ser gestionados los RAEES, la encuesta arrojó una gran diversidad de respuestas y también que la gestión en muchas de las instituciones no respondía a ninguna de las opciones dadas, con 13 respuestas “Otro”. Se puede observar en las respuestas también que 21 de 65 instituciones respondieron tener un procedimiento formal para la baja de activos incluyendo a los RAEES.

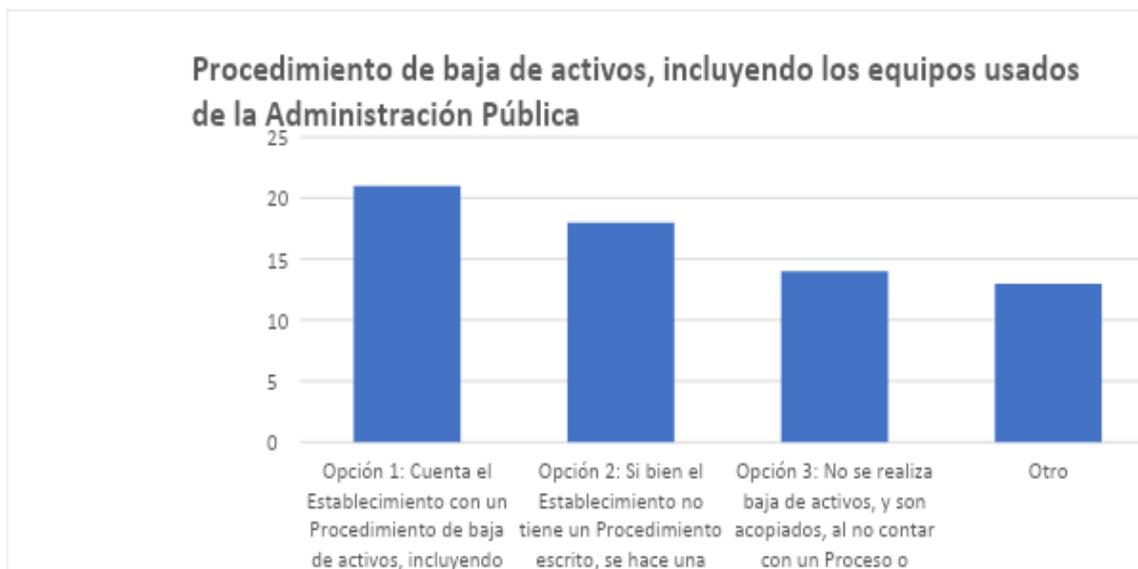


Imagen 22. Grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, aparatos de alumbrado y luminaria, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes y equipos de deporte, aparatos médicos, instrumentos de vigilancia y control, máquinas expendedoras.



Fuentes Ministerio de Ambiente de Perú.

## ANEXO 7. Organizaciones e iniciativas que gestionan RAEE

En Argentina ya existen distintas organizaciones e iniciativas que se encargan de recuperar el material desechado y revalorizarlo, generando así fuentes de trabajo, y disminuyendo la brecha digital. Los Establecimientos de Salud, pueden aprovechar estas iniciativas para la gestión de sus RAEE, siempre asegurándose del adecuado manejo por parte de estas.

### Disposición de RAEE

**Puntos Verdes de la Ciudad<sup>36</sup>:** Podes acercar tus materiales reciclables a los Puntos Verdes que el GCBA habilitó en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En estos puntos es posible disponer los siguientes aparatos en desuso:

Aparatos de informática y comunicación:

Netbooks / notebooks / teléfonos celulares (con sus accesorios) / tabletas / ipods / cámaras de foto y video / radios portátiles / teléfonos inalámbricos y fijos / walkmans / discmans / teclados Mouse / relojes / controles remotos / reproductores de DVD / reproductores de MP3, MP4, MPGE / videojuegos / parlantes / auriculares y dispositivos de bluetooth / cargadores de celular Pendrives / micrófonos / webcams / calculadoras / videojuegos / consolas de videojuego / módems / discos rígidos externos / CPU / Monitores de computadora

Pequeños electrodomésticos:

Planchas / minimimers / licuadoras / planchitas de pelo / secadores de pelo / depiladoras / afeitadoras / cafeteras / jugueras / tostadoras / exprimidores / procesadoras / batidoras / molinillos / licuadoras

<sup>36</sup> <https://www.buenosaires.gob.ar/ciudadverde/separacion/donde-se-llevan-los-materiales-reciclables/puntos-verdes>

**Cooperativa Reciclando Trabajo y Dignidad:** trabaja activamente en el cuidado del ambiente, impulsando y participando en programas de reciclado tanto de RSU (papel, cartón, vidrio, plásticos etc.) como de RAEE (monitores, teclados, CPU, mouse, impresoras, televisores, estufas y todo tipo de AEED, aparatos eléctricos en desuso), aplicando políticas sociales y sustentables, mediante una gestión ambiental activa y a partir de ello generar trabajo formal para familias desocupadas. Reciclando Trabajo y Dignidad, es la cooperativa que ganó la licitación para gestionar los RAEE del programa de Puntos Verdes Especiales del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Remanufactura y reacondicionamiento de equipos.

**Proyecto Centros de Reacondicionamiento de Computadoras**<sup>37</sup>: es una iniciativa del Consejo Federal de Inversiones (CFI), el Ministerio de Industria de Canadá (IC) y el York Región Learning Connections (YRLC), con el financiamiento de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), para facilitar procesos de capacitación e inserción laboral de jóvenes en riesgo y promover las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs). El proyecto propone la apertura de Centros de Reacondicionamiento de Computadoras (CRC) en la Argentina.

Al momento de la elaboración de este manual se encuentran en funcionamiento cuatro Centros en las provincias de Chubut, Formosa, Jujuy y San Juan. En los Centros se reacondicionan las computadoras recibidas a modo de donación, para formar y capacitar en competencias técnicas a jóvenes en situaciones vulnerables. Estas computadoras recuperadas son entregadas a instituciones públicas, escuelas, bibliotecas, centros comunitarios y organizaciones sociales. Este proyecto contribuye a crear una conciencia para estimular la donación de estos materiales, a la vez que favorece la preservación del ambiente. El proyecto recibe donaciones de:

- Computadoras de tipo Pentium
- Computadoras Macintosh G4 o superior
- Computadoras portátiles (notebooks)
- Monitores
- Teclados
- Mouses o ratones
- Impresoras
- entre otros
- 

También reciben donaciones de ropa de trabajo, elementos para la seguridad laboral, artículos para la limpieza de las máquinas y de las instalaciones, alimentos para las meriendas de los jóvenes, artículos de librería y material didáctico, conexiones a Internet.<sup>38</sup>

**Fundación Equidad**<sup>39</sup>: La Fundación Equidad tiene como objetivo achicar la brecha digital en la Argentina. Para ello, se llevaron a cabo varios programas, pero ninguno con tanto alcance y tan marcado impacto como el programa **Reciclar**. El programa es bastante simple, se consiguen donaciones de computadoras principalmente de grandes empresas, también reciben del Estado y personas particulares, se las recicla en un taller y finalmente

<sup>37</sup> <http://cfi.org.ar/>

<sup>38</sup> "Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina". Verónica Tufro. 2010. Enlace al informe: <https://bit.ly/2xR8dOI>

<sup>39</sup> <http://equidad.org/>

se donan a instituciones educativas públicas u otras organizaciones sociales. Además, la Fundación cuenta con una escuela gratis en donde enseñan reparación de PC para fomentar la capacitación y la reinserción laboral. Para ello trabajan junto con el Gobierno de la Ciudad, el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación y Microsoft. La Fundación no invierte en publicidad, de manera que las empresas donantes se enteran de las actividades a partir de otras empresas o de la información que circula por los medios de comunicación masiva.<sup>40</sup>

**Proyecto reciclado para el aula:** Reciclado para el aula es un proyecto del Ministerio de Educación, implementado por Educ.ar SE. Distintas empresas donan sus equipos en desuso, y el programa “educ.ar” los reacondiciona en su taller-escuela para entregarlos al Ministerio de Educación, quien se encarga de elegir los destinos de estas (escuelas y organizaciones de la sociedad civil que están trabajando en la promoción social de distintos sectores de la población). Su objetivo central es apoyar la gestión educativa y social, utilizando los equipos como herramienta de enseñanza en escuelas públicas e instituciones. Por otra parte, se busca generar una cultura del reuso y reciclaje del material electrónico –con la consecuente protección del ambiente–, por lo que se promueve la donación de equipos. Además, Educ.ar S.E. les brinda apoyo, capacitación presencial y a distancia a los docentes y acompañamiento pedagógico a las escuelas. Las computadoras son cargadas de contenidos específicos que elige el equipo pedagógico de Educ.ar para los niveles educativos donde son destinadas.

Las empresas llegan al Programa mediante la página de Educ.ar y del programa “Reciclado para el Aula” o por los medios de comunicación. Para controlar que una donación sea apta para su reciclado un técnico de Educ.ar, hace una visita al posible donante y evalúa el material que tienen disponible. Y, muchas veces, se organizan reuniones y visitas al taller para que puedan corroborar cual es el destino del equipamiento que estarían donando.<sup>41</sup>

**Segunda Posibilidad - María de las Cárcel:** esta agrupación es una organización no gubernamental que toma a los residuos electrónicos como una alternativa para disminuir el delito y la violencia social promoviendo la reinserción de presos, liberados y familias brindándoles una vida con horizonte. Es una organización cuyo trabajo está basado en solicitar computadoras a empresas, reacondicionarlas en la cárcel y luego donarlas a escuelas carenciadas. Su objetivo es dar otras herramientas para que se logre la reinserción de los internos en la sociedad y que cuando salgan en libertad puedan tener una vida mejor. Trabajan junto con el Servicio Penitenciario Bonaerense.<sup>42</sup>

**Va de vuelta - Cooperativa la Toma del Sur:** Va de Vuelta es una organización social no gubernamental cuya misión es generar oportunidades y recursos para personas sin trabajo que viven en la pobreza para que desarrollen nuevas formas de sustento económico. Por intermedio de Va De Vuelta, la Cooperativa la Toma del Sur comienza a ofrecer un servicio de recepción y recolección de materiales post-consumo y rezagos electrónicos varios.<sup>43</sup> Por su parte, algunas compañías privadas como Sony, Nokia y Movistar; reciben celulares, baterías y accesorios que correspondan con sus marcas. Para los aparatos eléctricos o

<sup>40</sup> “Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina”. Verónica Tufro. 2010. Enlace al informe: <https://bit.ly/2xR8dOI>

<sup>41</sup> <https://www.educ.ar/recursos/buscar?etiqueta=91141>

<sup>42</sup> <http://mariadelascarceles.org.ar/>

<sup>43</sup> “Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina”. Verónica Tufro. 2010. Enlace al informe: <https://bit.ly/2xR8dOI>

electrónicos, hay varias cooperativas que los reciben, o se pueden contratar empresas privadas se encargan de realizar el retiro, recupero y reciclado de estos aparatos<sup>44</sup>.

**Conectando sonrisas:** es el plan de la Ciudad que recolecta computadoras en desuso de vecinos y empresas. El último año recibieron 3.000 donaciones y se reciclaron 1.000 unidades que serán destinadas a jardines de infantes e instituciones de formación.<sup>45</sup>

**Dónde Reciclo,** una plataforma digital participativa que sirve para comunicar sobre qué hacer con los residuos, donde se encuentran lugares que reciben, reutilizan y reciclan distintas clases de residuos o partes de estos, incluyendo los RAEE. La información publicada proviene de la comunidad, Dónde Reciclo la verifica y, una vez verificada, la pública.<sup>46</sup>

**Reciclario** es otra herramienta útil a la hora de separar los residuos, también participativa. Los AEE contienen componentes o características que los hacen peligrosos, tóxicos o nocivos, tanto para la salud humana como para el ambiente, una vez que finaliza su vida útil. Por eso, deben ser separados de los residuos comunes y recibir una gestión especial. En Reciclario, se puede consultar sobre cuál es la correcta gestión de muchísimos residuos, incluyendo algunos RAEE. Si el residuo del que se requiere información no figura en esta web, se puede solicitar al personal de Reciclario que agregue ese elemento específico a su sistema.

**ReciclARG Mendoza:** Tiene objetivo es concientizar a la población del impacto negativo que tienen los residuos electrónicos en el ambiente y de esta forma erradicarlos de los basurales. De esta forma, también contribuimos a solucionar la problemática de la brecha digital, acercando equipos reutilizados para aquellos que no pueden acceder a aparatos de última generación, debido a que en el mundo de hoy, todos necesitamos estar conectados<sup>47</sup>.

**3R Ambiental Córdoba:** Una empresa líder en reciclaje de RAEE en la provincia de Córdoba. Con la planta ubicada en la Ruta 9 Norte Km 5 y (a la salida de Guiñazú), la empresa proyecta procesar este año unas 20 toneladas mensuales en Córdoba y ampliarse a las principales ciudades del interior de la provincia, para luego sumar clientes en el noroeste y centro de la Argentina.

**Parque Industrial Tecnológico Ambiental (PITAR) de San Juan:** pionero en nuestro país, consiste en la radicación de industrias que generarán sinergias entre sí a partir del agregado de valor de los materiales recuperados de los residuos sólidos urbanos de la región, mediante la manufacturación de productos, incidiendo beneficiosamente sobre el aumento del empleo en nuestra provincia. Entre ellos tiene en marcha una planta RAEE.

<sup>44</sup> <https://www.quieroayudar.org/Ong/Cooperativa-La-Toma-Del-Sur>

<sup>45</sup> Buenos Aires Ciudad. Enlace: <http://www.buenosaires.gob.ar>

<sup>46</sup> Dónde Reciclo. Una comunidad de reciclaje. Enlace: <https://www.dondereciclo.org.ar/nosotros>

<sup>47</sup> <https://www.reciclarg.com/>

## ANEXO 8. Plan de contingencias RAEE

**Objetivos:** proveer información para prevenir y controlar sucesos no planificados pero previsibles, y describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz.

### Objetivos específicos:

- Establecer un procedimiento formal que indique los peligros y acciones a tomar, ante el riesgo de incendio.
- Determinar los lineamientos para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia de manera tal que cause el menor impacto.
- Dar conocimiento sobre la señalética de seguridad y su uso pertinente.

### Alcance

El presente procedimiento es aplicable sobre materiales y productos considerados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; abarcando todas las tareas y operaciones involucradas.

### Responsabilidades:

- Se designa al responsable de turno, como Coordinador ante posibles contingencias, quien debe actuar de acuerdo con lo descrito en el presente documento; y deberá nombrar sus suplentes en caso de ausencia.
- Se designan dos coordinadores suplentes.
- Se designa a su vez, al responsable ambiental como el responsable de asegurar la capacitación del personal y la implementación de los respectivos talleres.

### Fases de una contingencia:

**1. Detección y Notificación:** al detectarse una contingencia durante el desarrollo de las tareas, esta debe ser informada al responsable de turno y al responsable ambiental. Deben informarse las fallas en los equipos eléctricos o electrónicos, a fines de prevenir y realizar el mantenimiento requerido.

**2. Evaluación e inicio de la acción:** una vez producida la contingencia y evaluada por el responsable, se iniciarán las medidas de control y contención de esta.

**3. Control:** esta tarea exige que el personal del establecimiento esté debidamente capacitado, para actuar ante una emergencia. Esto implica la participación de todos los miembros del personal, tanto propio como tercero, en las capacitaciones y talleres estipulados.

### Recursos necesarios para el control de contingencias

El personal deberá tener acceso al material mínimo necesario para actuar en caso de un incidente. Los materiales serán colocados en lugares accesibles y correctamente

señalizados. Se deberá realizar un inventario periódico de los equipos y materiales manteniendo un stock mínimo necesario; el jefe del sector deberá designar un responsable de esta actividad.

Para controlar un evento se deberá tener como material y equipo mínimo, el siguiente:

- Bolsas de polietileno resistentes para almacenar materiales contaminados.
- Sacos de aserrín.
- Extintores (A, B y C).
- Herramientas menores (palas, picos, rastrillos, etc.).
- Cubetas.
- Paños absorbentes.
- Kit anti derrames.

## **Equipos disponibles**

Para definir los equipos disponibles puede utilizarse la línea de base, determinar la peligrosidad asociada a estos, ubicación, estado del equipo, posible contingencia y la mejor respuesta ante el riesgo.

Se debe poseer registro de acuerdo con el inventario realizado, con los ingresos y egresos de equipos, los trabajos realizados sobre los mismos y la vida útil. Y realizar el control de documento y revisiones de manera periódica.

## **Riesgo de incendio:**

Considerando la cantidad de materiales inflamables (plásticos, cartón, telgopor, etc.) Gestor de AEE y RAEE contará en función de su carga de fuego, un sistema de control de incendios con red de agua y matafuegos, debidamente certificados y con indicaciones claras en cuanto al tipo de fuego para el cual es apto y con una capacidad mínima de 20 BC unidades de extinción cada uno.

Asimismo, todo el personal deberá conocer en cada situación la ubicación de los extintores, así como otros elementos de lucha contra el fuego. Todo el personal será instruido para que por ningún motivo obstruyan con elementos los accesos a los matafuegos u otros equipos de emergencia, y no estará permitida la realización de ningún tipo de tareas, por parte del personal del Gestor de AEE y RAEE y subcontratistas, sin los elementos de seguridad necesarios.

Imagen 23. Tipos de productos para combatir el fuego en una planta RAEE.

<b>INSTRUCCIONES PARA COMBATIR EL FUEGO</b>	
	<b>Ataque el fuego en la dirección del viento.</b>
	<b>Al combatir fuego en superficies líquidas, comience por la base y parte delantera del mismo.</b>
	<b>Si existe derrame, empiece a extinguir desde arriba hacia abajo.</b>
	<b>Es preferible usar siempre varios extintores al mismo tiempo, en vez de emplearlos uno tras otro.</b>
	<b>Esté atento a una posible reiniciación del fuego. No abandone el lugar hasta que el fuego quede completamente apagado.</b>
<b>TIPOS DE FUEGOS</b>	
<b>TELEFONOS DE EMERGENCIA</b>	
<b>BOMBEROS: 100</b>	<b>POLICIA: 911</b>
<b>MEDICO: 107</b>	<b>DEFENSA CIVIL: 103</b>

- El Gestor de RAEE dispondrá de Asesores de Seguridad debidamente habilitados por las autoridades competentes, para cumplimentar lo estipulado por la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- En base a la misma y de acuerdo con el riesgo y objeto de la tarea, se determinará la cantidad de horas mensuales de asistencia de estos en el sitio.
- El Gestor de RAEE mantendrá un registro de todos los incidentes/accidentes sufridos, incluyendo el análisis y las recomendaciones e informar inmediatamente a las autoridades respectivas, así mismo procederá a comentar al personal los incidentes/accidentes que le ocurrieron a otros contratistas, a modo de lección aprendida.
- En caso de un accidente o afección de un operario, el jefe de planta o lo titulares de la Pymes Gestora de RAEE efectuará las diligencias necesarias para el tratamiento médico de las lesiones que pudiera sufrir su personal, el que obligatoriamente estará amparado por Seguros contra Accidentes, con una aseguradora de riesgos del trabajo (ART).
- El personal conocerá el Teléfono y ubicación de los centros más cercanos de Servicios de Emergencias Médicas, ambulancia, bomberos y policía, mediante cartelera estratégicamente ubicada para tal fin.
- La supervisión y el personal del Gestor de RAEE conocerán y aplicarán

correctamente los procedimientos de permiso de trabajo. Especial atención se prestará si es necesario trabajar en áreas peligrosas y si hay posibilidad de generar chispas, si se tienen que realizar excavaciones, si se van a efectuar tareas en áreas confinadas o si se tiene que trabajar sobre equipos eléctricos. Si es necesario efectuar un curso de conocimiento del sistema de permisos de trabajo, el personal del Gestor de RAEE tomará el mismo, antes de comenzar las tareas.

- Todos los productos identificados como peligrosos tendrán procedimientos operativos para su uso, de emergencia y de primeros auxilios. El Gestor de AEE y RAEE capacitará a sus empleados en el uso y aplicación de estos.
- El Gestor de AEE RAEE identificará y llevará un registro de los materiales y RAEE o sus productos Peligrosos que utiliza, como así también dispondrá en cualquier momento de las hojas de seguridad de estos (MSDS).

Una vez efectuado el relevamiento inicial y puestos en ejecución los procedimientos para su uso, se efectuará un estricto control previo al ingreso de nuevos productos o cambios de formulación de productos existentes, para identificar los materiales potencialmente peligrosos. Si durante el trabajo se manipularan productos que fueran considerados Materiales Peligrosos, el Gestor de AEE y RAEE tendrá la información sobre las propiedades de las sustancias manejadas, a fin de conocer los peligros potenciales, como, así como también las acciones de protección preventiva.

Los lugares de trabajo se mantendrán razonablemente limpios y ordenados, libres de desperdicio y desechos que puedan crear riesgos de cualquier tipo. Es política del Gestor de AEE y RAEE considerar peligrosa toda sustancia, elemento o producto que pueda causar daño, directa o indirectamente a seres vivos, contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. A modo de ejemplo se pueden mencionar: líquidos y/o sólidos inflamables, sustancias susceptibles de combustión espontánea, oxidantes, tóxicos agudos corrosivos, sustancias que liberen gases tóxicos en contacto con el aire, etc.

Todo tipo de modificación y/o conexión a equipos existentes, deberá tener la autorización escrita del Referente Ambiental. Cuando existan derrames o fugas de líquidos o gases inflamables deberá avisarse de inmediato a quien corresponda, estando prohibido en dichas circunstancias realizar tareas o dejar equipos en funcionamiento sin autorización previa del Sector mencionado.

Antes de usar el producto químico verificar en la hoja de seguridad las siguientes secciones: **Identificación de peligros, primeros auxilios, medidas de lucha contra incendios, medidas en caso de vertido accidental, métodos de limpieza, manipulación y almacenamiento, controles de exposición/ protección personal.**

## Señalética y advertencias:

El establecimiento debe contar con la señalética y advertencias necesarias para que cualquier empleado pueda estar en conocimiento del Plan de Contingencia y que acciones debe emprender ante un evento.

Estas señales indican los diversos riesgos, prohibiciones, obligaciones en materia de seguridad y procedimientos.

Toda clase de residuos debe ser transportada de manera especial, separada e identificada con su correspondiente señalización.

La ubicación de los recipientes de almacenamiento de residuos debe responder a las necesidades del establecimiento y debe ser consensuado entre el personal y los responsables de la gestión de residuos. El lugar no debe ser modificado sin consentimiento y conocimiento de todas las partes.

Se deberá contar con un plano donde se indique la ubicación de los contenedores y los circuitos de recolección y transporte interno de los residuos. Dichos circuitos serán acordados entre el personal y los responsables de la gestión de residuos.

La ubicación de los residuos químicos peligrosos debe establecerse en base a un análisis previo realizado por personal capacitado, y debe tener en cuenta tanto las incompatibilidades, las características físicas de los productos (sólido, sólido volátil y líquidos) y la disponibilidad de espacios. La ubicación de los sitios de almacenamiento de residuos, así como la distribución de las diferentes corrientes de RES dentro de los mismos, debe ser consignada en el plano.

## Control de Derrames:

Como primera medida se debe identificar el derrame, el origen de este e interrumpir, de ser posible, el flujo de este. Siempre se deberá aislar el sitio con barreras físicas que impidan el acceso de personas que no intervengan en la limpieza y evitar la aparición o presencia de fuentes de ignición.

Luego se debe proceder a eliminar la fuente del derrame y recuperar el fluido derramado, colocándolo en un recipiente adecuado. Comunicar al encargado del área donde ocurrió el escape/derrame.

Debe contenerse el derrame con sumo cuidado buscando no mezclarlo con el suelo sin contaminar, en los casos en los que el derrame sea pequeño se utilizarán paños o áridos absorbentes de hidrocarburos.

Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados deberán colocarse en una bolsa de poliuretano o en recipientes con tapa que deberá ser identificado y será destinado a tratamiento y disposición final.

El kit de respuesta a emergencias deberá estar convenientemente señalizados, ubicados próximos a los sitios de almacenamiento de residuos y deberán ser repuestos una vez utilizados. En la resolución del derrame, de cualquier tipo y magnitud, no deberán intervenir personas que no estén técnicamente capacitadas y laboralmente protegidas.

### **Actividades de finalización:**

Se declara finalizada una contingencia una vez contenido el riesgo de la fuente y mitigados los efectos inmediatos de la misma.

Finalizada las actuaciones ante una contingencia, se deberá realizar un informe detallando los hechos, el mismo deberá incluir las siguientes acciones:

- Procedimientos adoptados para combatir la emergencia.
- Conformar el equipo de investigación para dar conocimiento sobre las causas que originaron la contingencia y otras observaciones.
- Comentarios que se estimen pertinentes
- Planificar el reinicio de las actividades.
- Recomendaciones de mejoras.
- Seguimiento de las acciones correctivas surgidas de la investigación.
- Elaboración de informes y comunicación de los resultados.

## **ANEXO 9. Gestión ambiental de servicios técnicos**

Los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) están diseñados y manufacturados para que en su uso cotidiano y regular no pongan en riesgo ni la salud humana ni el ambiente. Sin embargo, una vez que se desmontan, se separan piezas o partes, cuando se dañan o se alteran en su estructura original, ciertas piezas o componente pueden contener sustancias riesgosas y reguladas, sean tareas realizadas en Establecimientos de Salud o por sus servicios técnicos externos.

Esto implica que cuando el AEE deviene en un RAEE, y su estructura es alterada, y las piezas o partes constituyentes entran en contacto con el aire, agua o el ambiente en general, pueden reaccionar o liberar sustancias reguladas por la Autoridad Ambiental por sus riesgos para el bienestar, la salud humana o el conjunto de organismos vivos y el ambiente. Estas tareas se pueden hacer en Servicios Técnicos o Talleres de los propios Establecimientos de Salud o bien, en Empresas de Servicios Externo, sean de las marcas Fabricantes (Servicio Oficial) o bien por servicios generalistas.

En tal sentido, todas las operaciones de reparación o mantenimiento que implican tareas de reparación, desguace, de manufactura, reciclado o tratamiento, requieren del conocimiento e identificación de las piezas o partes constituyentes, los riesgos potenciales de su manipuleo y contar con hojas de seguridad para intervenir en caso de afección a operarios, alteración del ambiente laboral o su liberación al entorno de las Plantas Gestoras de RAEE.

Entre las tareas operativas de los servicios técnicos, algunos grandes Hospitales pueden tener áreas de Sistemas, pero la mayoría de los Establecimientos de Salud, contratan servicios técnicos oficiales o generalistas para la reparación y reacondicionamiento de los

Aparatología Médica, IT u otros Equipos. En estos, se distinguen aquellas empresas de:

**1. Áreas de Sistemas o Empresas de Servicio Técnico Externa**, que sólo realizan reparaciones primarias, recambio de piezas, estructuras, partes, o consumibles, y

**2. Empresas de Remanufactura**, las que están especializadas en la reparación de los componentes electrónicos o en su re-manufactura, y que implican tareas complejas como corregir daños, imperfecciones, no conformidades o agotamiento de las piezas, partes y sus consumibles que impiden el correcto funcionamiento de los aparatos electrónicos.

Dentro de las tareas de remanufactura se destaca el “retrabajo”, que implica la realización de tareas en ciertas piezas o partes dañadas o que muestren una falla, de modo que satisfaga los requisitos especificados. Por lo general, las tareas de retrabajo están relacionados con daños en componentes discretos como las plaquetas electrónicas o una pantalla de cristal líquido y requieren de una mano de obra altamente especializada.

Las tareas de Gestor apuntan a hacer las correcciones para resolver defectos o no cumplimientos de los estándares o los requisitos establecidos, en muchas veces debido a una mala manufactura, montaje o ensamblaje de estos.

De una forma general, una fracción de los aparatos ingresados en servicios técnicos o plantas de re-manufactura, re-trabajo o re-acondicionamiento serán descartados por daños, desperfectos, fallas, no conformidades, o recambios para “up-grades”, en tanto, la mayor parte permanecerá en el equipo o aparato que vuelve al consumo. Por ende, este Subsector también generará RAEE, conformados por piezas, partes o equipos no reparables, que deberán cumplir con un manejo y trazabilidad tal cual es exigido por las Autoridades Ambientales de Aplicación, por normas vigentes u otras que se están evaluando.

La reutilización de equipamientos puede darse por la transferencia del equipamiento obsoleto dentro de una misma organización, familiares o a través de donaciones. Puede ser comercializado a las empresas que adquieren AEE post consumo para repararlo y comercializarlo nuevamente con empresas especializadas en remanufacturar esos equipamientos. En esas empresas de Servicios Técnicos o Talleres de Hospitales o Empresas de Servicios Externo, los equipamientos pasan por procesos de remanufactura, en los cuales se pueden adoptar Buenas Prácticas de Gestión Sostenible, y que comprende el desmontaje de equipos, recambio o reparación de componentes y revisión, adquiriendo la funcionalidad o el desempeño de equipamientos nuevos.

Por lo general, las sustancias peligrosas de los aparatos o dispositivos electrónicos están contenidos o impregnados en los equipos, no implicado riesgo para los operarios de reparación o remanufactura. Sin embargo, algunas piezas pueden estar manufacturadas y dado el caso liberar sustancias peligrosas, como el bromo a quemar plásticos con retardantes de llama, el mercurio o el cadmio de tubos fluorescentes o tubos de rayos catódicos, los tambores de selenio, el mercurio de equipos de iluminación y sustancias ácidas, plomo, cadmio o plomo de baterías.

## Preservando la salud y el ambiente en una planta de remanufactura o reparación

Las principales preocupaciones ambientales, en cuanto a la adopción de Buenas Prácticas de Gestión Sostenible, se corresponden con los procesos de desmontaje son el uso de energía en el proceso y en el transporte, además de problemas de salud de los trabajadores, como por ejemplo la quiebra y separación de plaquetas, cartuchos o tóners de impresión, los tubos de rayos catódicos (TRC), lámparas con conteniendo mercurio, pilas y baterías.

Se debe tener especial cuidado al remover estos dispositivos o piezas de no provocar su rotura y liberación al ambiente de material particulado (polvo) o partes sólidas que pudieran liberarse en el entorno laboral o afectar el ambiente, por su volado o escurrimiento de lixiviados.

Cuando el producto es desmontado en Servicios Técnicos o Talleres de Hospitales o Empresas de Servicios Externo, 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 equipamientos nuevos.

El objetivo de este proceso a fin de adoptar Buenas Prácticas de Gestión Sostenible es de definir, establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente las tareas de re-acondicionamiento y re-trabajo de equipos, aparatos o terminales fallados en la línea de producción. Los procedimientos generales y particulares deben ser mantenidos y aplicados de acuerdo con los requisitos normativos mandatorios y de buenas prácticas, con una profundidad tal que satisface la complejidad de las actividades, la metodología utilizada, la capacitación y entrenamiento requeridos para realizarlos junto con otras necesidades implícitas.

### Buenas Prácticas en Servicios de Reparación

Se pueden adoptar distintos procedimientos de Buenas Prácticas de Gestión Sostenible en las tareas de reparación, retrabajo o reacondicionamiento de aparatos/dispositivos, en los siguientes procesos:

- Consideraciones en reparación, re-trabajo o reacondicionamiento de componentes discretos de los AEE. Un componente discreto (o dispositivo discreto) es un componente electrónico con sólo un componente eléctrico, o pasivo (resistor, condensador, etc.) o activo (transistor o válvula de vacío), en vez de un circuito integrado. El término se utiliza para distinguir el componente de los circuitos integrados y circuitos híbridos, que se construyen de diversos componentes eléctricos en un paquete;
- Procedimientos y técnicas de reparación/reacondicionamiento en general, donde se pueden lograr buenas prácticas en la eficiencia energética, en reducción de consumo de materias primas por sustitución de piezas usadas, en la minimización en la generación de descartes y rechazos por técnicas de re-trabajo y en las condiciones o ambiente laboral;

- Finalización del proceso de reparación, re-trabajo o reacondicionamiento para venta o donación de equipos reacondicionados, logrando reducir impactos por la extensión del ciclo de vida.
- En cuanto al consumo de electricidad, se pueden lograr importantes eficiencias o reducciones del consumo con las siguientes Buenas Prácticas de Gestión Sostenible:
  - Análisis de consumo y costos de energía;
  - Zonificación del consumo y determinación de los mayores consumos;
  - Inspección a las instalaciones, análisis crítico y determinación de la metodología a utilizar;
  - Definición de la línea base del consumo de energía de las instalaciones como punto de partida;
  - Simulación y calibración del o los modelos computacionales de eficiencia y ahorro energético;
  - Evaluación de oportunidades de mejora en eficiencia energética y ahorro de energía eléctrica;
  - Uso de lámparas de bajo consumo en áreas de depósito y operaciones;
  - Uso de equipos eficientes en pulmones de compresores para sopleteado o destornilladores neumáticos;
  - Uso eficiente de equipos de triturado y molido, buscado el uso equipo de alto torque y bajo consumo;
  - Planificación de tareas que requieran alta potencia eléctrica en horarios no pico;
  - Uso de auto-elevadores a gas o eléctricos;
  - Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias;
  - En bancos de reparación, re-trabajo o reacondicionamiento, uso eficiente de equipos de monitoreo, soldadura, o sensores;
  - En remanufactura: planificación del tiempo de testeo de equipos reparados, minimizando el tiempo de conexión de prueba de los equipos.

A lo largo de las tareas de reacondicionamiento, re-trabajo, reparación y remanufactura de aparatos eléctricos y electrónicos, se pueden generar ciertas reacciones por procesos en caliente, emitir algunos de gases o liberar sustancias líquidas como ácidos, bases o PCBs. El operario de estas tareas de servicio técnico, reparación, o reacondicionamiento debe:

- Conocer o bien estar prevenido de las reacciones físicas o químicas que puede producir en su Banco de Trabajo;
- Contar con herramental específico para sus tareas;
- El personal debe contar con elementos de protección personal (guantes, barbijos, lentes de seguridad) cuando manipulen este tipo de piezas o partes de los RAEES que impliquen riesgo;
- Contar con Hojas de Seguridad de los Materiales que constituyen las piezas o partes riesgosas de los aparatos;
- Capacitar al personal para la identificación positiva de materiales, y en especial, de los constituyentes peligrosos, así como a leer indicaciones de seguridad;
- Trabajar con sistemas de iluminación y ventilación que protejan sus

condiciones laborales y eviten riesgos para su salud;

- Prohibir comer, beber o fumar en los bancos o áreas de procesamiento de éstas sustancias;
- Contar con botiquín de primeros auxilios y dispositivos para lavado de ojos o duchas de emergencias;
- Contar con matafuegos o equipos extintores aprobados por Bomberos en función de la carga de fuego de la planta,
- Imprimir y poner en forma visible los datos de la ART, empresas de emergencias médicas y el profesional de Higiene y seguridad laboral,
- Libro para el registro de accidentes o Incidentes
- Implementar cursos de inducción y capacitaciones anuales en Seguridad e Higiene y Manejo del Riesgo de la Gestión de RAEE.

En el camino de adoptar Buenas Prácticas para la Gestión Sostenible de los RAEE, es necesario que se tomen los debidos cuidados para la liberación, reacción, dispersión o emisión de ciertas sustancias que son corrientes de residuos sometidos a control, de manera a evitar posibles impactos ambientales o de salud ocupacional asociados a su inhalación de emisiones de estos gases de proceso en las islas o bancos de reparación o Remanufactura. Es por ello, que dicho áreas de las plantas Gestoras deben estar bien ventilados, con campanas de extracción de gases en las áreas de desmontaje, soldadura o gestión de tubos fluorescentes o de rayos catódicos. En caso de detectar fugas difusas o emisiones en los procesos, se deben hacer estudios de riesgo para la salud y de exposición ante las tareas mencionadas como potencialmente generadores de emisiones.

Mantener los niveles de ruido en valores aceptables en ambientes productivos debe ser considerado como una prioridad, debiéndose seguir criterios establecidos en Normas Regulatorias, sin esos índices de niveles de la orden de 90 dB(A), deben ser atenuados con el uso de Elementos de Protección Personal por los operarios, o por medio de intervenciones como aislamientos acústicos, que disminuyan la exposición para niveles de 70 dB(A) o abajo. Además de eso, hay necesidad de cuidar del entorno de las instalaciones, evitando la propagación de ruido en niveles por encima de lo estipulado en la legislación y no causar molestias en áreas residenciales.

## Bancos de trabajo de Servicios Técnicos

El banco o islas de trabajo de las Plantas Gestoras pro Remanufactura, Reparación y Reacondicionamiento deben contar con un conjunto de equipamientos, sensores y dispositivos para evaluar el estado de equipos a re-trabajar, así como equipos de limpieza, soldadura y reparación. Se deben permitir ensayar el estado final del aparato y la funcionalidad para extender su ciclo de vida. Considerando las Buenas Prácticas, cada operario también tiene que contar con **elementos de protección personal (EPI)** y ciertos dispositivos como ser:

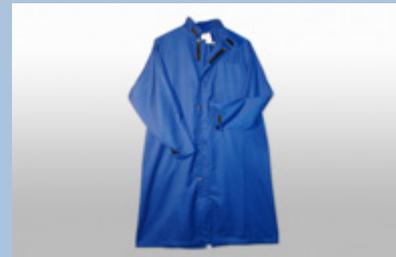
- Zapatos de seguridad aptos para riesgo eléctrico norma EN345 y EN50321:2000 específica sobre el calzado aislante para riesgos eléctricos. Son calzados de caucho o materiales poliméricos, es decir, un calzado de goma, puntera no metálica (actualmente de usan materiales compuestos o termoplásticos) o bien antiguamente se usaban punteras metálicas bañadas

en pintura aislante; plantillas no metálicas de Kevlar u otras fibras arámidas y membranas impermeables/transpirables como Goretex o Sympatex.

- Una manta antiestática con conexión a tierra,
- KIT de cepillos y herramientas de descarga electrostática segura (ESD, electrostatic discharge, en inglés): hacen que se derive la energía electrostática de una forma controlada y segura;
- Pulsera y tobillera antiestática,
- Guardapolvos y guantes antiestáticos;
- Equipos específicos como ser tensiómetros, osciloscopios, soldadores y sensores diseñados para las tareas de Remanufactura o reparación de AEE.

Cada vez que el técnico esté manipulando los AEE deberá cumplir con estos requisitos. A continuación, se presentan fotos de los elementos de seguridad para evitar descargas antiestáticas descritas anteriormente:

Usar ropa adecuada al área de trabajo de la planta de Gestión de Aparatos o Residuos Electrónicos. Diversos productos de limpieza y remanufactura, así como componentes o constituyentes de los equipos, pueden manchar la ropa, con salpicaduras de sustancias químicas corrosivos. En tal sentido, los guardapolvos evitan algunas de éstas sustancias afecten los tejidos de la ropa, así como que el operario lleve impregnada esa sustancias afuera del ámbito laboral. La ropa de trabajo debe ser lavada periódicamente, y en caso de mancharse con una sustancia, embolsarse y llevar a un lavadero especial.



El uso de guantes tiene dos objetivos: los guantes sintéticos o de látex, se usan para no contaminar ciertas piezas o partes de los aparatos electrónicos con polvo o sustancias que pudieran afectar componentes discretos como el microprocesador o las plaquetas. Por otro lado, sirven para proteger las manos del operario ante aristas cortantes de los RAEES, derrame de ciertos polvos como tintas de impresión, sustancias líquidas o sólidas contaminantes.



Manta y pulsera antiestática con conexión a tierra, para evitar que descargas eléctricas puedan afectar al operario o a los equipos que están reparando o re-manufacturado. La pulsera o mana antiestática permite disipar la electricidad estática del cuerpo, drena la estática corporal, la conduce a través del cable de conexión, a tierra; previenen los picos de voltaje en el cuerpo humano, debido a los cambios capacitivos causados por los movimientos relativos del cuerpo con el suelo, permitiendo conducir la estática corporal con la finalidad de evitar el daño de componentes electrónicos y también molestias para los operarios.



Herramental básico: Es fundamental que los operarios de los servicios técnicos, Re-acondicionadores, Re-Trabajadores o Re-manufacturadores cuenten con equipamiento mecánico o electrónico, así como insumos de trabajo apropiados, seguros, efectivos y aprobados por normalizaciones internacionales para el trabajo a realizar. Las tareas de limpieza, reparación, soldadura, recambio de piezas y componentes pueden ser eficientes, reduciendo la cantidad potencial de desechos generados, si se trabaja en condiciones óptimas y con las herramientas adecuadas. Caso contrario, los Service serán muy poco eficientes y su tasa de reparación será baja, generando una alta cantidad de desechos o riesgos para la salud y el ambiente.



### Elementos de protección personal y seguridad eléctrica para operarios de re-trabajo y reacondicionamiento de equipos electrónicos

Si bien cada línea reparación o reacondicionamiento tiene un conjunto de dispositivos para la reparación de los equipos, algunos provistos por el propio fabricante y otros de uso general, dentro de las Buenas Prácticas se debe ser muy estricto en el uso de equipos que le den:

- Seguridad al operario y eficiencia/efectividad en las tareas de reparación o retrabajo;
- Seguridad en el uso posterior del aparato retrabajado, reparado, reacondicionado o remanufacturado.
- Las tareas de limpieza, reparación, soldadura, recambio de piezas y componentes pueden ser eficientes, reduciendo la cantidad potencial de desechos generados, si se trabaja en condiciones óptimas y con las herramientas adecuadas.
- Podemos dividir los riesgos de incursionar en el interior de un aparato electrónico, en dos tipos. El primero y más importante, el peligro de daños a la

integridad física de la persona, y el segundo, el peligro de daños al aparato.

- Shock eléctrico y radiaciones: Obviamente, el mayor riesgo de electrocución, en el interior de cualquier aparato eléctrico o electrónico está conectado a la red eléctrica. Sin embargo, creer que con solo “desenchufar” el cable del tomacorriente el peligro desaparece, es un grave error.

Esto se debe a que, muchos aparatos electrónicos, como los televisores, monitores, hornos de microondas, fuentes de PC, amplificadores y otros, aun estando desconectados de la red eléctrica, pueden mantener grandes cargas eléctricas en los condensadores (capacitores) de sus fuentes de alimentación, que pueden producir descargas peligrosas si una persona entra en contacto con ellos o con otros elementos conectados a ellos.

Los equipos que utilizan tubos de rayos catódicos (CRT) o cinescopios, debido a que estos funcionan con Alto Voltaje (hasta 30.000 voltios o más) y a que su construcción hace que sean capaces de almacenar carga eléctrica, son también un grave peligro si no se manipulan correctamente. Incluso, algunos aparatos electrónicos pequeños que funcionan con pilas, como por ejemplo las cámaras fotográficas con flash, pueden almacenar cargas de voltaje peligroso en sus circuitos, aun cuando se han retirado las pilas.



**Imagen 24. Las reparaciones o reacondicionamientos de tubos de rayos catódicos, cinescopio, plasmas o telas de LCD/LED implica trabajar con altos voltajes y riesgo de liberación de material fluorescentes potencialmente contaminado con gases como el trifluoruro de carbono (NF<sub>3</sub>) es 17.000 veces más poderoso que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), uno de los principales agentes de contaminación mercurio o cadmio.**

## Cómo evitar daños al equipo en reparación

Quienes se dedican a la reparación de aparatos electrónicos de consumo, se encuentran con frecuencia, con equipos que han sido abiertos, quizás por curiosidad, o en un intento de reparación o mantenimiento, por el propio usuario o por personas que no tienen pleno conocimiento sobre los cuidados y procedimientos de seguridad requeridos. Dejando muchas veces, una secuela de daños que en algunos casos, hacen inviable la reparación.

Las tareas de limpieza, reparación, soldadura, recambio de piezas y componentes pueden ser eficientes, reduciendo la cantidad potencial de desechos generados, si se trabaja en

condiciones óptimas y con las herramientas adecuadas.

Muchos circuitos y componentes electrónicos (algunos de ellos, costosos) son delicados, pueden dañarse si se manipulan incorrectamente. Tal es el caso, por ejemplo, de los semiconductores (transistores, circuitos integrados, lectores ópticos, etc.) de tecnología MOS, CMOS, MOSFET, que pueden en algunos casos, dañarse por la electricidad estática del cuerpo humano, al tocarlos con la mano sin conocer las precauciones que se deben tomar. En casi todos los equipos electrónicos modernos se debe seguir, paso a paso, 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 pantallas, monitores y otros sistemas de imágenes, son partes delicadas, y costosas, que pueden dañarse fácilmente si no se tienen las precauciones adecuadas. Desconectar módulos o circuitos internos de un equipo, sin seguir el orden y procedimiento indicados por el fabricante, en algunos casos puede dañar otros circuitos, aun cuando el equipo esté apagado y desconectado de la red eléctrica o de su fuente de alimentación.

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. Los gestores de RAEE deben tomar conciencia sobre los riesgos inherentes a la tarea reparar o curiosear dentro de un aparato, sin tener los conocimientos apropiados para ello. Es recomendable trabajar con el manual de servicio del aparato (puede buscar en los sitios listados en la sección Manuales y Diagramas) y siga los procedimientos que allí se indiquen para desarmar y realizar los chequeos con seguridad.

Considere las siguientes recomendaciones en los bancos de trabajo de Servicios Técnicos o Talleres de Hospitales o Empresas de Servicios Externo cuando trabaje con equipos con tensión o alto voltaje:

1. Cuando tome mediciones de voltaje u otras comprobaciones en cualquier equipo mientras este está conectado a la red eléctrica, mantenga siempre una mano en su bolsillo.
2. Use zapatos de goma o calzado de seguridad con indicación antiestático "A" para los calzados de seguridad, protección y uso profesional certificados según la normas UNE EN ISO 20344/5/6/7:2005. Presentan una resistencia eléctrica entre 0,1 y 1.000MΩ.
3. Si es posible, utilice un transformador aislador de línea o un disyuntor por corriente diferencial.
4. No use relojes, pulseras u otros artículos que pudieran accidentalmente hacer contacto con los circuitos o engancharse en algún punto.
5. Mantenga el área de trabajo despejada de objetos metálicos y herramientas

que puedan producir contactos accidentales.

6. Si necesita revisar o desconectar componentes, soldar, o retirar partes u otro tipo contacto con el circuito apagado, descargue antes, los condensadores de la fuente o fuentes de alimentación, con una resistencia de 100 a 500 ohmios 5W. También puede utilizar un Descargador de Condensadores.

7. No trabaje en aparatos electrónicos o eléctricos cuando esté cansado o distraído, o bajo los efectos del alcohol o medicamentos que produzcan somnolencia o disminución de percepción, las probabilidades de cometer un error fatal aumentan exponencialmente.

8. Las tareas de limpieza, reparación, soldadura, recambio de piezas y componentes pueden ser eficientes, reduciendo la cantidad potencial de desechos generados, si se trabaja en condiciones óptimas y con las herramientas adecuadas. Caso contrario, los Service serán muy poco eficientes y su tasa de reparación será baja, generando una alta cantidad de desechos o riesgos para la salud y el ambiente.

## Equipamientos de reparación, servicio técnico y reacondicionamiento de equipos usados

Si bien los equipos de reparación de equipos son altamente variados, en función de la Categoría de AEE (grandes electrodomésticos, pequeños electrónicos, TV, audio, video, informática, telefonía celular, etc.) lo relevante es contar con los equipos que permitan:

- La mayor eficiencia en el recupero de piezas o partes, minimizando la generación de RAEE;
- Las herramientas más apropiadas y efectivas para no dañar piezas o partes a desmontar y reparar;
- La que aseguren las condiciones más seguras y menos riesgosas para la salud del operario y su entorno.

Por ejemplo, entre los equipos más usados en un banco de re-acondicionamiento o re-trabajo de electrónica de consumo, audio, video, TV, informática y telefonía, se destacan:

**Multímetro Digital:** El multímetro se usa para la medición de tensiones, seguimiento de líneas de circuitos dentro del impreso y medir componentes como resistencias o capacitores dependiendo de las especificaciones del Manual de Servicio del fabricante.

Imagen 25.



**Tester de señales de dispositivo:** El uso de diversos tester de aparatos o dispositivos electrónicos le permite la re-acondicionador obtener información acerca de la potencia de recepción y transmisión en las bandas que trabaja el terminal. Adjuntando luego de finalizada la reparación un test impreso con las diferentes pruebas que se realizaron en cada categoría de equipos.

**Terminales programadas de verificación de equipos:** El banco de trabajo el técnico puede contar con una computadora o equipo de verificación específico por categoría de productos a reparar/re-trabajar preparados para realizar, si es necesaria, la reprogramación / actualización de cada RAEE con los últimos Software disponibles por el fabricante, a fin de realizar una extensión o up-grade 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 por de aire caliente complementado con pre calentador base de aire caliente, soldadores, des-soldadores de émbolo u otros equipos para trabajar sobre plaquetas electrónicas, transistores, capacitores u otros componentes de los RAEE a re-manufacturar.



Imagen 26. Vista de equipos soladores, des-soldadores, calentadores para trabajar y reparar contactos, plaquetas y otras piezas de los RAEE.

**Insumos consumibles varios:** entre los insumos se puede contar estaño sin plomo (por ejemplo, Sn 95.5/Ag3.8/Cu0.7 - cumpliendo con el estándar de la Industria Electrónica mundial de reducción de sustancias contaminantes, que restringe el uso de metales pesados), flux (Aditivo para soldadura en los componentes), marcadores para remover castings/coberturas superficiales de silicona, acrílicos, y poliuretanos de las placas, bruceras (punta recta y curva de 15cm), removedores de Flux, alcohol isopropílico, y aire comprimido. El flux, es un desoxidante elaborado a partir de una resina natural que permite la mejor soldadura del metal y fluir el estaño hasta llenar los espacios entre las

superficies contiguas. A esto se le conoce como la acción capilar. Si las superficies no están limpias, no ocurrirá la operación de mojado y la soldadura no logrará la unión. Por otra parte, el uso del flux permite reducir los óxidos en todas las superficies involucradas en la unión de soldadura. Reduce la tensión superficial de la soldadura fundida. Ayuda a prevenir la reoxidación de la superficie durante la soldadura. Ayuda a transferir calor a las superficies a soldar.

## **Consideraciones para las tareas de reparación de plaquetas electrónicas o componentes discretos**

Antes de comenzar con la reparación de las plaquetas de circuitos impresos, el técnico deberá comprobar que esté con los elementos de seguridad para manipular el circuito impreso. La plaqueta debe estar, antes y después de la reparación, colocada dentro de una bolsa antiestática con una etiqueta que la identifique. En todas las tareas de reparación o reacondicionamiento de equipos es fundamental la trazabilidad y seguimiento de los stocks de piezas, partes o equipos, para incrementar la productividad y reducir el material perdido o desechado.

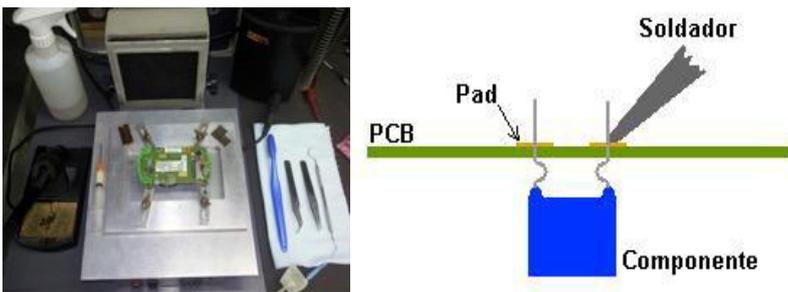
Desde el punto de vista de las Buenas Prácticas, cada proceso de verificación y remanufactura de equipos es clave para determinar el estado del ciclo de vida de la plaqueta electrónica. Podemos tomar la analogía de un equipo médico que colabora con el paciente a determinar su diagnóstico ante una dolencia. A mayor profesionalismo para dar con el diagnóstico y la factibilidad de recupero de la pieza o plaqueta, mayor será la productividad de la reparación o remanufactura y menor la cantidad de residuos generados.

El control de fallas o estado de cada pieza le da al técnico, mediante el uso de equipamientos complejos, la factibilidad de determinar si dicha pieza o aparato tienen posibilidades de extender su ciclo de vida, o pasará al área de "scrap" o chatarras, para su reciclaje y recupero de materias primas, o su disposición final.

Una vez localizado el componente que está causando el desperfecto, se comenzará con el proceso de reparación de la plaqueta electrónica, pieza o parte en falla. Para el caso de determinar una falla en una plaqueta electrónica, de cualquier equipo, el empleado del Servicio Técnico o Planta de Remanufactura/Remanufactura deberá colocar y posicionar la plaqueta en la base del precalentador.

El técnico debe proceder a ajustar la temperatura de este a 150°C durante aproximadamente unos 75 segundos, que es lo que tomara la PCI en alcanzar esa temperatura. Para ello se debe precalentar tan rápido como sea posible ajustando la altura de la base, pero sin exceder 2°C/Segundo, considerando la medición en el lado superior de la plaqueta electrónica. En caso de exceder 2°C/Segundo, puede causar daño a los componentes debido a choque térmico.

**Imagen 27. Vista de área de trabajo de una plaqueta de circuito impreso, el herramental, y la colocación y soldadura de un componente discreto.**



En el caso que la plaqueta de circuito impreso u otra pieza a precalentar tuviera componentes plásticos en zona inferior, donde aplica el calor, será necesario cubrir la zona plástica con una pequeña placa metálica con el fin de que se disipe el calor de la zona y no derrita el plástico. En el transcurso en que la superficie de la plaqueta electrónica alcanza los 150° C, se coloca el Flux en área a reparar o recambiar un componente discreto. El Flux debe ser colocado uniformemente sin exceder al tamaño de la isla de trabajo de la plaqueta a reparar.

Para el caso de que sea necesario extraer el componente defectuoso el Técnico tendrá que hacer uso del soldador (por ejemplo, Metcal SP200) y un desoldador por émbolo. Calentando la isla hasta el punto de fusión del estaño (217° C) y retirándolo con el desoldador, el proceso se repetirá hasta que no quede estaño y podamos retirar el componente defectuoso.

Cuando se retira el componente defectuoso se pone el pre-calentador en modo refrigerar, con el objeto de enfriar la temperatura de la PCI, y se procede a limpiar la zona con alcohol y, se retira el excedente de Flux junto que las impurezas que se generan al hacer este proceso. Una vez alcanzada la temperatura de enfriado estipulada por el precalentador, y con el Flux colocado nuevamente, se procede a presentar el nuevo componente sobre las islas en las que se va a realizar la nueva soldadura. Teniendo en cuenta la posición de los circuitos impresos que tiene el diseño de la plaqueta electrónica.

En el proceso de soldado de plaquetas o componentes de aparatos electrónicos, se pueden considerar ciertas prácticas para mejorar el proceso. Por un lado, se debe proceder al calentado, de forma simultánea, con el soldador tanto de la pieza a reparar o re-trabajar, como del componente a reparar, soldar o insertar, durante 1 o 2 segundos. Luego, se debe añadir la aleación de estaño (no a la punta del soldador), sino directamente sobre la plaqueta o pieza a soldar, teniendo en cuenta que se debe aportar la cantidad justa de estaño. El soldador no debe retirarse de forma inmediata, sino que se debe dejar 1 o 2 segundos más tras haber añadido estaño.

Pasado este intervalo de tiempo debe retirarse el soldador y dejar que la soldadura se solidifique sin forzar a que lo haga. Una vez que el estaño se ha solidificado se pone el precalentador en modo refrigerar para enfriar la temperatura del PCI, se procede a limpiar la zona con alcohol y retirar el Flux junto que las impurezas que se generan al hacer este proceso. Se debe poner especial énfasis en dejar los conectores libres de cualquier

impureza para evitar ineficacias de proceso o derroche de recursos por malas prácticas de soldadura. Finalizada la limpieza se procede a soplear la zona con aire comprimido para terminar de sacar cualquier impureza o resto de humedad. Se adjunta curva con las temperaturas y el tiempo que el técnico debe realizar el Remanufactura de los equipos de telefonía celular.

Una vez que el técnico realiza las reparaciones necesarias, debe volver a ensamblar la plaqueta electrónica en el equipo, se procederá a verificar su funcionamiento y rendimiento. Es imprescindible verificar luego de la reparación todo el funcionamiento del aparato o equipo, y que no exista ningún otro componente que se haya deteriorado por las temperaturas que utilizamos en el reproceso.

**Imagen 28. Banco de reparaciones de circuitos impresos de equipamiento electrónico: se hace una verificación de equipo, reparaciones, cambios de componentes, y la generación de informes para determinar árbol de fallas, eficiencia, productividad y piezas desechada**



Fuente: imagen propia

Luego que las plaquetas de circuitos impresos o componentes discretos retrabajados o reparados, hubieran pasado satisfactoriamente todos los controles de las funciones del aparato o equipos, se debe tener especial cuidado para preservar el producto para su venta o reposición al cliente. Se considera fundamental mantener la buena práctica del manejo post-servicio de acopio del equipo en bolsas antiestáticas, codificación, colocación en packaging adecuado y su entrega segura, y cumpliendo con la calidad de un equipo nuevo, pasando la respectiva aprobación del área de calidad y la comercial de la empresa.

## ANEXO 10

## COMUNICACIONES DE LA OFICINA NACIONAL DE CONTRATACIONES

<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 126/19</u></a>	Decreto N°336 /19 - Sustitución del Anexo al artículo 9° del Reglamento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional, aprobado por el Decreto N° 1030/16, sus modificatorios y normas complementarias
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 123/19</u></a>	Comunicación General N° 123/19- Sustitución de los incisos c) y d) del artículo 40 del "Pliego Único de Bases y Condiciones Generales del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 122/19</u></a>	En relación a la verificación de habilidad para contratar de los oferentes en los términos del inciso f) del artículo 28 del Decreto 1023/01, se pone en conocimiento de las jurisdicciones y entidades contratantes lo informado por la ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE INGRESOS PÚBLICOS.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 118/18</u></a>	Publicación del Decreto N° 963 de fecha 26 de octubre de 2018
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 112/18</u></a>	Contrataciones directas con Universidades.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 105/18</u></a>	Comunicación N° 105/18 – Compras Consolidadas- Entrada en vigencia de la Disposición ONC N° 35/18.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 104/18</u></a>	Publicación en el Boletín Oficial a través del Sistema electrónico de contrataciones públicas COMPR.AR.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 102/18</u></a>	Interpretación del artículo 13 del Anexo I a la Disposición ONC N° 65/16: Cómputo del plazo para impugnar el dictamen de evaluación en procedimientos que tramitan por COMPR.AR.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 98/18</u></a>	Alta de Usuarios PAC.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 96/18</u></a>	Vigencia Disposición ONC N° 6/18.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 95/18</u></a>	SUBAST.AR. Obligatoriedad de uso.

**COMUNICACIONES DE LA OFICINA NACIONAL DE CONTRATACIONES**

<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 90/17</u></a>	Resolución AFIP N° 4164 de fecha 29 de noviembre de 2017.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 83/17</u></a>	Comunicación N° 83/17 - Implementación del Sistema COMPR.AR.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 82/17</u></a>	Comunicación General ONC 82/2017 Acuerdo Marco Servicio de telefonía.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 80/17</u></a>	Comunicación N° 80/17 - Habilidad para Contratar.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 76/17</u></a>	Declaración Jurada de Intereses en virtud del dictado del Dec. 202/2017.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 74/17</u></a>	Información requerida en los términos del art. 110 del Reglamento aprobado por el Dec. N° 1030/16
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 69/17</u></a>	Comunicación N° 69/17 - Sustitución artículos 127 y 128 del Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional -Modificación en el trámite de los procedimientos bajo modalidad acuerdo marco-
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 67/17</u></a>	Régimen del Sistema de Precios Testigos - Procedimiento de Control de Precios Testigo y del Control de Recepción.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 66/17</u></a>	Eximición de envío de información - Circular 3/93 AGN.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 64/17</u></a>	Formulario e instructivo - Plan Anual de Contrataciones (PAC).
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 63/17</u></a>	Alcances del requisito de incorporación al SIPRO.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 59/17</u></a>	Preinscripción para exceptuados de inscripción en SIPRO - Excepciones.

**COMUNICACIONES DE LA OFICINA NACIONAL DE CONTRATACIONES**

<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 54/16</u></a>	Nación Leasing - Prórroga y opción de compra.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 53/16</u></a>	Manuales de Procedimiento y Pliego Único. Publicación y vigencia.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 51/16</u></a>	Decreto 1030/2016. Entrada en Vigencia. Deroga el Decreto 893/2012, 1188/2012, 1190/2012 y los artículos 2° y 3° del Decreto 690/2016.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Comunicación N° 46/16</u></a>	Disposición ONC N° 29/16 Habilitación del Sistema Electrónico de Contrataciones de la Administración Nacional "COMPR.AR".

**NORMATIVA SOBRE EL RÉGIMEN DE CONTRATACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL**

<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Disposición N° 2/2019</u></a>	Apruébese el modelo de pliego de bases y condiciones particulares a utilizar por las jurisdicciones y entidades comprendidas dentro del ámbito de aplicación subjetivo del Decreto N° 1030 de fecha 15 de septiembre de 2016.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rob(149, 104, 17);"&gt;Disposición N° 58/2018</u></a>	Sustituyese el artículo 59 del "Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional" aprobado por la Disposición N° 62/16 -Trámite de la adjudicación simple con Universidades Nacionales.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Disposición N° 49/2018</u></a>	Normativa sobre el régimen de contrataciones de la Administración Nacional.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Disposición N° 35/2018</u></a>	Sustituyese el artículo 121° del "Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional" aprobado por la Disposición N° 62/16 - Modificación de los procedimientos llevados a cabo bajo la modalidad consolidada.
<a href="#"><u>&lt;="" a="" style="text-decoration: underline; color: rgb(149, 104, 17);"&gt;Disposición N° 6/2018</u></a>	Sustitúyanse los artículos 13°, 20° y 34 ° del "Pliego Único de Bases y Condiciones Generales del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional" aprobado por la Disposición ONC N° 63/16; los artículos 25°, 27° y 72° del "Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional" aprobado por la Disposición ONC N° 62/16 y el inciso d) artículo 9° del "Manual de procedimiento para la incorporación y actualización de datos en SIPRO" de la Disposición ONC N° 64/16. Agregase un párrafo al artículo 6° del Pliego Único de Bases y Condiciones Generales del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional" aprobado por la Disposición ONC N° 63/16.

**COMUNICACIONES DE LA OFICINA NACIONAL DE CONTRATACIONES**

<a href="#">Disposición N° 5/2018</a>	Sustitúyanse los artículos 3° y 4° del “Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional” aprobado por la Disposición ONC N° 62/16 –Plan Anual de Contrataciones.
<a href="#">Disposición N° 47/2017</a>	Sustitución artículos 127 y 128 del Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional –Modificación en el trámite de los procedimientos bajo modalidad acuerdo marco–.
<a href="#">Disposición N° 65/2016</a>	Manual de Procedimiento del COMPR.AR.
<a href="#">Disposición N° 64/2016</a>	Manual de Procedimiento para la incorporación y actualización de datos en SIPRO-
<a href="#">Disposición N° 63/2016</a>	Pliego Único de Bases y Condiciones Generales-
<a href="#">Disposición N° 62/2016</a>	Manual de Procedimiento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional.
<a href="#">Decreto N° 1030/2016</a>	Reglamento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional. Derogase el Decreto 893/12 y sus modificatorios.
<a href="#">Decreto Delegado N° 1023/2001</a>	Régimen de Contrataciones de la Administración Pública Nacional.
<a href="#">Decreto Reglamentario N° 963/2018</a>	Sustitúyese el segundo párrafo del artículo 9° y su Anexo, el artículo 27, el artículo 28 y los incisos c) y d) del artículo 80 del Reglamento del Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional aprobado por el Decreto N° 1030/16. Sustitúyese el artículo 35 y la Planilla Anexa al artículo 35, inciso b) del Reglamento de la Ley de Administración Financiera y de los Sistemas de Control del Sector Público Nacional N° 24.156, aprobado por el Decreto N° 1344 de fecha 4 de octubre de 2007.

**COMPRAS PÚBLICAS SUSTENTABLES, RECOMENDACIONES DE LA ONC**

<a href="https://www.argentinacompra.gov.ar/prod/onc/sitio/Paginas/Contenido/FrontEnd/index2.asp">https://www.argentinacompra.gov.ar/prod/onc/sitio/Paginas/Contenido/FrontEnd/index2.asp</a>	Recomendaciones de la ONC sobre criterios de sustentabilidad aplicados a cada uno de los productos/servicios, así como información útil para facilitar la contratación sustentable
---	--

**Coordinación general del manual:** Lic. Martín M. Madero, Responsable Área Técnica de Salvaguarda Ambiental.

**Edición y coordinación:** Lic. Magalí Schwab y Lic. Antonella Risso, integrantes del Área Técnica de Salvaguarda Ambiental.

**Elaboración del manual:** Biol. Gustavo Fernández Protomastro, Lic. Maite Durietz Gonzalez Alemán y Lic. Dafne José.

**Diseño:** Lic. Mariano Zamorano, integrante del Área Técnica de Salvaguarda Ambiental.

Agradecimiento por la colaboración a Dirección de Residuos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, y a la Coordinación Nacional del Proyecto “Fortalecimiento de las iniciativas nacionales y mejora de la cooperación regional para el manejo ambientalmente racional de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), en los residuos de aparatos eléctricos o electrónicos (RAEE) en los países de América Latina”.

Elaborado para el Área Técnica de Salvaguarda Ambiental, en el marco del Programa Proteger BIRF AR8508

