



Facultad de Ingeniería

“Plan de Gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos del Poder Judicial de Mar del Plata”

Director: Ing. Jorge Martinez Arca
Codirector: Ing. Santiago Belderrain
Alumna: Yesica Cieri
Año 2015

INDICE

<u>Objetivos</u>	4
• Objetivo General	
• Objetivos Específicos	
<u>I - Introducción a los residuos eléctricos y electrónicos (RAEES)</u>	5
<u>I.1.1 - Situación de los RAEES en América Latina y Argentina</u>	5
<u>I.1.2 - Definición y clasificación de RAEES</u>	6
<u>I.1.3 - Característica y composición de RAEES</u>	11
<u>I.1.4- Generación de RAEES</u>	14
<u>I.1.5 - Marco legal</u>	15
• Principios del Derecho Ambiental	
• Internacional	
• Legislación nacional	
• Ciudad Autónoma de Buenos Aires	
• Legislación Provincial	
• Ordenanzas municipales	
<u>I.2 - Disposición final en Sudamérica y riesgos asociados a la inadecuada gestión</u>	26
<u>I.2.1- Transporte de contaminantes y exposición</u>	27
<u>I.2.2- Efectos de los contaminantes en la salud y el medio ambiente</u>	30
<u>2 - Tratamiento y disposición final de los RAEES</u>	32
<u>2.1 Disposición final</u>	32
<u>2.1.1 Rellenos sanitarios</u>	32
<u>2.1.2 Desquace y reciclaje de componentes informáticos</u>	34
<u>2.2 Tratamientos y posterior disposición final de Operadores de residuos peligrosos</u>	36

<u>2.2.1 Incineración controlada</u>	37
<u>2.2.2 Landfill o Rellenos de seguridad</u>	38
<u>2.2.3 Estabilización</u>	41
<u>3 - Definición de Plan de Gestión y características básicas.</u>	44
<u>3.1 Definición y características</u>	44
<u>3.2 Etapas de un plan de gestión integral de RAEES</u>	46
- Política ambiental	
- Responsabilidades	
- Diagnóstico	
- Objetivos y metas	
- Acciones y normas	
• Segregación	
• Almacenamiento (Inicial, Intermedio y final)	
• Recolección y transporte (Interno y externo)	
• Disposición final	
- Programa de capacitación del personal	
- Implementación y operación	
- Seguimiento y control	
<u>3.3 Seguridad e higiene en el trabajo</u>	52
<u>3.3.1- Factores de riesgo</u>	52
<u>3.3.2 Tiempo de exposición y manipulación</u>	53
<u>3.3.3- Elementos de protección personal (EPP)</u>	53
<u>4 - Gestión actual en el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires</u>	54
<u>4.1 - Lugar de estudio</u>	
• Política ambiental	
• Responsabilidades	

- Diagnóstico
- Objetivos del lugar
- Acciones y normas
- Capacitación
- Seguimiento y control

5 – Propuestas y desarrollo del Plan de Gestión

66

- Política Ambiental
- Responsabilidades
- Acciones y normas
- Programa de capacitación
- Implementación y Operación
- Seguimiento y Control

- Conclusiones

85

- Agradecimientos

88

- Bibliografía

89

Anexo I - Requisitos de Inscripción en el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)

Anexo II - Instrumentos del Plan de Gestión

Objetivos

- **Objetivo General**

Evaluar la manipulación y disposición de los residuos eléctricos y electrónicos y sus respectivos insumos en el Poder Judicial de Mar del Plata y proponer un plan de gestión ambientalmente sustentable y acorde a los recursos existentes en el lugar de estudio.

Objetivos Específicos

- Recopilar y analizar bibliografía de casos de estudio, documentación, normativas, decretos y resoluciones nacionales e internacionales de residuos eléctricos y electrónicos.
- Relevar y caracterizar los residuos eléctricos y electrónicos y su manipulación dentro de la organización: toners de impresoras, componentes informáticos y tubos fluorescentes de iluminación en desuso.
- Proponer mejoras y formular correctas medidas de manipulación y disposición de los residuos en cuestión.

I Introducción a los residuos eléctricos y electrónicos (RAEES)

I.1.1 - Situación de los RAEES en América Latina y Argentina

En Sudamérica, los circuitos de recolección, gestión, valorización, reciclado y disposición final de los residuos o chatarra de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) están conformados por una red compleja y diversa de actores, canales y procesos.

Según la Plataforma para el Estudio de los Residuos Electrónicos de América Latina, "el desarrollo de la industria del Reciclado en la Región está sólo en los estadios iniciales y es insuficiente. La alternativa al tratamiento de equipos obsoletos es su desmontaje, que implica la separación de componentes, tratando los elementos tóxicos y vendiendo algunos materiales recuperados localmente y exportando los materiales valorizables en los mercados internacionales a empresas recicladoras."

Ante la ausencia de un marco jurídico específico para la Gestión Ambiental y Socialmente Sustentable de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) al final de su ciclo de vida, en la mayoría de los países del Cono Sur, sumado a la ausencia total de financiamiento para la gestión pos-consumo de los RAEE, ni por parte de los fabricantes/importadores, ni los consumidores o Estados; en la Gestión de RAEE, prima la incertidumbre. En éste mercado compiten fuertemente diversos actores:

a) El mercado informal, donde se ve al RAEE como una fuente de recursos para la subsistencia y no se pondera el riesgo de su gestión indebida. La gestión es en gran parte sobre RAEE de línea blanca (ricos en chatarra ferrosa) informal es de baja tecnología y alto impacto ambiental. Es intensiva en mano de obra no calificada y tiene su mercado para la venta en el negocio de la chatarra metálica o los compradores de plásticos. En éste mercado participan una diversa gama de actores individuales o cooperativizados, como cartoneros, chatarreros y hurgadores, pero que tienen en común la compra/venta de rezagos como posibilidad de subsistencia ;

b) El mercado formal, donde básicamente compiten tres tipos de actores:

b.1) Los Servicios Técnicos o Empresas de Remanufactura, que recuperan equipos, partes o componentes para extender el ciclo de vida de los Aparato Electrónicos. Pueden ser empresas que brindan soporte técnico o remanufactura para marcas, o bien, “free-ryders” que repara y re-venden equipos por cuenta propia.

b.2) Los Operadores de Residuos Especiales por Disposición Final: empresas que retiran o reciben los RAEE de las empresas, pero básicamente para destruir, compactar, incinerar o enviar a rellenos de seguridad los desechos sin ningún tipo de valorización previa. El negocio de estas empresas es cobrar al Generador o Productor por la Disposición Final del Scrap (chatarra informática).

b.3) Los Operadores de Residuos Especiales por Valorización de metales, aleaciones, plásticos, vidrios y demás constituyentes; cuyo negocio está en la remanufactura, segregación, acondicionamiento y posterior venta de los constituyentes de los RAEE como metales del “housing” o cables, plásticos, vidrios, plaquetas o circuitos impresos, vidrio o materiales diversos. Su relación con los generadores va desde esquemas de cobro por el servicio a la compra, si la calidad del RAEE es buena a superior. (Fernandez Protomastro, 2007)

I.1.2- Definición y clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES)

Se consideran aparatos eléctricos y electrónicos aquellos aparatos que necesitan para funcionar corriente eléctrica o campos electromagnéticos, destinados a ser utilizados con una tensión nominal no superior a 1.000 V en corriente alterna y 1.500 V en corriente continua, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir dichas corrientes y campos.

Clasificación de RAEEs:

Grandes equipos refrigeradores. Frigoríficos. Congeladores. Otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos. Lavadoras. Secadoras. Lavavajillas. Cocinas. Estufas eléctricas. Placas de calor eléctricas. Hornos de microondas. Aparatos de calefacción eléctricos. Radiadores eléctricos. Otros grandes aparatos utilizados para calentar habitaciones, camas, muebles para sentarse. Ventiladores eléctricos. Aparatos de aire acondicionado. Otros aparatos de aireación y ventilación aspirante	GRANDES ELECTRODOM.	1
Aspiradoras. Limpiamoquetas. Aparatos y difusores de limpieza y mantenimiento. Aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y para otros procesos de tratamiento de textiles. Planchas. Tostadoras. Freidoras. Molinillos, cafeteras y aparatos para abrir o precintar envases o paquetes. Cuchillos eléctricos. Aparatos para cortar el pelo, para secar el pelo, para cepillarse los dientes, máquinas de afeitar, aparatos de masaje y otros cuidados corporales. Relojes, relojes de pulsera y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo. Balanzas.	PEQUEÑOS ELECTRODOM.	2

Grandes ordenadores. Miniordenadores. Unidades de impresión. Ordenadores personales y portátiles (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado), notebook, notepad. Impresoras. Copiadoras. Máquinas de escribir eléctricas. Calculadoras de mesa o de bolsillo. Otros productos y aparatos para la recogida, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica. Sistemas y terminales de usuario. Terminales de fax, de télex. Teléfonos, inalámbricos, celulares. Contestadores automáticos. Otros aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación.	EQUIPOS DE INFORMÁTICA Y TELECOM.	3
Radios. Televisores. Videocámaras. Vídeos. Cadenas de alta fidelidad. Amplificadores de sonido. Instrumentos musicales. Otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación.	APARATOS ELECTRÓNICOS DE CONSUMO	4
Luminarias para lámparas fluorescentes, excluidas las luminarias de hogares particulares. Lámparas fluorescentes rectas. Lámparas fluorescentes compactas. Lámparas de descarga de alta intensidad,	APARATOS DE ALUMBRADO	5

incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos. Lámparas de sodio de baja presión. Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamento.		
Taladradoras. Sierras. Máquinas de coser. Herramientas para torneear, trabajar la madera, el metal u otros materiales Herramientas para remachar, clavar, atornillar, soldar o para aplicaciones similares. Herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios. Herramientas para cortar césped o para otras labores de jardinería. Otras herramientas.	HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS O ELÉCTRÓNICAS	6
Trenes eléctricos o coches en pista eléctrica. Consolas portátiles. Videojuegos. Ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, remar, etc. Material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos. Máquinas tragaperras. Otros juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	JUGUETES EQUIPOS DEPORTIVOS	Y 7
(EXCEPTO TODOS LOS PRODUCTOS IMPLANTADOS E INFECTADOS) Aparatos de radioterapia. Cardiología. Diálisis. Ventiladores pulmonares. Medicina nuclear. Aparatos de laboratorio	APARATOS MÉDICOS	8

para diagnóstico in vitro. Analizadores. Congeladores. Pruebas de fertilización. Otros aparatos para detectar, proddir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades.		
Detector de humos. Reguladores de calefacción. Termostatos. Aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar o como material de laboratorio. Otros instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales (por ejemplo, en paneles de control).	INSTRUMENTOS DE VIGILANCIA Y CONTROL	9
Máquinas expendedoras de bebidas calientes. Máquinas expendedoras de botellas o latas, frías o calientes. Máquinas expendedoras de productos sólidos. Máquinas expendedoras de dinero. Todos los aparatos para suministro automático de toda clase de productos.	MÁQUINAS EXPENDEADORAS	10

I.1.3 - Características y composición de los RAEEs

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

Principalmente los RAEE se componen de:

- metales preciosos (Ag, Au, Pd, etc.),
- metales básicos (Cu, Al, Ni, Sn, Zn, Fe, etc.),
- metales pesados (Hg, Be, Pb, Cd, As, Sb, Bi, etc.),
- combustibles (plásticos)
- otros materiales

Los residuos implicados en este plan de gestión son los residuos de toners, computadoras y tubos de iluminación fluorescentes; en los cuales los principales y más característicos componentes son:

Circuitos impresos:

Se encuentran asignados en el anexo VIII de la Convención de Basilea, entrada A1180, como “residuos de ensamblajes eléctricos y electrónicos”..., y la entrada A1020 “Antimonio y compuestos de Antimonio” y “Berilio y compuestos del Berilio”. Estos ensamblajes eléctricos y electrónicos contienen compuestos brominados y óxidos de Antimonio, como retardantes de llama, plomo en soldaduras, así como aleaciones de Berilio y Cobre como conectores.

Los circuitos impresos de RAEEs también pertenecen al Anexo I de la Ley Nacional 24.051, específicamente a las categorías Y31, Plomo y compuestos de Plomo, Y20, Berilio y compuestos de Berilio, Y22, Cobre y compuestos de Cobre, Y27, Antimonio y

compuestos de Antimonio, Y45, Otros compuestos halogenados que no sean las sustancias mencionadas en el anexo: Y39, Y41, Y42 e Y44.

Plomo:

Más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los PBAs (ensambles de placas impresas). Presente en el negro de carbón del polvo de algunas marcas de toners. Óxidos de Plomo contenidos en el vidrio de los tubos de rayos catódicos y en las pantallas de imágenes que se encuentran en el anexo VIII, A1120 o A1020 “vidrios de rayos catódicos y otros vidrios activados”.

Estos residuos pertenecen a la categoría Y31 del anexo I, Plomo y compuestos de Plomo; y pueden tener características peligrosas H6.1, H11, H12 y H13.

Mercurio: más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y tubos fluorescentes, así como pantallas de LCD. Presente en el negro de carbón del polvo de algunas marcas de toners. Contienen Mercurio asignado en el anexo VIII, entrada A1030, “Mercurio y compuestos de Mercurio”. Este residuo también pertenece a la categoría Y29 en el anexo I: “Mercurio y compuestos de Mercurio” y que pueden tener las características H6.1, H11, H12 y H13.

Compuestos plásticos: que contienen retardadores de llamas brominados, los cuales son incluidos en el anexo VII, entrada A3180 como “residuos, sustancias o artículos que contienen, consisten o están contaminados por PCB (bifenilos clorados), PCT(terfenilos), PCN(naftalenos policlorados)o PBB(bifenilos policlorados); o cualquier otro análogo de polibromados con una concentración superior a 50 mg/kg”.

Estos residuos también pertenecen también pertenecen en el anexo I, a la categoría Y45, a la categoría Y27: Antimonio y compuestos de Antimonio, TBBA (Treta bromo bifenil A): más del 90% proviene de las placas impresas y otros componentes. Octa y deca DBE

(octa y decabromodifenileter): más del 80% se encuentra dentro de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de tv y aparatos electrónicos de cocinas domésticas.

Cloroparafinas: más del 90% en el PVC de los cables.

Cristales líquidos: más de 200 sustancias, muchas de ellas ambientalmente problemáticas, pueden formar parte del cristal líquido.

Cromo: Categorizado como Y21(compuestos de cromo hexavalente) en la ley 24051.

Material óptico: indio, galio, arseniuros y cadmio.

Arsénico: compuestos de Arsénico (Y24)

Selenio: compuesto de Selenio (Y25)

Otros materiales o categorías de materiales medioambientalmente relevantes identificados en los RAEES son: plata, cobre, bario y antimonio.

Si bien los materiales que componen los tubos fluorescentes varían entre los distintos fabricantes, una lámpara fluorescente de 200 g contiene 0,035 g de mercurio; 0,0104 g de plomo; 0,03 g de antimonio; y 0,06 g de bario, entre otros. Por lo tanto según la Ley Nacional 24051 los residuos de tubos fluorescentes se encuentran clasificados como Y27, Y29 e Y31.

Cuando los RAEES ingresan en la corriente de los residuos sólidos domiciliarios, y si los sitios de disposición final no cuentan con un adecuado sistema de captación de lixiviados, dichas sustancias pueden ingresar a las distintas matrices ambientales (acuíferos, suelo y

atmósfera) y presentar un potencial riesgo para la salud humana en caso de exposición prolongada.

I.1.4 - Generación de RAEEs

Estimaciones de la Generación de RAEE y PC Waste 2010					
País	Poblacion [Mio.]	Generación RAEE total [t]	Generación RAEE por hab. [kg/cap.]	PC Waste total [t]	PC Waste por hab. [kg/cap.]
Argentina	40.5	120'000	3.0	-	-
Bolivia	10.9	30'000	2.8	-	-
Chile	16.8	70'000	4.2	10'500	0.63
Colombia	46.3	110'000	2.4	10'000	0.22
México	112.3	300'000	2.7	-	-
Perú	29.5	100'000	3.4	9'500	0.33
Total países	256.3	730'000	2.8 - 3.1	30'000	0.3 -0.4
Total LAC	600.0	1.5 - 1.8 Mio.	2.5 - 3.0	150'000 - 200'000	0.25 -0.35

Fuente: EMPA (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology)

Desde que en la década de los 90 el precio de los ordenadores cayó en picada, quien más quien menos dispone de algún ordenador en el hogar o en el trabajo. Aunque la vida útil de estos equipos se estima en unos diez años, al cabo de unos tres o cuatro años ya quedan obsoletos debido a los requerimientos de los nuevos programas y las nuevas versiones de los sistemas operativos.

Actualmente se venden más de 200.000.000 ordenadores al año en el mundo. Hasta abril del año 2002 se vendieron mil millones de PCs, desde que IBM puso en el mercado el primer PC en el año 1981.

El sector dedicado a la fabricación de aparatos electrónicos crece rápidamente y constantemente lanza nuevos productos, que mejoran los introducidos en el mercado unos meses antes. El tiempo de vida de los ordenadores personales se está reduciendo considerablemente: mientras que en el año 1997 se cifraba alrededor de 5 años, en la actualidad es de 2 años aproximadamente.

La producción de los residuos electrónicos crece tres veces más rápido que la media de los residuos urbanos. Concretamente, el volumen de chatarra informática crece entre un 16% y un 28% cada cinco años.

El 90% de los equipos informáticos viejos acaban en los vertederos, después de haber sido lanzados a un contenedor o depositados en la vía pública, o se acumulan en chatarrerías.

I.1.5- Marco legal

- **Principios del Derecho Ambiental:**

Los principios del Derecho Ambiental considerados en nuestro país a partir de las conferencias y cumbres internacionales se ven reflejados en los Artículos 41 y 43 de la Constitución Nacional y el Artículo 28 de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires.

Los principios del derecho Ambiental que se consideran en la Legislación Argentina son los siguientes:

A partir de la Declaración de Estocolmo (año 1972):

- Principio de realidad.
- Principio de solidaridad.
- Principio de regulación jurídica integral.
- Principio de responsabilidades compartidas.

Se adicionan, a partir de la Declaración de Río (año 1992):

→ El Principio de “el que contamina, paga”. Lo que significa que los costos de prevención de la contaminación deben ser afrontados por los más grandes generadores de residuos agentes económicos, como por ejemplo empresas industriales. Este principio no comprende la idea de indemnizar los daños

ocasionados, así como tampoco la sanción penal o administrativa. No se trata tampoco de quien pueda pagar está facultado para contaminar.

→ El Principio de precaución: Da derecho a las autoridades a intervenir preventivamente contra alguna acción que pueda dañar la salud o el ambiente. Se podría afirmar que, según este principio, las políticas sobre el medio ambiente no se limitan a la protección del hombre y de su entorno contra riesgos inaceptables, lo que constituye el principio de protección, sino que además tiene por objeto reducir incluso los riesgos de degradación del medio ambiente que no alcancen a ser inaceptables (Rehbinder, 1994).

→ El Principio de sustentabilidad ambiental: plantea tener un comportamiento adecuado a los generadores y responsables de residuos a fin de minimizar el impacto sobre el ambiente y mantener el mismo para las generaciones futuras.

→ El Principio de responsabilidad “de la cuna a la tumba”: Este principio fue aplicado a partir del Convenio de Basilea. Esto significa, que la ley deberá establecer que el responsable del residuo es quien lo genera a partir del momento que lo produce hasta que queda transformado en una materia inerte, eliminado o depositado en un lugar seguro.

- **Internacional**

El Convenio de Basilea sobre control de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación es el acuerdo global del medio ambiente más completo en materia de desechos peligrosos y otros desechos. Tiene más de 170 partes y su objetivo es proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos derivados de la generación, gestión, los movimientos transfronterizos y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos. El convenio de Basilea regula los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos y obliga a sus partes a

garantizar que esos desechos sean manejados y eliminados de una manera ambientalmente racional.

- **Legislación nacional**

- Artículo 41 de la Constitución Nacional:

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.”

-Proyecto de ley sobre el manejo sustentable de los Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos:

La iniciativa establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en todo el territorio de la Nación. Sin embargo, excluye el problema del tratamiento de los artículos electrónicos en desuso.

Entre las regulaciones que promueve el proyecto, se destacan las siguientes:

- La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, o el organismo que la sustituya en sus funciones, sería la autoridad de aplicación de la ley.

- Los productores y/o importadores deberían abonar una tasa ambiental en función de la peligrosidad y cantidad de residuos que produzcan y/o importen, la cual no sería superior al 1% de la ganancia presunta promedio de la actividad en razón de la cual se generan los residuos peligrosos.

- Definición de un cronograma de reducción de la utilización de sustancias peligrosas en la producción de aparatos eléctricos y electrónicos nuevos que contemplaría parámetros para una disminución progresiva hasta su eliminación definitiva a partir del 1º de enero de 2018. Deberían contemplarse al menos las siguientes sustancias: plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos (PBB) y polibromodifeniléteres.

La normativa resultante sería de aplicación también para la importación de aparatos eléctricos y electrónicos producidos por otros países.

- Creación del Fondo para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, el cual funcionaría en la órbita de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable con el fin de financiar todas las actividades vinculadas a la gestión integral de los RAEE.

- Elaboración del Registro de Productores e Importadores de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la órbita de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Humano de la Nación.

-Ley 24051/1991:

Abarca la generación, manipulación, transportes, tratamiento y disposición de residuos peligrosos, tratándose de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a

jurisdicción nacional, los cuales pudieran afectar a las personas o el medio ambiente. Se consideran residuos peligrosos a efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Considerándose residuos peligrosos a los indicados en el anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el anexo II de esta ley. Los residuos en el anexo I son clasificados según la composición de los mismos en distintas numeraciones "Y".

Decreto 831/93 (Ley 24.051):

Art. 8° - Las industrias generadoras, plantas de tratamiento, disposición final y transporte de residuos peligrosos que se lleven a cabo deberán obtener el Certificado Ambiental dentro de los CIENTO OCHENTA (180) días contados a partir de la fecha de apertura del Registro.

Art. 12. - El "Manifiesto" es el documento que acompaña al traslado, tratamiento y cualquier otra operación relacionada con residuos peligrosos en todas las etapas. La Autoridad de Aplicación diseñará un modelo de declaración jurada tipo, llamada "Manifiesto de Transporte" a ser completado por los interesados a su solicitud. El generador es responsable de la emisión del manifiesto, el que será emitido en formularios preimpresos, con original y cinco copias.

Art. 14. - Toda persona física o jurídica que genere residuos, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, está obligada a verificar si los mismos están calificados como peligrosos en los términos del artículo 2° de la Ley 24.051, de acuerdo al procedimiento que establezca la Autoridad de Aplicación.

Categorías de generadores:

1) Generadores Menores de Residuos Sólidos de Baja Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de baja peligrosidad que acumulen una cantidad de residuos

menor a los CIEN (100) Kg. por mes calendario referido al "Promedio Pesado" de los últimos SEIS (6) meses, con una tolerancia del DIEZ POR CIENTO (10 %) sobre lo calculado.

2) Generadores Medianos de Residuos Sólidos de Baja Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de baja peligrosidad que acumulen entre CIEN (100) y MIL (1000) Kg. de dichos residuos por mes calendario referido al "Promedio Pesado" de los últimos SEIS (6) meses, con una tolerancia del DIEZ POR CIENTO (10 %) sobre lo calculado.

3) Grandes Generadores de Residuos Sólidos de Baja Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de baja peligrosidad que acumulen una cantidad mayor a los MIL (1000) Kg. de dichos residuos por mes calendario referido al "Promedio Pesado" de los últimos SEIS (6) meses, con una tolerancia del DIEZ POR CIENTO (10 %) sobre lo calculado.

4) Generadores Menores de Residuos Sólidos de Alta Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de alta peligrosidad que acumulen una cantidad de residuos menor a 1 Kg. de dichos residuos por mes calendario referido al "Promedio Pesado" de los últimos SEIS (6) meses, con una tolerancia del DOS POR CIENTO (2 %).

5) Generadores de Residuos Sólidos de Alta Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de alta peligrosidad que acumulen una cantidad de residuos mayor a UN (1) Kg. de dichos residuos por mes calendario referido al "Promedio Pesado" de los últimos SEIS (6) meses, con una tolerancia del DOS POR CIENTO (2%).

-Ley 23922/1991:

Esta ley trata sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, suscripto en la ciudad de Basilea, que consta de 29 artículos y seis anexos dentro de los cuales se establecen los residuos alcanzados por esta ley.

-Ley 25675/2002:

Es la ley marco en materia de presupuestos mínimos de protección ambiental, estableciendo diez principios de política ambiental: el de congruencia, prevención, precautorios, equidad intergeneracional, progresividad, responsabilidad, subsidiariedad, sustentabilidad, solidaridad y cooperación.

-Ley 25612/2002:

Esta ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre gestión integral de residuos de origen industrial de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicio. Entendiéndose por residuo industrial a cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, obtenido como resultado de un proceso industrial, por la realización de una actividad de servicio, o por estar relacionado directa o indirectamente con la actividad, incluyendo eventuales emergencias o accidentes, del cual su poseedor productor o generador no pueda utilizarlo, se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo.

-Ley 25916/2004:

Las disposiciones de esta ley establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios, incluidos los de origen institucional como es el caso del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires.

- **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

- Ley 1854/05:

La presente ley tiene por objeto establecer el conjunto de pautas, principios, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito territorial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en forma

sanitaria y ambientalmente adecuadas, a fin de proteger el ambiente, seres vivos y bienes.

- Ley 2807/2008:

Se trata la gestión de aparatos electrónicos generados en el Poder Ejecutivo de esa jurisdicción. El objeto de esta ley es incentivar el re-uso social y exige certificaciones a los operadores de la disposición final.

- **Legislación provincial:**

-Artículo 28 de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires:

“Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada.

En materia ecológica, deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales.

Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna.

Toda persona física o jurídica cuya acción u omisión pueda degradar el ambiente está obligada a tomar todas las precauciones para evitarlo.”

-Ley 11720/1995:

Abarca la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos especiales en el territorio de la provincia de Buenos Aires. Según esta ley son residuos especiales los que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el anexo I, a menos que no contengan ninguna de las características descriptas en el anexo II, y todo aquel residuos que posea sustancias o materias que figuren en el anexo I de la ley en cantidades a determinar por la autoridad de aplicación. Establece “el manifiesto” como el documento que detalla la naturaleza y cantidad de residuos, su origen, su transferencia, del generador al transportista y de éste a la planta de tratamiento, almacenamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueren sometidos y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare.

-Ley 13592:

Esta ley tiene como objeto fijar los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo a las normas establecidas en la Ley Nacional 25.916 de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos domiciliarios”.

-Ley 14321:

La presente Ley tiene como objeto prevenir la generación de RAEEs; así como fomentar la reutilización, el reciclado, valorización y reducción del impacto ambiental de los RAEEs. Establece el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión sustentable de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES) en la provincia. Esta ley fue aprobada pero no reglamentada.

- **Ordenanzas municipales:**

Actualmente existe un proyecto de ordenanza que prevé la creación de un programa municipal de recolección diferenciada de “basura electrónica”, presentado por el concejal Guillermo Sáenz Saralegui. El proyecto de ordenanza propone que el municipio contrate y articule con empresas dedicadas al tratamiento de este tipo de residuos, las cuales se ocuparían de la clasificación y reciclaje de los mismos.

El propósito del proyecto de ordenanza “es informar y concientizar a la población sobre la contaminación que generan estos residuos y evitar que terminen en lugares inapropiados o enterrados en rellenos sanitarios junto a los residuos domiciliarios, que tienen otro tipo de degradación. También se plantea que la puesta en marcha del programa contemple la realización de convenios con diferentes empresas privadas o estatales con experiencia en la materia; así como la apertura de un centro de reacondicionamiento de computadoras, que permitiría no sólo la recuperación del material desechado, sino también la generación de fuentes de trabajo.”

- **Ordenanza 12.029/1998**

Declara de interés municipal el reciclado y crea el Programa Municipal de Fomento del Reciclado (PMFR) cuyo principal objetivo es preservar los recursos naturales, prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios y reducir los niveles de contaminación en el marco de un desarrollo sustentable. Así, la ordenanza bajo análisis en cumplimiento del plan de “...producir la máxima separación posible en origen de los desechos no orgánicos...”, en su Artículo 17 establece que: “Las tareas de separación primaria serían ejecutadas por los productores de desechos sólidos reciclables en los lugares de generación. A tal fin prohíbe depositar en la vía pública residuos inorgánicos conjuntamente con los orgánicos en todas las zonas que se vayan integrando al Programa Municipal de Fomento del Reciclado...”. Este Programa Municipal de Fomento del Reciclado fue sufriendo

modificaciones, entre las que se encuentran las introducidas mediante el denominado Programa de Clasificación y Reciclado para la Ciudad de Mar del Plata (ProCyR).

_ Ordenanza General 220/1978:

Prohíbe incinerar basura y establece la disposición de los residuos domiciliarios, comerciales e industriales.

_ Ordenanza 4.420/1978:

Obliga a depositar los residuos domiciliarios en bolsas de polietileno o similar con cierre hermético a fin de impedir la dispersión y permeabilidad de su contenido.

_ Ordenanza 2.406/1964:

Prohíbe la recolección, remoción y la selección de residuos domiciliarios, a toda persona o empresa ajenas al servicio oficial o contratado por la Municipalidad. A fin de asegurar el cumplimiento de esta norma se establecieron sanciones a las infracciones (multas y/o arresto de 1 a 15 días, sin perjuicio del secuestro del vehículo y elementos empleados en la actividad).

_ Ordenanza 5488/1982:

Autoriza el uso y transporte en el partido de General Pueyrredón de los recipientes denominados "Contenedores" para el depósito de residuos desechos escombros y todo tipo de material proveniente de la limpieza de edificios, fábricas, negocios o industrias, demoliciones, refacciones, modificaciones de edificios y toda otra materia factible de ser transportada por ese medio con excepción de las que signifiquen riesgos para la seguridad higiene y salubridad.

_ Ordenanza 9.592/1994:

Que implementó el Programa de Investigación y Desarrollo del Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, en el ámbito del partido de General Pueyrredón. El programa tenía por objetivo de investigación toda la problemática de los residuos sólidos urbanos en sus

etapas de: Generación y Entrega, Recolección y transporte, Separación y Recuperación, Tratamiento y destino Final. Actualmente Derogada.

I.2 - Disposición final de RAEEs en Sudamérica y riesgos asociados a la inadecuada gestión

Los RAEEs contienen, entre otros contaminantes, metales pesados como cadmio, plomo y níquel, además de mercurio y plásticos bromados. Durante su vida útil, estos componentes son inofensivos, ya que están contenidos en placas, circuitos, conectores o cables pero al ser desechados y cambiar su condición estructural, pueden reaccionar si están en contacto agua y materia orgánica, liberando tóxicos al suelo y a las fuentes de aguas subterráneas. Debido a su carácter no biodegradable, estos desechos atentan contra el ambiente y la salud de los seres vivos.

En la disposición final, intervienen desde empresas de recolección de residuos municipales, que retiran gran parte de los rezagos que son desechados en la actualidad para enviarlos a rellenos sanitarios o basurales municipales, mezclados con residuos domésticos; empresas operadores de residuos peligrosos que procesan, reciclan o recuperan partes como insumos de nuevos procesos (especialmente chatarras metálicas o plásticos) y organizaciones o empresas dedicadas al reacondicionamiento para el reuso (donaciones) o remanufactura.

Uno de los grandes impulsores del fuerte crecimiento de la generación de RAEE en América latina es el boom de las ventas por el acortamiento en el ciclo de vida de los productos, una tendencia creciente al “usar y desechar” y el abaratamiento de los costos globales de los electrodomésticos y equipos IT.

Sudamérica manifiesta un fuerte boom del consumo de electrónica, gracias al abaratamiento en los costos, la velocidad del recambio tecnológico y el diseño productivo que apunta al recambio de equipos, periféricos o componentes. Pero la región aún cuenta

con una deficiente gestión de disposición final de residuos domésticos o de generación universal. Por ende, cada vez será más relevante la recolección de los RAEE posconsumo y su procesamiento para recuperar y reciclar las materias primas que los constituyen, a la vez que las empresas productoras y remanufacturadoras o reparadoras de funciones utilicen piezas y componentes libres o con menores concentraciones de sustancias restringidas (cadmio, plomo, mercurio, bromo, etc.).

El reacondicionamiento o remanufactura de equipos o periféricos, permiten en países como los de América latina, extender la vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos, pero muchos de ellos enfrentan callejones sin salida como las computadoras de baja memoria operativa. Estas operaciones de reacondicionamiento o remanufactura prolongan el ciclo de vida útil de los equipos, pero tarde o temprano, se generan RAEEs, es decir, desechos para reciclar o disponer.

Además, es una práctica común en Latinoamérica, que indigentes o "cartoneros" busquen entre los residuos y extraigan materiales para la reventa, y muchas veces se quema en parrillas cables para obtener cobre o se explotan monitores de computadoras y TV con el mismo objetivo, produciendo el esparcimiento de diversos contaminantes a la diferentes matrices ambientales.

1.2.1- Transporte de contaminantes y exposición

Los principales constituyentes de los RAEEs y toners son diversos metales (preciosos, básicos y pesados) y combustibles presentes en diversos componentes de los mismos. Durante la vida útil de los AEES los contaminantes permanecen inmóviles, excepto en el caso de los cartuchos de impresoras, toners y tubos de iluminación ya que la inadecuada manipulación durante su uso puede producir la fuga de los mismos hacia el ambiente circundante. Pero luego de finalizada su vida útil se desechan desarmados debido a que se extraen componentes reciclables (de manera informal mayoritariamente) y el resto se

dispone; o se desechan íntegros pero al sufrir distintos tipos de condiciones físicas dentro de la corriente de desechos domiciliarios se desarman y los contaminantes quedan expuestos.

Dependiendo del tipo de disposición final que reciban los RAEES, como se mencionó anteriormente, estos pueden interactuar físicamente y reaccionar químicamente con los diferentes componentes de las distintas matrices ambientales (aire, agua, suelo y atmósfera).

Si los RAEES son dispuestos en rellenos sanitarios junto con la corriente de residuos domiciliarios, y teniendo en cuenta el mayor porcentaje de compuestos orgánicos presentes en los residuos de países latinoamericanos respecto a países desarrollados, los metales pesados presentes reaccionan con la materia orgánica formando complejos de cambio y quelatos (moléculas complejas y solubles en las cuales el metal está unido a la sustancia por mas de un enlace químico), pudiendo estos movilizarse más fácilmente a lo largo del perfil vertical residuos.

La materia orgánica lleva a cabo procesos relacionados con la solubilidad y la bioasimilación de metales pesados, de esta manera la toxicidad de los metales pesados se potencia en gran medida por su fuerte tendencia a formar complejos organometálicos, lo que facilita su solubilidad, disponibilidad y dispersión. La estabilidad de muchos de estos complejos frente a la degradación por los organismos del suelo es una causa muy importante de la persistencia de la toxicidad. Como consecuencia de ello la calidad del lixiviado resultante sería de menor calidad ya que presentaría concentraciones de metales. En el caso que el lixiviado atravesase luego un proceso de potabilización para adjudicarle un uso, la presencia de concentraciones de metales limitaría casi totalmente las diversas opciones, como por ejemplo agua de riego, para consumo humano, lavado de instalaciones, etc ya que la presencia de metales tiene implicancias negativas tanto para la salud como para el medio ambiente.

Otro sitio de disposición final común son los basurales a cielo abierto, existen de distintas dimensiones, los barriales o de menor dimensión y los de mayor dimensión que existen debido a la imposibilidad de contar con rellenos sanitarios o métodos de disposición final con menor impacto ambiental. En este caso la emisión de contaminantes es menos controlada debido a que además de pasar a formar parte del lixiviado, también se produce la volatilización de los mismos, ya sea por la exposición al aire libre o por la incineración de los mismos (provocada por humanos). Durante la incineración de los RAEES la emisión de contaminantes es mayor ya que metales que se encuentran retenidos en componentes como las carcasas (por ejemplo retardantes de llama brominados presentes en el plástico de los equipos) son emitidos además de la producción de contaminantes secundarios mucho más nocivos como las dioxinas y furanos.



Imagen: residuos electrónicos dispuestos a cielo abierto.

De manera que la fuente de exposición humana a los contaminantes puede ser directa, como en el caso del contacto directo con los RAEES en basurales a cielo abierto, o indirecta mediante la migración de los contaminantes a distintas matrices ambientales como fuentes de abastecimiento de agua (en el caso de los rellenos sanitarios por medio de fugas en la captación de lixiviados), presencia en el suelos y hacia la atmósfera, y luego llegar a los seres vivos (receptores), perjudicando potencialmente la salud y el medio ambiente.

I.2.2- Efecto de metales pesados en la salud y en el medio ambiente

Como ya se indicó anteriormente los principales contaminantes presentes en los RAEES y de mayor controversia son los metales, y en particular los metales pesados.

Metales pesados son aquellos elementos cuya densidad es por lo menos cinco veces mayor que la del agua. Tienen aplicación directa en numerosos procesos de producción de bienes y servicios. Los más importantes son: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Estaño (Sn) y Zinc (Zn).

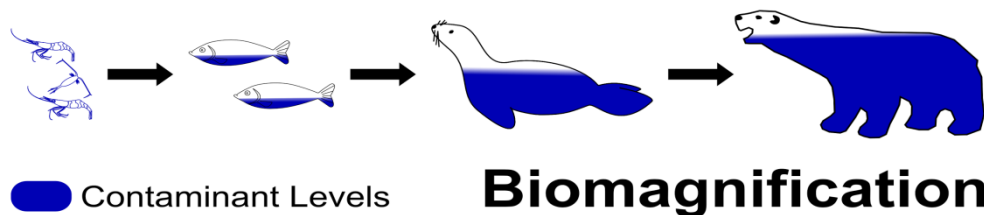
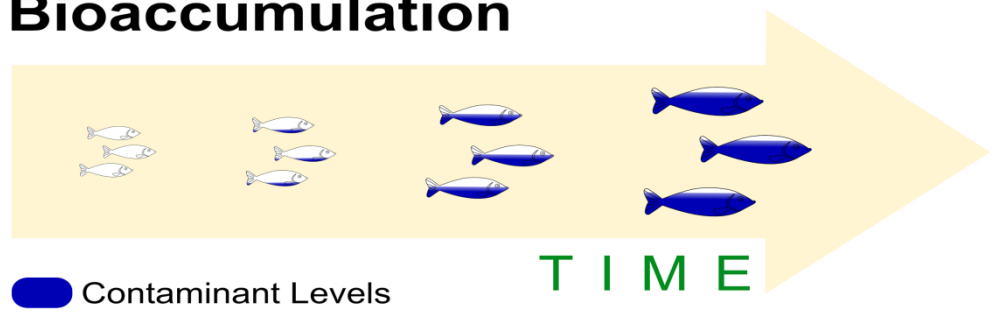
Algunos de estos elementos son micronutrientes necesarios para la vida de los seres vivos, los cuales son absorbidos por las raíces de las plantas o forman parte de la dieta de los animales. Cuando por motivos naturales o por la acción del hombre se acumulan en los suelos, en el agua o en seres vivos (proceso de biomagnificación), en ciertas concentraciones se convierten en tóxicos.

Los metales pesados más peligrosos son el plomo, mercurio, arsénico, cadmio, estaño, cromo, zinc y cobre; estos son de toxicidad extrema porque como iones o ciertos compuestos son solubles en agua y el organismo los absorbe con facilidad. Dentro del cuerpo tienden a combinarse con las enzimas y a partir de allí inhibir su funcionamiento. Hasta dosis muy pequeñas producen consecuencias fisiológicas o neuronales graves. La locura y los defectos congénitos incapacitantes que causa el envenenamiento con mercurio o el retraso mental debido al saturnismo causado por el plomo son ejemplos conocidos.

La característica que hace que los metales pesados sean peligrosos es su tendencia a acumularse en los organismos. Por esta causa, cantidades reducidas y en apariencia inofensivas absorbidas durante un largo período llegan a alcanzar niveles tóxicos, gracias al proceso de bioacumulación y biomagnificación.

Los metales ingresan al organismo disueltos en agua, pero la dejan una vez que se unen a las enzimas. Estos elementos son muy solubles en lípidos (grasas o compuestos grasos), pero poco en agua. Cuando cruzan las membranas celulares (las cuales están compuestas por lípidos), abandonan la solución acuosa y pasan al tejido adiposo del cuerpo. Así, las enzimas y lípidos atrapan pequeñas cantidades de metales pesados que se absorben con los alimentos o el agua. Puesto que el organismo no tiene medios de excretar aquellas sustancias o metabolizarlas, las cantidades mínimas consumidas con el tiempo se acumulan poco a poco hasta que al llegar a ciertos niveles producen efectos tóxicos. La bioacumulación, que ocurre en el individuo, se agrava conforme avanza la cadena alimenticia. Todo el contaminante acumulado en la gran biomasa de la base de la pirámide alimentaria se concentra, al avanzar por las cadenas, en la biomasa cada vez más pequeña de los organismos de la parte superior. Este efecto multiplicador de la bioacumulación a los largo de las cadenas alimentarias se llama biomagnificación.

Bioaccumulation



Dibujo: diferenciación de procesos de Bioacumulación y Biomagnificación.

Nebel et al. 1999

2 - Tratamiento y disposición de RAEES.

Si bien el reuso o remanufactura resultan, a primera vista la mejor opción económica y ambiental, los aparatos eléctricos y electrónicos tienen una determinada vida útil, sea por modas o por funcionalidad de la relación costo beneficio. Por ende, más tarde o más temprano, aún en los países en desarrollo, estos aparatos cumplen su ciclo y deben ir, en un esquema ideal y sustentable, a:

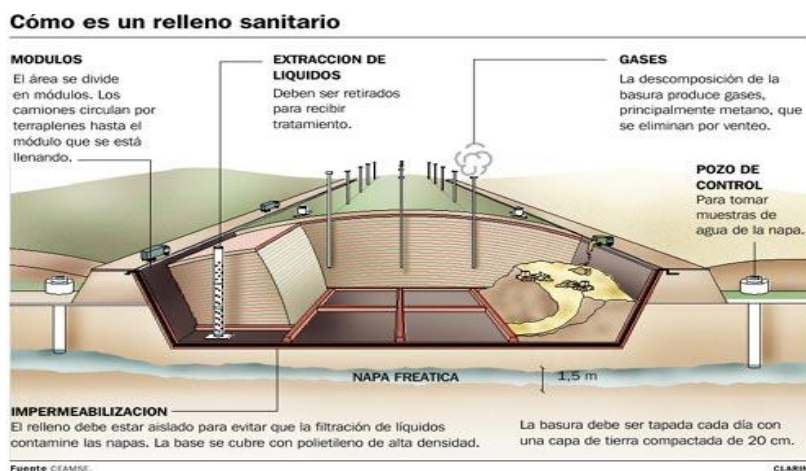
- Disposición final (landfill, incineración, los rezagos inocuos a un relleno sanitario municipal, etc.)
- Recupero o reciclado de materias primas.

2.1 Disposición final

2.1.1 Rellenos sanitarios

La ASCE (American Society of Civil Engineers) define al Relleno Sanitario como una técnica para la disposición final de los residuos sólidos en el terreno, sin causar perjuicio para el ambiente y sin ocasionar molestias o peligros para la salud, ni el bienestar y seguridad pública. La infraestructura del diseño sanitario está compuesta en orden decreciente de superficie por Módulos, Submódulos y Celdas. Un módulo es una superficie que constituye por sí misma una unidad de la obra, un submódulo es la subdivisión del módulo que se hace mediante caminos operativos los cuales generalmente son levantados y rellenos con residuos en la última etapa de la obra y las celdas son fracciones de un módulo con capacidad de recepcionar residuos durante un tiempo relativamente corto. La infraestructura del relleno sanitario debe contar con un

sistema de captación de lixiviados y venteo de gases, los mismos se detallan en el siguiente dibujo:



Fuente: CEAMSE.

Como ya se explicó anteriormente, los RAEES contribuyen a la aparición de efectos ambientales negativos en los rellenos sanitarios dada la presencia de metales pesados y sustancias halogenadas que lixivian o volatilizan. Es decir que puede producirse durante la operación la emisión de sustancias hacia la atmósfera en el caso que, por cambios en las condiciones físicas que sufren los residuos durante la operación dentro de las celdas (específicamente durante la compactación) se liberen los contaminantes existentes hacia el ambiente circundante. Consiguientemente los contaminantes que no volatilicen y permanezcan en el lugar pasarían a formar parte del lixiviado, el cual debería recibir un tratamiento especial por contener sustancias peligrosas. Por lo tanto también se vería restringida la utilización del agua resultante del proceso de potabilización del lixiviado, en caso que existiera. Por lo tanto no debe realizarse la disposición final de RAEES (íntegros estructuralmente) en rellenos sanitarios, no solo por los efectos negativos que pueden producir sino también por la importante disminución de capacidad de las celdas del relleno sanitario al tratarse de residuos voluminosos y de estructura rígida.



Imagen : Relleno sanitario en operación de celda.

2.1.2 Desquace y reciclaje de componentes informáticos

A pesar de que en muchos países industrializados el desensamble mecánico de los RAEES está muy desarrollado y cuenta con un número considerable de plantas con tecnología de punta, varios modelos de reciclaje prevén la industrialización de un paso de desensamble manual, por lo general a través de proyectos y centros de desensamble.

Para los países en vía de desarrollo, el desensamble manual de muchos de los equipos electrónicos es una alternativa viable y recomendable, aparte de ser una muy buena opción para la creación de empleo, en particular para mano de obra no calificada o personas discapacitadas.

Por otro lado en los casos en los que se desea recuperar componentes para reutilizarlos, es esencial que parte del desensamble se realice de manera manual, puesto que facilita la identificación de los componentes que funcionan para la donación, la separación es mayor, se consume menos energía y se extraen con más eficacia las sustancias potencialmente peligrosas.



Imagen: computadora de escritorio y sus principales componentes.

Las instalaciones para el desensamble de residuos de componentes informáticos requieren contar con personal capacitado y entrenado correctamente, y deben proveer todas las condiciones de seguridad necesarias para disminuir los riesgos a los trabajadores.

El reciclaje de los equipos incluye los procesos de aprovechamiento y valorización, los cuales se refieren a todo proceso industrial cuyo objeto sea la transformación y recuperación de los recursos obtenidos en los residuos, o del valor energético (poder calorífico) de los materiales que componen los equipos.

En términos generales, el aprovechamiento y valorización de componentes, materiales y subproductos procedentes del reciclaje de los equipos informáticos, consisten en la fundición, la refinación, la recuperación química y la incineración controlada:

- Fundición: se refiere a la fundición y el reciclaje común de metales ferrosos.
- Refinación térmica y química: se refiere a la recuperación de los metales nobles, no ferrosos, contenidos en las tarjetas de circuito impreso a través de procesos térmicos y químicos.
- Incineración: los residuos no aprovechables o con contenidos peligrosos se incineran bajo altos estándares técnicos que permiten la recuperación del valor energético en forma de energía eléctrica, evitando la contaminación del ambiente por las emisiones hacia la atmósfera a través de sistemas de control.



Imagen: Refinación química de los RAEE.

Dentro de los residuos implicados en este Plan de Gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos sólo los residuos de componentes informáticos son los que se destinan a desguace, reciclaje o reacondicionamiento.

2.2 Tratamiento y posterior disposición final de operadores de residuos peligrosos

En nuestro país se aplican diversos procesos para el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, que se pueden utilizar para su neutralización o degradación en el

corto plazo. Los tratamientos a aplicar son básicamente tres y difieren, según el estado físico del desecho (sólido, semisólido, líquido o gaseoso), como también de sus características químicas y biológicas, así como los costos operativos.

Por lo general, éstos Operadores, sean públicos o privados, cobran una tarifa a los generadores de los RAEEs por su disposición final. No están orientados al recupero de valor de reciclado. Básicamente destruyen, incineran o acopian el material para su disposición final; y deben contar con permisos específicos para cada una de las corrientes de desechos que deben tratar. En nuestro país los operadores y generadores de residuos peligrosos deben estar inscriptos como tal en el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), dependiendo del tipo de residuos con el cual operan o generan según sea el caso.

Dentro de los residuos de interés para este Plan de Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos los componentes y sustancias peligrosas retiradas de los componentes informáticos, los toners rotos vacíos y los tubos fluorescentes en desuso son los que deben recibir tratamiento o ser dispuestos por operadores de residuos peligrosos.

2.2.1 Incineración controlada

Hace referencia a la combustión controlada de residuos sólidos en hornos modernos equipados con controles de contaminación de última generación. Es un método eficaz para la transformación de los residuos en energía que a la vez reduce los volúmenes de los restos de los residuos que deben disponerse. El proceso de incineración es aplicable a residuos tanto sólidos, líquidos, semisólidos como gaseosos, y a residuos tanto urbanos, industriales como patológicos.

En general se aplica a residuos que poseen un poder calorífico medio y alto, o que tengan una matriz fundamentalmente orgánica y no más del 60-70% de agua, para que resulte ser un proceso económicamente viable.

Los gases que se conforman durante el proceso de incineración, antes de ser emitidos a la atmósfera, deben ser tratados y controlados de manera tal de eliminar los vapores ácidos, el material particulado y todas aquellas sustancias contaminantes que pueda contener.

Las cenizas que se forman en el proceso de incineración, deben analizarse para conocer el grado de toxicidad y determinar si es necesario o no un tratamiento posterior para poder ser utilizadas o dispuestas en rellenos de seguridad.

En general no se produce una eliminación total de los residuos, sino que se reduce el volumen de los mismos, y este depende del contenido de materiales inertes (cenizas). De todos modos la reducción alcanza aproximadamente el 90% en peso y un 95% en volumen.

Un sistema de termodestrucción cuenta con una cámara de combustión (primaria), una cámara de post -combustión (secundaria), un sistema de tratamiento del particulado de gases, tratamiento de gases y vapores y una chimenea de salida y medición (análisis) para el control de gases.

2.2.2 Landfill o Relleno de seguridad

El relleno de seguridad o landfill es una instalación para la disposición final de residuos especiales en un lugar de almacenamiento permanente. Usualmente los landfills son contruidos en celdas en las cuales existen barreras de separación entre ellas contruidas con suelos locales debidamente acondicionados a fin de evitar el escape de residuos.

Como la preocupación primaria de toda operación con un landfill es evitar la contaminación del agua subterránea, su diseño y operación se basan en evitar o disminuir la generación de lixiviados, tales métodos preventivos incluyen:

- La eliminación de líquidos libres, los residuos que los posean deberán deshidratarse o estabilizarse previo a su disposición final.
- Evitar el escurrimiento o presencia de aguas superficiales, lo cual incluye un manejo del agua de lluvias.
- Utilizar medios que garanticen la impermeabilidad del recinto de contención de residuos.
- Utilizar sistemas de coberturas diarias que permitan minimizar la generación de lixiviados.
- La división del recinto del relleno de seguridad en celdas.
- Construcción de un sistema de recolección y tratamiento de líquidos lixiviados.
- La implementación de un programa de monitoreo de las aguas subterráneas.

Los aspectos a considerar en la puesta en marcha de un Landfill son:

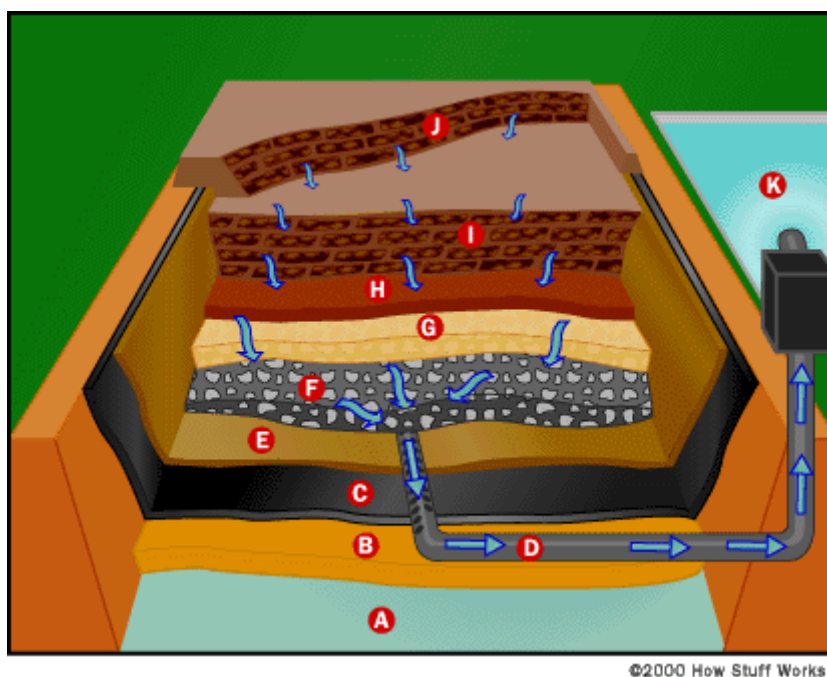
- El diseño del sistema de impermeabilización.
- La construcción e instalación para prevenir la migración de contaminantes fuera del landfill al suelo adyacente.
- La presencia de agua subterránea o superficial cercana a la instalación.
- El período de operación debe incluir aspectos tales como la clausura y la post-clausura.

No son aceptados en ningún Relleno de Residuos Especiales los residuos con las siguientes características:

- Líquidos libres.
- Residuos Altamente Solubles.
- Residuos que generen espacios vacíos dentro del relleno.
- Gases comprimidos.
- Residuos Inflamables.

- Oxidantes fuertes.
- Residuos incompatibles.
- PCB's.
- Compuestos Orgánicos Halogenados.
- Residuos Radioactivos.

En la parte inferior del relleno se encuentra el primer liner impermeabilizante: compuesto de limo arenoso característico del lugar con un porcentaje de bentonita de manera de alcanzar el nivel de impermeabilidad requerido por ley. La descarga se realiza directamente en la celda, o si las condiciones climáticas o el tráfico no lo permiten, en un depósito transitorio que debe ser construido especialmente para estas ocasiones. Dentro de la celda, una topadora destinada únicamente a tal efecto, distribuye el residuo y lo compacta, de manera de que no queden espacios vacíos dentro de la estructura. Al final de cada día o ante un eventual cambio de las condiciones climáticas, se procede a colocar una cobertura diaria para evitar dispersión del material y emisión de olores desagradables. Por último, un agrimensor releva la superficie diariamente, quedando cada residuo perfectamente localizado en sus tres coordenadas.



- a-** Aguas subterráneas.
- b-** Arcilla compactada.
- c-** Revestimiento de plástico.
- d-** Tubo de recolección de lixiviado.
- e-** Membrana geotextil.
- f-** Suelo de grava.
- g-** Capa de drenaje.
- h-** Capa de suelo.
- i-** Celdas viejas.
- j-** Nuevas celdas.
- k-** Estanque de lixiviado.

2.2.3 Estabilización

Es el proceso por el cual se agregan aditivos para reducir la naturaleza peligrosa de un desecho, por ejemplo ácidos o bases presentes en rezagos electrónicos o cristales líquidos de LCD para minimizar la velocidad de migración de un contaminante en el ambiente o para reducir su nivel de toxicidad. La estabilización puede ser descripta como un proceso por el cual los contaminantes se confinan total o parcialmente por la adición de un medio de soporte, ligante u otro agente alternándose la naturaleza física del desecho, por ejemplo su compresibilidad o permeabilidad.

La estabilización se efectúa por el agregado de reactivos de modo tal que:

- Se mejore el manipuleo y las características físicas de los desechos.
- Se disminuya el área superficial a través de la cual puede ocurrir la transferencia o pérdida del contaminante.
- Se limite la solubilidad de cualquiera de los contaminantes presentes en el desecho.

- Se reduzca la toxicidad de los contaminantes.

Dentro de los procesos que involucran a la estabilización y solidificación se tienen:

A- SOLIDIFICACION DE RESIDUOS: Para la solidificación de residuos industriales o electrónicos como pilas y baterías se agrega una cantidad suficiente del material para obtener una masa de material solidificado, por lo que se logra incrementar la resistencia, disminuir la compresibilidad y disminuir la permeabilidad del desecho.

B- ADSORCION: Asimismo por medio de adsorción se logra que los contaminantes se unan químicamente o físicamente a agentes estabilizadores dentro de la matriz, logrando que los mismos se liberen. El tratamiento se considera como más permanente ya que se necesita una fuerza físico-química adicional para desorber el material de la superficie adsorbente y disminuir la compresibilidad y disminuir la permeabilidad del desecho.

C- PRECIPITACION: Ciertos procesos de estabilización precipitan algún contaminante en particular del residuo para obtener una forma más estable de dicho contaminante. Este fenómeno es aplicable a la estabilización de desechos inorgánicos, quedando retenidos dentro de la masa estabilizada como parte de la estructura del material. Por ejemplo precipitados tales como hidróxidos sulfuros salicatos, carbonatos, y fosfatos forman parte de la estructura del material estabilizado.

Los materiales a ser utilizados en los procesos de estabilización y solidificación son los siguientes:

- CEMENTO: La estabilización de residuos especiales emplea frecuentemente cemento como reactivo principal. En el tratamiento de residuos se mezcla el cemento con agua reutilizada de otros procesos de deshidratación o bien proveniente de lixiviados. Este tipo de estabilización se recomienda para residuos especiales que contengan metales pesados, pues el elevado PH del cemento permite retener los metales bajo la forma de hidróxidos insolubles o carbonatos dentro de la misma estructura endurecida. En el caso

de existir contaminantes orgánicos se produce el agregado de arcillas con el objeto de evitar que los mismos interfieran en el mecanismo de hidratación.

- MATERIALES PUZOLANICOS: Este tipo de sustancias pueden reaccionar con cal en presencia de agua para producir un material de características propias del cemento. Dentro de los materiales puzolánicos se encuentran las cenizas, escorias de altos hornos y polvo de hornos de cemento. De la reacción de material aluminio-silíceo, cal y agua resulta la formación de un producto llamado hormigón puzolámico. El uso de materiales puzolánicos para la estabilización de residuos se encuentra indicado tanto para los inorgánicos como los orgánicos.

Las ventajas de los procesos de fijación inorgánica son:

- Baja inversión de capital en equipos y costos de operación.
- Los materiales requeridos son relativamente baratos y abundantes.
- Las técnicas para el procesamiento están relativamente bien establecidos.
- La natural alcalinidad de los materiales ayuda a neutralizar la acidez de las sustancias presentes en los residuos.
- No es requerida una amplia deshidratación pues los materiales están incorporados en el agua y pueden ser adaptados a amplios rangos de contenido de agua.

En el caso de los residuos resultantes del proceso de desguace, reciclaje o disposición final directa y los tubos fluorescentes en desuso el método más conveniente es mediante la estabilización por el proceso de solidificación con cemento, ya que es el más adecuado para el tratamiento de residuos que contengan metales pesados o cuyo pH sea ácido.



Imagen: Proceso de estabilización y solidificación mediante la adición de cemento.

3 - Definición de plan de Gestión y características básicas.

3.1 Definición y características

Un Plan de Gestión de residuos eléctricos y electrónicos es un instrumento que contiene de manera ordenada y coherente las actividades necesarias que garanticen la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos.

Cabe destacar que este tipo de plan debe tomar en cuenta aspectos legales y reglamentarios, tanto a nivel nacional, provincial, municipal e internacional, y también, los principios tales como “el que contamina paga”, “precaución”, “responsabilidad por el manejo”, “proximidad”, “obligación del cuidado”, entre otros.

Algunas características básicas que debe respetar todo plan de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos son las siguientes:

- Identificar fuentes generadoras.
- Contener los procedimientos usuales, así como las propuestas para mejorar el manejo de residuos.

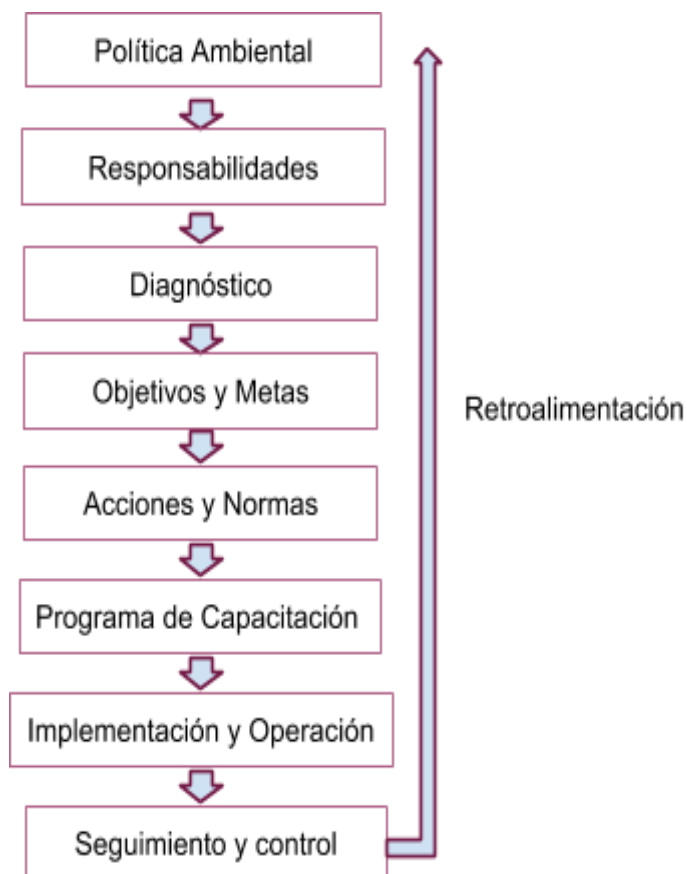
- Enfocarse principalmente en los residuos considerados como peligrosos por la ley vigente.
- Delimitar las responsabilidades individuales para todos los procedimientos.
- Capacitar al personal.
- Ser aprobado por la persona encargada del área competente dentro de la organización.
- Ser actualizado regularmente.

El plan de gestión de residuos eléctricos y electrónicos incluye, al menos, cuatro puntos fundamentales:

- ❑ Determinar las responsabilidades del personal en la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos. (áreas, ámbitos de competencia, etc.).
- ❑ Definir el flujo de operaciones y las normas de manejo para cada tipo de residuo y las políticas y procedimientos necesarios (desde la segregación hasta el transporte externo de los residuos). En caso de que ya existieran dentro de la organización normativas o planes de manejo, estudiar las modificaciones necesarias para adaptarlos a la nueva situación creada por el plan de manejo. Esto también implica identificar a las personas que ya tienen responsabilidad en este ámbito para que se involucren en el plan.
- ❑ Prever y realizar los acuerdos con los proveedores de servicios externos, contemplando tanto aspectos de costo como responsabilidad.
- ❑ Proveer los recursos financieros (contratos, adquisiciones de servicios, etc.) y materiales necesarios (contenedores, etiquetas, etc.).

3.2 Etapas de un plan de gestión integral de RAEES

El desarrollo de un adecuado Plan de Gestión está compuesto por diferentes etapas consecutivas y debe cumplirse el circuito de retroalimentación para poder garantizar la mejora continua de su implementación. Las diferentes etapas de un Plan de Gestión son las siguientes:



- Política Ambiental:

Es una declaración voluntaria por parte de la organización acerca de sus intenciones y principios en relación a su desempeño ambiental global, que provee una estructura para la acción y para establecer objetivos y metas.

Aunque no existe un acuerdo general sobre los principios de la Política Ambiental, hay algunas bases generalmente aceptadas:

- Los principio del desarrollo sustentable.
- El principio de responsabilidad.
- El principio de prevención.
- El principio de sustitución que exige remplazar sustancias peligrosas por sustitutos menos contaminantes y procesos de alta intensidad energética por otros más eficientes siempre que estén disponibles.
- El principio de “el que contamina paga” para los casos en los que no se puede prevenir el daño ambiental, siempre que sea posible identificar el causante.
- El principio de la coherencia que requiere la coordinación de la política ambiental con otros departamentos y la integración de cuestiones ambientales en otros campos (por ejemplo política de infraestructuras, política económica, etc).
- Principio de la cooperación, según el que la integración de importantes grupos sociales en la definición de metas ambientales y su realización es indispensable.

Dentro de los instrumentos de la política ambiental pueden encontrarse:

- Instrumentos jurídicos: El conjunto de normas y disposiciones legales respecto al medio ambiente a nivel local, regional, nacional e internacional.
- Instrumentos administrativos: Evaluaciones, controles, autorizaciones y regulaciones. Algunos ejemplos son las evaluaciones de impacto ambiental y auditorías ambientales.
- Instrumentos técnicos: La promoción y aplicación de las mejores tecnologías disponibles tanto para acciones preventivas como correctoras.
- Instrumentos económicos y fiscales: Subvenciones, impuestos, tarifas y tasas. La idea es recompensar parte de los costes de acciones positivas y penalizar los que perjudican al medio ambiente para internalizar los costes ambientales.

- Instrumentos sociales: Los puntos claves de este instrumento son la información y la participación. Intentan concienciar a la sociedad a través de la educación ambiental, información pública e integración en proyectos ambientales.

- **Responsabilidades:**

Al deber ser excluidos los residuos eléctricos y electrónicos de la corriente de residuos domiciliarios, por las características de los mismos detalladas al principio del documento, tanto la manipulación y la disposición debe ser diferenciada. Por lo cual deben definirse responsables, los cuales pueden ser empleados afines al área informática o mantenimiento.

- **Diagnóstico:**

El diagnóstico es un proceso de recolección, análisis y sistematización de información acerca de la cantidad, características, composición, condiciones técnico operativas del manejo de dichos residuos en el establecimiento, de esta manera se permitirá establecer las condiciones actuales de los residuos eléctricos y electrónicos, en relación con la generación y manejo de los mismos. El resultado esperado del diagnóstico es la definición de una línea base y de los valores asociados a un conjunto de indicadores que describan el estado actual del manejo de residuos.

- **Objetivos y metas:**

Los objetivos y metas reflejarán la condición y estado de la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos que desean alcanzarse a través de las acciones que corresponderán a la solución de la problemática identificada en la etapa de diagnóstico.

Por otra parte las metas cuantificarán y/o dimensionarán los objetivos planteados.

- **Acciones y normas:**

Para lograr los objetivos propuestos por la organización, es necesario tener un conjunto de acciones o normas relacionadas con el manejo de los residuos eléctricos y electrónicos.

❖ **Segregación:** durante éste proceso los residuos en cuestión se deben manipular de manera separada según el tipo del que se trate. Específicamente la segregación es el momento en que se clasifica o se considera al residuo como tal.

❖ **Almacenamiento:** Es el tiempo de permanencia de los residuos en un lugar específico para ello desde la segregación hasta el transporte o hacia su disposición final según fuera el caso. En este plan de gestión, al tratarse de una organización que cuenta con varios edificios, existen varios puntos de generación de residuos, y la disposición final en la mayoría de los casos no es inmediata. Por ello se van a distinguir tres tipos diferentes de almacenamiento: inicial y final.

El almacenamiento inicial es aquel que se efectúa en el lugar de origen, es decir en el espacio físico donde se produjo la segregación.

El almacenamiento intermedio es el que se realiza en lugares previos al almacenamiento final por cuestiones de espacio, para mejorar vista del lugar, etc.

El almacenamiento final es el que se efectúa en el lugar adecuado para recopilar los residuos hasta ser transportados luego hacia su disposición final.

En todos los tipos de almacenamiento los espacios físicos deben contar con características que permitan mantener tanto la integridad estructural de los

residuos así como también la integridad física de las personas encargadas del transporte y recopilación de los residuos en dichos lugares.

❖ **Recolección y transporte:** consiste en la recolección y el traslado de los residuos desde de los sitios de generación o lugares de almacenamiento hacia otros edificios, depósitos u otros espacios de almacenamiento pertenecientes a la organización o hacia el exterior de la misma. De manera que se pueden distinguir dos tipos de recolección y transporte, uno **interno** que abarca los traslados de residuos entre los distintos edificios o depósitos de almacenamiento y otro **externo** que incluye el traslado desde el lugar de estudio hasta sitios ajenos al mismo. Durante el transporte interno deben tenerse en cuenta la frecuencia de transporte para evitar la reducción de espacio dentro de los edificios, los horarios en los cuales se realizaría ya que deben evitarse las horas de mayor tránsito de los empleados o de actividades para evitar interferir en las mismas y definir si el procedimiento sería manual o mediante elementos de transporte. Por otro lado también es importante el trazado de rutas de recolección para optimizar la distribución de los residuos entre los edificios y evitar así los hacinamientos y el posible deterioro del estado de los residuos. En cambio en la recolección y transporte externo, además de tener en cuenta los horarios en los que se desarrollaría, también deben fijarse los procedimientos y condiciones que deberían respetar y realizar las personas ajenas a la organización que deban llevar a cabo este procedimiento.

❖ **Disposición final:** La disposición final es la última etapa en el manejo de los residuos eléctricos y electrónicos y comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los RAEES.

La disposición final de los residuos pertinentes a este plan de gestión, puede ser llevada a cabo por empresas formales y registradas en el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable, organizaciones, fundaciones, etcétera según el tipo de residuo del que se trate.

- **Programa de capacitación del personal:**

Es un factor determinante en el éxito del plan de gestión integral de los RAEES, ya que uno de los componentes de dicho plan es el factor humano, cuya disciplina, dedicación y eficiencia son el producto de una adecuada preparación, instrucción y supervisión por parte del personal responsable del diseño y ejecución del plan. Para su implementación se puede valer de material teórico y de charlas presenciales dependiendo de cada sector al que debe capacitarse y según el tipo de residuo del que se trate.

- **Implementación y operación:**

Consiste en llevar a cabo la gestión propiamente dicha, normas o acciones, las responsabilidades de las partes y los recursos disponibles para llevar a cabo el Plan de Gestión de los residuos eléctricos y electrónicos. Debe realizarse una vez que las etapas anteriores se hayan definido y bajo supervisión de las personas pertenecientes al área competente dentro de la organización, quien debe realizar una revisión interna para evaluar el plan.

- **Seguimiento y control:**

El (PGIREE) plan de gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos no sería completo, y tampoco sería exitoso si no cuenta con un plan de control y monitoreo que vigile su correcta marcha y corrija con eficacia situaciones indeseadas que pudieran presentarse.

El sistema de monitoreo permite medir el potencial organizativo, el resultado de las acciones administrativas, poseer una panorama global sobre el manejo de los residuos en cuestión, de los obstáculos en los cumplimientos de los objetivos planteados y las opciones posibles de mejora en cuanto a las acciones y procedimientos.

En general los propósitos del control y seguimiento son comprobar que las medidas propuestas se realizaron, proporcionar información para verificar los impactos, comprobar la oportunidad de las medidas correctivas y ser una fuente importante de datos para realizar mejoras. Al elaborar el mismo deben establecerse indicadores, los cuales deberán responder a los objetivos fundamentales del manejo de los residuos.

3.3 Seguridad e higiene en el trabajo

3.3.1- Factores de riesgo

Se entiende por Factor de riesgo a aquellas condiciones de trabajo que puedan provocar un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Dentro de los diferentes factores de riesgo los que corresponden a los residuos implicados en este plan de gestión se encuentran:

- Riesgo Químico: la existencia de metales pesados en los residuos de tubos de iluminación fluorescente y de toners. Específicamente la presencia de Cromo en

el ácido salicílico quelato de los toners y Mercurio en el contenido de tubos fluorescentes.

- Riesgo Ergonómico: respecto al riesgo que produce el transporte manual de componentes informáticos por parte de los empleados.

3.3.2 Tiempo de exposición y manipulación

Al ser el período de manipulación de los tubos fluorescentes y el recambio de *toners*, desde que se manipulan manualmente hasta que se introducen en las cajas de almacenamiento, menor a un minuto el riesgo implicado es cero. De manera la utilización de elementos específicos de seguridad no serían necesarios.

Durante la manipulación de residuos de componentes informáticos las personas implicadas están expuestas al peso de los equipos (gabinetes, monitores e impresoras). El tiempo de traslado entre el levantamiento y la colocación en la zorra de transporte es aproximadamente 3 segundos en el momento de la segregación, por lo que durante ese proceso el riesgo es nulo. De manera que no hay exposición al riesgo de levantamiento de cargas. En cambio la exposición a la manipulación de carga entre el almacenamiento final hasta el transporte externo para su disposición final es de aproximadamente una hora y su frecuencia es de dos veces por año. Por lo tanto en este caso el riesgo se clasifica como leve.

3.3.3- Elementos de protección personal (EPP)

Para la manipulación de *toners*, durante la segregación, no se considera necesario la utilización de elementos de protección debido a que la exposición es casi nula. Aunque sí deben tomarse en cuenta recaudos como el lavado de manos en caso de producirse derrames de tinta o polvo sobre las mismas.

Respecto a los tubos fluorescentes los elementos con los que se deberían contar, en caso de encontrarse rotos, son barbijos, guantes y ropa de seguridad.

En la situación del traslado manual de componentes informáticos la utilización de elementos como faja lumbar, zapatos de seguridad, guantes de vaqueta y casco resultan necesarios para la realización del mismo.

4 - Gestión actual en el Poder Judicial de la Provincia de Bs.As y relevamiento.

4.1 Lugar de estudio

El lugar de estudio es el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires, el mismo cuenta en la ciudad de Mar del Plata con dieciocho delegaciones, quince dentro de la ciudad y tres en los partidos de Balcarce y General Alvarado. Las actividades que se desarrollan diariamente dentro del mismo generan un volumen considerable de residuos eléctricos y electrónicos, debido a la cantidad de personal y de oficinas donde se desarrollan actividades administrativas en gran parte. De manera que la utilización de componentes informáticos y sus insumos resulta primordial para el desarrollo normal de sus actividades, convirtiéndose así en un considerable generador de residuos electrónicos.

Con el paso del tiempo, dentro de ésta institución, la generación y acumulación de residuos eléctricos y electrónicos y la consiguiente falta de espacio se convirtieron en una preocupación interna para los directivos en la sede central en la ciudad de La Plata ya que el escenario es el mismo en todas las delegaciones de la provincia.

Actualmente el Poder Judicial no posee un plan constituido de gestión de residuos eléctricos y electrónicos, y las pocas acciones que se realizan para aminorar la situación no se encuentran realmente afianzadas o no son de conocimiento general de los empleados dentro de la organización. En la mayoría de los casos las decisiones tomadas

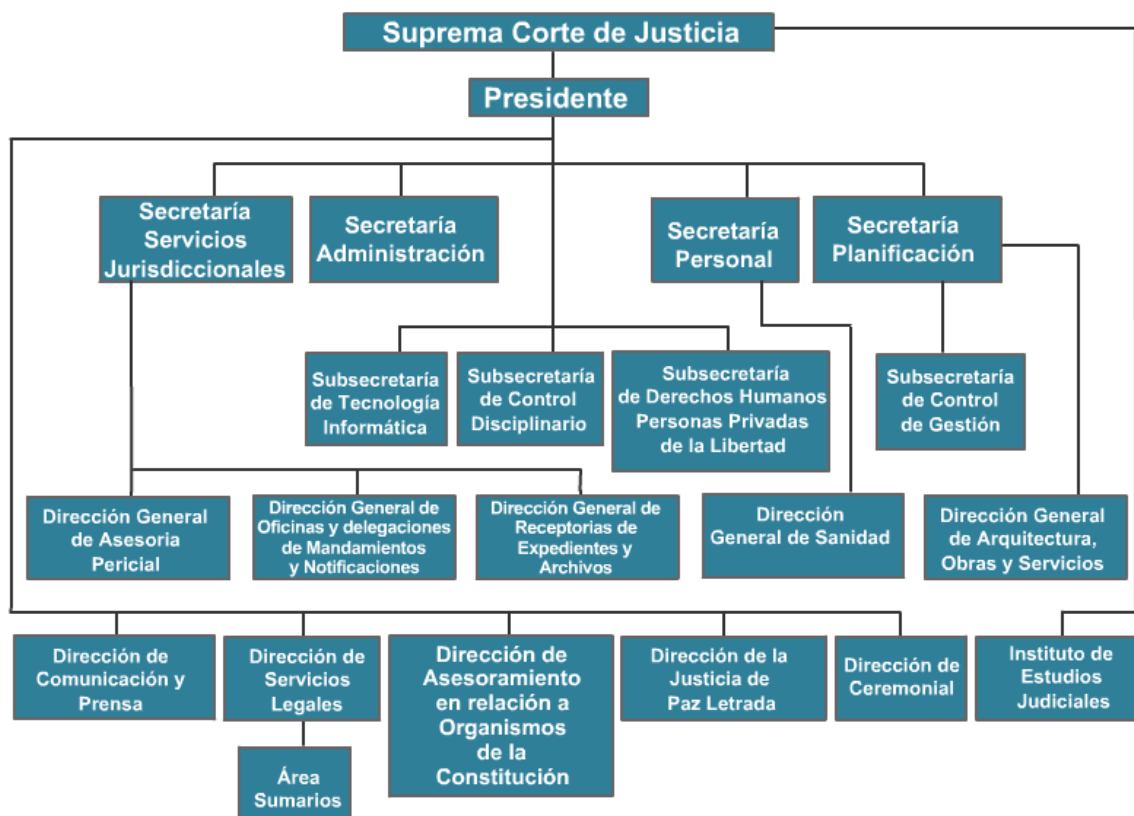
producen gastos económicos que podrían evitarse si se contara con un adecuado plan de gestión.

- **Política ambiental:**

La organización no cuenta actualmente con una política ambiental establecida.

- **Responsabilidades:**

La estructura de la suprema corte en áreas del gobierno está compuesta de la siguiente manera:



La Subsecretaría de Tecnología Informática tiene a su cargo la dirección, coordinación y ejecución de los procesos de desarrollo, implantación y actualización de tecnologías de la información y comunicaciones en todo el ámbito de la Administración de Justicia.

De la Subsecretaría de Tecnología Informática dependen las delegaciones departamentales de tecnología informática.

El departamento de tecnología informática de Mar del Plata en particular tiene a su cargo, además de los componentes informáticos, también componentes de telefonía y comunicación, cámaras de seguridad, el servicio de asistencia al usuario y cableado estructural.

El sector de administración del poder judicial de Mar del Plata, al igual que el Departamento de tecnología informática, se encuentra en el edificio ubicado en Almirante Brown 2046 y es el encargado de la compra e intercambio de toners de impresoras. Este sector depende directamente de la Secretaría de Administración. Este sector, además de la provisión de toners, también se encarga del suministro de insumos de librería y limpieza para el edificio donde se encuentra y también para los demás edificios.

El Departamento de Arquitectura es el encargado de la reposición de tubos fluorescentes de iluminación, depende de la Dirección General de Arquitectura, Obras y Servicios, el cual a su vez depende de la Secretaría de Planificación.

- **Diagnóstico**

Dentro de cada sector existe personal específico involucrado en la manipulación, transporte y disposición final de los residuos de interés para éste Plan de Gestión. Respecto a los residuos de componentes informáticos, sólo personal del Departamento de Tecnología informática es el encargado de los cambios de equipos, reacondicionamiento de aquellos equipos que se pudieran reparar y del transporte de los mismos, tanto hacia el almacenamiento como hacia la disposición final. Este departamento prevé un porcentaje anual de recambio de equipos informáticos con el fin de realizar actualizaciones tecnológicas, de manera que la producción de residuos informáticos es continua. Los componentes informáticos resultantes de los cambios son destinados hacia

el taller de reparación perteneciente al Poder Judicial para la optimización y futura reutilización y a la donación o se los clasifica como “scrap”. Siendo el “scrap” aquellos rezagos que no pueden volver a ingresar al circuito interno siquiera como materia prima para la reparación y consiguientemente son destinados a una fundación para su disposición final.

En la manipulación de toners se encuentra involucrado el personal del sector de compra/administración, como proveedor de toners nuevos hacia todos los edificios, encargado del almacenamiento de los vacíos e intercambio de los mismos con proveedores contratados, por otro lado el personal de ordenanza es mayormente el encargado del transporte de los toners vacíos hacia el sector de compras para su reposición, aunque a veces si otros empleados se encuentran disponibles también pueden realizarlo. Los toners vacíos son cambiados por nuevos en el sector de compras, siendo todos de marcas alternativas debido a la gran diferencia de costos con los originales. En el momento en que se necesita cambiar un toner vacío, la persona que lo haga debe llevar al sector de compras un oficio de pedido firmado por secretario o juez indicando la cantidad de toners y para qué impresora corresponde. Todos los bienes pertenecientes al Poder Judicial, al ser bienes del estado, contienen un número de serie. De manera que el oficio del pedido del insumo debe tener el detalle del número de serie de la impresora a la que pertenece el toner en forma obligatoria.

Los toners son intercambiados en el momento de la compra con el proveedor, es decir, cuando llegan los nuevos insumos el proveedor debe llevarse los cartuchos de toners vacíos, debido a una resolución interna del Poder Judicial. Las compras se realizan mediante licitaciones, cuando se selecciona un proveedor se entregan los cartuchos de toner vacíos, se recibe la misma cantidad y por el mismo modelo de impresora. Anteriormente se realizaba la recarga y reciclado de los toners pero por cuestiones de

logística y falta de espacio se determinó el sistema de intercambio con los proveedores del insumo.

Específicamente el personal de mantenimiento/electricista, a cargo del Departamento de Arquitectura, es el encargado de hacer los cambios de tubos cuando es necesario y transportar los mismos hacia el espacio de almacenamiento o hacia su disposición final.

En términos generales los residuos de componentes informáticos y toners son gestionados de manera cuantitativa y con un determinado seguimientos de los mismos; en cambio los residuos de tubos fluorescentes no poseen el seguimiento, manipulación, almacenamiento y disposición necesario que requieren por ser residuos peligrosos.

Relevamiento de componentes informáticos:

Se realizó un relevamiento cuantitativo de los componentes informáticos e impresoras en uso en todos los edificios pertenecientes al Poder Judicial, tanto de la ciudad de Mar del Plata como de Balcarce y Miramar :

Edificio	PC completa (monitor, gabinete, teclado y mouse)	Impresoras			
		HP	Epson	Samsung	Xerox
A. Brown 1762	37	8	1	1	-
A. Brown 1771	72	26	4	4	-
A. Brown 2046	269	95	8	16	15
A. Brown 2241	132	35	2	6	-
A. Brown 2257	53	20	5	3	-
Corrientes 2395	20	6	-	1	-
Falucho 2330	71	24	-	4	-
Gascón 1749	49	20	-	2	-
Gascón 2250	50	34	1	5	3
Gascón 2543	18	7	-	1	-
San Martín 3544	123	31	-	2	2
Sarmiento 2670	28	11	-	-	-
Tucumán 3468	10	2	-	-	-
Ciudad de Balcarce- Calle 19 entre 18 y 20	16	2	-	1	-
Ciudad de Miramar-Av25 entre 8 y 10	12	2	-	1	-
SUBTOTAL	960	323	21	45	20
TOTAL	960	409			

A partir de los resultados se puede visualizar el considerable volumen potencial de residuos de componentes informáticos teniendo en cuenta los tiempos en que estos se transforman en obsoletos y deben ser cambiados o actualizados.

Respecto a los residuos de toners de impresoras, hasta el año 2012 existían en el depósito 200 cajas de toners de aproximadamente 40 carcassas cada una con lo cual arroja un valor estimado de 8000 carcassas vacías, y el mismo sector determinó una producción estimada de 120 carcassas por mes, aunque éste número no es definitivo ya que no poseen registro de los residuos producidos desde ese año hasta la actualidad.

Sólo pudo relevarse los componentes informáticos y los toners en uso ya que no se pudo acceder a los depósitos de residuos existentes por cuestiones de privacidad del lugar de estudio.

- **Objetivos del lugar**

Los principales objetivos del Poder Judicial respecto a la gestión de los residuos implicados en el Plan de Gestión de RAEES son: evitar la producción de enfermedades profesionales en el personal involucrado en la gestión de los residuos, reducir la probabilidad de potencial contaminación al medio ambiente, generar ahorro económico a partir de la correcta gestión y concientizar al personal sobre la correcta manipulación de los residuos considerados como peligrosos.

- **Acciones y normas**

❖ **Segregación:**

En el momento del recambio de componentes informáticos, los mismos son trasladados inmediatamente hacia un depósito o hacia el taller de reparación propio que posee el Poder Judicial del dependiendo del estado en que se encuentren. Los de menor tamaño

son trasladados en cajas de cartón y los de mayor tamaño se trasladan sin ningún tipo de caja o recipiente. Los componentes que se cambian por cuestiones de funcionamiento se trasladan hacia el taller de reparación para poder ser reutilizados, si fuera posible, por otros sectores del organismo pero si no fuese así son clasificados como “Scrap”. Los componentes que funcionan pero resultan obsoletos para la reutilización interna son destinados a la donación de distintas organizaciones. El traslado de los componentes al taller de reparación es inmediato.

Los toners vacíos en el momento de la segregación son guardados en cajas o en bolsas sin sellar para luego ser llevadas al sector de compras para su cambio por uno nuevo. Las cajas utilizadas en el momento de la segregación son a veces las cajas originales de los cartuchos u otras cajas que se encuentran a disposición en cada lugar; aunque a veces al no contar con ninguna caja se utilizan bolsas.

Los tubos fluorescentes en el momento de la segregación se guardan en las cajas originales, las mismas pueden ser individuales o de mayor capacidad, dependiendo de la cantidad de luminarias en cada edificio. Las cajas individuales son transportadas hacia el depósito del sector de mantenimiento en el mismo momento o en el caso que no hayan cajas individuales, los tubos son transportados manualmente sin empaque hacia la caja de mayor capacidad que se encuentra también en el mismo depósito. En ambos casos los dos tipos de cajas se mantienen abiertas y no se sellan.

❖ **Almacenamiento:**

Residuos Informáticos:

Entre los tres depósitos existentes en la sede central, a cargo del Departamento de Tecnología informática se divide el almacenamiento del “scrap” y de los componentes destinados a donación. Específicamente dos depósitos se utilizan para el almacenamiento

de componentes para donación y componentes nuevos. Los elementos para donación se clasifican según el tipo de componente (monitores, gabinetes, impresoras, etc) y se utilizan cajas o bolsas para el almacenamiento de periféricos de menor tamaño como teclados, ratones y parlantes. Los componentes de mayor tamaño no son almacenados en cajas o algún otro tipo de recipiente.

El “scrap” se almacena en un depósito ubicado en un subsuelo en el edificio donde se encuentra el Departamento de Tecnología informática. Al igual que en los demás depósitos de almacenamiento las condiciones para el mantenimiento estructural de los componentes y de seguridad para los empleados no es óptima.

El almacenamiento inicial en este caso no existe debido a que el personal del Departamento de Tecnología Informática transporta de manera inmediata los componentes en desuso hacia el taller de reparación o hacia alguno de los tres depósitos existentes, de manera que los residuos no permanecen en los edificios. Aunque puede considerarse almacenamiento intermedio el lapso de tiempo en que algunos componentes permanecen en el taller de reparación hasta que realmente son reparados. Se considera almacenamiento final a los tres depósitos existentes ya que los residuos son transportados hacia su disposición final a partir de allí.

Residuos de Toners:

En el momento en que se generan cartuchos de toners vacíos, los mismos permanecen en cada edificio hasta que el personal los transporta hacia el sector de compra/administración para realizar el cambio, pero no existe almacenamiento inicial ya que el espacio de permanencia en cada edificio es indistinto. Existen dos lugares de almacenamiento final de toners vacíos, uno se encuentra en el sector de compras/administración y el otro en un depósito dentro del mismo edificio. En el sector de compras/administración se almacenan toners nuevos e insumos de librería y limpieza además de los toners vacíos. Los toners vacíos al momento de almacenarse se clasifican

en cajas de cartón según el modelo para facilitar el intercambio con los proveedores cuando llegan nuevos insumos. En el otro depósito se encuentran los toners vacíos acumulados, los cuales se encuentran en cajas cerradas y sin clasificar por modelo. Las cajas se encuentran apiladas pero no hasta el techo y las condiciones generales no son óptimas por tratarse de un residuo especial, particularmente no se toman los recaudos necesarios para mantener la estructura de las cajas y consiguientemente los toners en el interior de las mismas. Se planea realizar, en el corto plazo, la clasificación de los toners acumulados en el depósito para que éstos también puedan ser entregados a los proveedores en futuras compras. Específicamente no existe ningún protocolo interno para el almacenamiento de los toners vacíos.

Tubos fluorescentes:

En este caso tampoco existe almacenamiento inicial ya que en el momento del cambio de tubos, el personal de mantenimiento/electricista transporta los mismos hacia un espacio de almacenamiento en cada edificio. Estos espacios son para uso exclusivo del personal de electricista/mantenimiento, se encuentran mayormente en los subsuelos de los edificios y se considera como almacenamiento final debido que a partir de allí son transportados para su disposición final. Además de almacenarse allí tubos fluorescentes en desuso o rotos, en algunos casos también se almacenan tubos nuevos dependiendo de la disponibilidad de espacio del lugar. Los tubos son almacenados en cajas de cartón, las cuales pueden ser las originales o ser otras, en ambos casos las cajas no son selladas y no se toman recaudos respecto a no procurar producir la rotura de los tubos. El tiempo de permanencia en el espacio de almacenamiento es indefinido ya que depende de la solicitud de los contenedores para disponer residuos de obras o para sólo disponer los tubos en caso que los espacios se encuentran colmatados.

❖ **Recolección y transporte:**

Componentes informáticos:

El transporte interno de los componentes informáticos lo realiza el personal del Departamento de Tecnología Informática, principalmente se realiza el transporte de los mismos desde los lugares de segregación hacia los depósitos y el taller de reparación según fuera necesario, y desde los depósitos hacia las entradas de los edificios para facilitar el posterior transporte externo. Durante el transporte interno los empleados del sector utilizan vehículos propios del Poder Judicial para poder trasladarse entre los distintos edificios. Para poder facilitar el traslado de componentes se utilizan carros de dos ruedas y como protección los empleados usan barbijos cuando deben transportar componentes y “scrap” desde los depósitos para su posterior transporte final.

El transporte externo lo realizan organizaciones ajenas al poder judicial, específicamente las organizaciones que reciben la donación de los componentes obsoletos, la fundación a la cual le es asignada la disposición del “scrap” o fletes contratados por el Poder Judicial para tal fin. No existen vigentes exigencias, restricciones o normas que deban cumplir las personas que retiren los componentes informáticos o el “scrap”, sólo se coordina un horario y día para realizar el retiro los mismos.

Residuos de Toners:

El transporte interno de los toners vacíos desde los edificios hasta el sector de compras/administración es realizado por empleados, en mayor parte ordenanzas. Para este transporte se utilizan cajas, que pueden ser las originales o no, y bolsas comunes en menor proporción, aunque en ambos casos no se realiza el sellado de los mismos. El transporte es siempre manual ya que el número de toners vacíos que llegan al sector de compras por empleado es adecuado para este tipo de transporte.

El transporte externo está completamente a cargo de los proveedores de toners nuevos, ya que éstos asumen por orden del Poder Judicial la disposición final de los toners vacíos.

La cantidad a transportar varía según el pedido de toners nuevos ya que la recolección de los vacíos es equivalente al número de modelos de toners solicitados por éste sector del Poder Judicial. La recolección de los toners vacíos no posee un horario definido ya que depende únicamente de la coordinación del sector de compras/administración con los proveedores. Tampoco existe un protocolo determinado de cómo debe ser la recolección de los toners vacíos.

❖ **Disposición final:**

Componentes informáticos:

Los componentes informáticos obsoletos se destinan principalmente a donación y el “scrap” es enviado a una fundación que realiza la disposición final de los mismos. Previo a la donación y entrega, se realiza la baja de inventario de todos los componentes que son retirados del Poder Judicial. El Departamento de Tecnología Informática lleva un estricto control sobre los números de serie de componentes nuevos y también de las correspondientes bajas con el fin de llevar a cabo un mejor seguimiento cuantitativo de los componentes informáticos existentes. Los formularios de baja son realizados por sistema y firmados por la Cámara Civil.

La donación de los componentes informáticos obsoletos se realiza sólo por resolución y se definen por notas a los beneficiarios, los mismos son generalmente organizaciones dedicadas al reacondicionamiento y posterior donación, penales, escuelas y hogares. En cambio el “scrap” es retirado del Poder Judicial por la Fundación Compañía Social Equidad a partir de la resolución vigente número 2901/12. Esta fundación es una organización sin fines de lucro cuya misión es proveer servicios y productos tecnológicos para promover la igualdad de oportunidades, la integración social y el cuidado ambiental. Principalmente ésta fundación realiza el reacondicionamiento del “scrap” donado o utiliza partes del mismo como insumos para la reparación y posterior donación. Aunque en los

casos en los que el “scrap” donado no puede ser recuperado, éste es derivado por la organización a “Scrap y Rezagos”, empresa encargada de la disposición final respetando los estándares legales y ambientales vigentes. Silkers S.A es quien lleva a cabo este trabajo en la Provincia de Buenos Aires.

Toners:

La disposición final de los toners vacíos es llevada a cabo por los proveedores de toners ya que por disposición del Poder Judicial éstos deben retirar la misma cantidad de toners vacíos que la que entregan al momento de proveer el insumo. El tipo de disposición final realizada por la empresa que provee los insumos es desconocida, ya que se lo considera confidencial y no se pudo acceder a esa información.

Tubos fluorescentes:

Los tubos fluorescentes poseen la misma disposición final que los residuos de obras civiles que se generan dentro del Poder Judicial ya que, como se mencionó anteriormente, los tubos de iluminación fluorescentes son depositados en contenedores junto con otros residuos, transportados y dispuestos sin ningún tipo de restricción. Es decir que los mismos no son dispuestos de manera diferenciada como lo requieren por ser residuos peligrosos.

- Capacitación

Dentro del Poder Judicial no se realizan capacitaciones específicas sobre la manipulación de los residuos de componentes informáticos, toners y tubos fluorescentes, considerando a los últimos dos tipos de residuos como “residuos peligrosos”. Sólo el Área de Seguridad e Higiene de la Dirección General de Sanidad realiza capacitaciones respecto a cuestiones de seguridad e higiene en general destinadas sólo al personal de

mantenimiento por ser éste el que se encuentra involucrado en mayor proporción a la manipulación o disposición de los residuos.

- **Seguimiento y control**

Tanto en la gestión de toners como en la gestión de componentes informáticos, existe un seguimiento cuali y cuantitativo a cargo de cada sector competente, lo que representa una primera aproximación de ordenamiento pero no se corresponde con un plan de gestión adecuado en cuanto a que son actividades no homologadas ni coordinadas por un plan de gestión integral de los RAEEs. En cambio no existe ningún tipo de seguimiento sobre la gestión y disposición final de tubos fluorescentes de iluminación.

5 - Propuestas y desarrollo del Plan de Gestión

A partir de la caracterización y el análisis del actual desempeño y gestión de los residuos de componentes informáticos, toners de impresoras y tubos fluorescentes en El Poder Judicial de Mar del Plata según las diferentes etapas que componen un Plan de Gestión se procede con la propuesta de mejoras y a la formulación de medidas correctas para la adecuada gestión de los residuos en cuestión.

- **Política ambiental**

Ante la ausencia de una adecuada **Declaración de Política Ambiental**, la misma debe abarcar diferentes enfoques y debe estar redactada de manera que pueda ser comprendida fácilmente tanto por el entorno interno como externo del lugar de estudio. Considerando como entorno interno al personal de diferentes áreas y jerarquías del Poder

Judicial y como entorno externo a proveedores de servicios e insumos, personas que frecuentan las instalaciones, etc.

Un modelo a acordar con el Poder Judicial de Declaración acorde con este Plan de Gestión propuesto puede ser:

“Nosotros El Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires nos comprometemos a prevenir y reducir continuamente los impactos ambientales negativos y a mantener y mejorar los impactos positivos que puedan generarse en nuestras actividades, para tal fin establecemos objetivos y metas con base en los siguiente compromisos:

- Prevención de contaminación

Reducimos y prevenimos la potencial contaminación, manipulando y disponiendo los residuos sólidos urbanos, RAAEs y peligrosos de manera ambientalmente sustentable, de acuerdo con nuestras posibilidades tecnológicas y financieras. Además establecemos controles en el uso de insumos y en las labores para asegurar que nuestras prácticas sean amigables con el ambiente y con la salud de nuestros trabajadores.

- Legislación

Nos comprometemos a respetar y cumplir con los requisitos legales a nivel nacional, provincial y local aplicables a la gestión de residuos peligrosos como así también otros requisitos que la organización suscriba relacionados con los aspectos ambientales, la salud de nuestros empleados y de la comunidad, como también las recomendaciones de las entidades gubernamentales relacionadas, en materia de ambiente y salud.

- Mejora continua

Nos proponemos mejorar continuamente nuestro desempeño ambiental y en la medida de lo posible, esperamos que las acciones preventivas prevalezcan sobre las acciones correctivas.

El Poder Judicial se compromete a comunicar esta Política a todos los niveles, tanto internos como externos, y a suministrar los recursos necesarios para cumplir con la misma. El cumplimiento de esta política es responsabilidad de todos nuestros empleados.

- **Responsabilidades**

Establecida la división de responsabilidades en los edificios de Mar del Plata a partir de la estructura de Áreas de gobierno de la Suprema Corte de la Provincia de Buenos Aires, no pueden realizarse grandes modificaciones respecto a la asignación por sector del manejo de los residuos involucrados en este Plan de Gestión. Sólo se puede realizar la propuesta de diferentes procedimientos y los materiales necesarios que serían los correspondientes a una adecuada gestión de residuos y que deberían realizar el personal de cada sector/departamento que actualmente se encuentra a cargo de la gestión de los residuos de RAEES e insumos.

De manera que la gestión de los residuos de componentes informáticos, toners y tubos fluorescentes en desuso debe continuar siendo responsabilidad del personal perteneciente al Departamento de Tecnología Informática, al Sector de Administración y al Departamento de Arquitectura respectivamente.

El personal involucrado en la segregación y transporte interno de toners vacíos debe tomar la responsabilidad de entregar los mismos en condiciones óptimas al Sector de Administración y al no pertenecer a ninguno de los tres sectores nombrados deberían seguir un determinado instructivo, el cual se definirá en la etapa de Capacitación de este Plan de Gestión.

- **Acciones y normas**

❖ **Segregación:**

Componentes informáticos:

Respetando el sistema de transporte inmediato y a partir de la utilización de los instrumentos previamente determinados por el Departamento de Tecnología Informática, luego del recambio los componentes informáticos de menor tamaño y los cables deben guardarse en bolsas o cajas con la señalización correspondiente antes de ser transportados. Mientras que los de mayor tamaño como monitores, gabinetes e impresoras se deben transportar sin embalaje alguno, salvo los componentes que se destinan para donación o al taller de reparación que deben ser resguardados en cajas para prevenir su deterioro. Dichas cajas también deben señalar el tipo de componente informático que contiene. Para el transporte manual de los componentes de mayor tamaño los empleados deben contar con elementos de transporte como carros de dos ruedas y carros plataforma para poder facilitar el mismo y evitar inconvenientes de salud de los empleados.



Imágenes: Carretilla de dos ruedas y carretilla con plataforma.

La determinación de cuáles componentes deben ser transportados al taller de reparación, al depósito de “scrap” o al depósito para donación según el número de

serie de cada componente, para facilitar el transporte de los componentes informáticos hacia su destino debe ser exclusiva responsabilidad del sector a cargo.

Toners:

En el momento de la segregación los empleados deben manipular los toners vacíos cuidadosamente y tomarlos de manera horizontal para evitar posibles derrames de restos de tinta y de polvo negro sobre el lugar y sobre el cuerpo. Luego deben guardarlos en su envoltorio de nylon original o en su defecto dentro de una bolsa de nylon, si fuera posible colocarlos preferentemente en sus cajas originales y sellar cada caja, envoltorio o bolsa con cinta para mantener el toner aislado del medio en los procesos posteriores a la segregación. Debiendo ser cada toner señalado con el número de serie de impresora a la que pertenece para facilitar el traslado de cada uno con su respectivo oficio de solicitud.

En caso de producirse el derrame de restos de tinta o polvo sobre alguna superficie o sobre manos, los empleados deben limpiar las superficies con un papel absorbente que luego debe ser desechado junto con los residuos domiciliarios ya que la contribución porcentual dentro del volumen producido de este tipo de residuos dentro del lugar de estudio es insignificante. Mientras que las manos deben ser lavadas inmediatamente y el toner colocado inmediatamente en una caja para prevenir posteriores derrames.

Tubos fluorescentes:

En la segregación los tubos fluorescentes deben ser manipulados cuidadosamente y en el caso que los mismos se encontrara dañada la estructura de vidrio total o parcialmente, el personal de mantenimiento debe utilizar guantes de látex, sostener los mismos en una posición que evite el derrame del contenido interno y deben ser guardados en cajas individuales para evitar la dispersión del contaminante hacia el medio circundante. Es recomendable utilizar guantes de látex ya que los mismos

deben ser desechados luego de estar en contacto con el polvo interno de los tubos, el grosor del vidrio de los mismos es consideradamente fino y el material de estos guantes puede soportar el filo de los mismos. Además de la utilización de guantes en el caso que los tubos estuvieran dañados y se hayan producido derrames, también deben utilizarse toallas húmedas para limpiar los restos de polvo del contenido interno, utilizar barbijos e inhabilitar los sistemas de ventilación existentes. Las cajas que contengan tubos rotos deben sellarse con cinta y ser transportados a los depósitos a cargo del personal de mantenimiento que se encuentran en cada edificio, señalizando la condición de dañado.

En cambio si los tubos en desuso estuvieran sin daños pueden ser manipulados manualmente, aunque cuidadosamente debido a su potencial peligro y fragilidad. Deben ser transportados hacia los depósitos para ser almacenados previo a su posterior disposición final.

❖ **Almacenamiento:**

Para facilitar el transporte y posterior almacenamiento de los residuos implicados en este Plan de Gestión, todos los recipientes, contenedores y cajas deben estar debidamente etiquetados y las puertas o entradas de los depósitos deben poseer carteles que indiquen qué residuos se almacenan en el lugar o, en el caso del almacenamiento de tubos fluorescentes, indicar el sector al que pertenece. De manera que cada sector debe contar con la señalización necesaria para poder realizarlo, la misma puede ser realizada por cada sector o puede ser enviada a realizar por imprentas. Además de la señalización, los instrumentos del plan de gestión deben encontrarse siempre a la vista y disposición del personal que deba utilizarlo.

- **Almacenamiento inicial:**

Sólo los toners de impresoras poseen almacenamiento inicial. Se respetará el sistema de traslado inmediato en el caso de los componentes informáticos hacia los depósitos o el taller de reparación y los tubos fluorescentes hacia los depósitos de mantenimiento.

Con el fin de reducir la cantidad de viajes que los empleados deben hacer desde cada edificio hasta el sector de administración para realizar el intercambio de los toners vacíos por toners recargados, las cajas o bolsas con toners vacíos deben almacenarse en una caja debidamente rotulada y señalizada cuya dimensión sea adecuada para alojar la cantidad potencial de toners vacíos que se produjeran en cada edificio y la misma debe ubicarse en un sector de común acceso a todo el edificio con los correspondientes oficios de solicitud firmados en el mismo lugar que la caja para facilitar el transporte de cada toner.

- **Almacenamiento intermedio:**

Componentes informáticos:

Los componentes informáticos pasan por un espacio de almacenamiento intermedio, en el lugar de estudio es el taller de reparación ubicado en el edificio principal. Los componentes que luego de reparados u optimizados ya posean un lugar de destino para ser transportados, definido por el sector responsable, deben llegar al lugar con la correspondiente planilla emitida durante la etapa de segregación. Luego de finalizado el período de permanencia de los residuos en el taller de reparación, el personal de este lugar debe entregar a la oficina del Departamento de Tecnología Informática además de la planilla inicial, otra planilla con el detalle de los posteriores destinos de los componentes que pasaron por el

taller. Es decir que deben detallarse los lugares de almacenamiento final o los diferentes sectores/edificios donde se envían los componentes para donación, scrap o para reutilización respectivamente.

Al producirse el desguace de algunos componentes en el taller de reparación, dichas personas se encuentran más expuestas a los contaminantes de manera que deben vigilarse las condiciones de trabajo de las personas que trabajan allí. Las mismas deben contar con elementos de seguridad personal como barbijos, guantes y antiparras de protección de seguridad. Por otro lado debe mantenerse el espacio ordenado de manera de facilitar la circulación en el lugar, facilitar el trabajo diario y mantener la integridad de los componentes que allí se encuentren.

Toners de impresoras:

A partir del pedido de presupuestos en diferentes lugares de la ciudad sobre el valor de toners originales, toners alternativos, recarga y reciclaje de los mismos, en promedio el valor de un toner original en el mercado es mayor que el doble del valor de un toner alternativo, mientras que el valor de cada recarga es de aproximadamente la mitad del valor de un toner alternativo y por último, valor del reciclaje equivale aproximadamente a $\frac{3}{4}$ del valor de un toner alternativo. La vida útil de cada toner alternativo es indefinida ya que depende de la cantidad de reciclajes que puedan realizarse sobre el mismo, siendo tres la cantidad mínima de veces que un toner puede reciclarse en la mayoría de los casos.

De manera que la utilización de toners alternativos, su recarga y reciclaje es la mejor opción tanto económica como ambientalmente sustentable ya que permite la minimización de la producción de residuos de toners en comparación con el sistema de compra y disposición final “incierto” de toners alternativos luego de agotarse la carga de tinta implementado actualmente en el lugar de estudio. Por ello inicialmente debe realizarse un relevamiento cuantitativo y cualitativo de los toners

vacíos almacenados en el depósito ubicado en el subsuelo del edificio principal para poder determinar cuáles deben ser definitivamente desechados y cuales pueden ser recargados para luego ser reutilizados. A partir de allí, teniendo en cuenta la cantidad y modelos de impresoras en uso actualmente, deben recargarse los toners necesarios para poder contar con el número adecuado para poder realizar las futuras recargas de los vacíos y que puedan entregarse los toners suficientes para cada solicitud.

En el sector de Administración deben ubicarse cajas rotuladas según los modelos de toners (para facilitar la posterior entrega una vez recargados) y los mismos deben estar clasificados según si son para recargar o si ya se encuentran recargados. Las cajas pueden permanecer abiertas ya que las cajas o bolsas individuales que contienen toners vacíos o recargados deben estar obligatoriamente selladas. Las cajas deben estar ubicadas sobre pallets de madera para ser resguardadas de posibles derrames de artículos de limpieza que se encuentran presentes en el lugar, humedad u otras sustancias líquidas ya que el sector de administración sólo cuenta con ese espacio disponible para poder recibir los toners vacíos y tener al alcance los recargados para entregar. Debe preverse a la brevedad la creación de un espacio diferenciado para el almacenamiento de los artículos de limpieza, no sólo para evitar derrames que pudieran afectar al lugar sino también para resguardar la salud de los empleados se encuentran en el área contigua al lugar de almacenamiento actual ya que se ven expuestos a la volatilización de dichas sustancias.



Imagen: pallet de madera.

- **Almacenamiento final:**

Componentes informáticos:

Depósito de “scrap”: los componentes deben ser separados según su tipo y los de mayor tamaño como monitores, impresoras y gabinetes deben almacenarse en contenedores metálicos señalizados, mientras que los periféricos pequeños deben almacenarse clasificados en cajas etiquetadas/rotuladas.



Imagen: Jaula contenedor para residuos electrónicos.

Las cajas deben ser distribuidas y estibadas para optimizar el espacio disponible para el almacenamiento final, ya que al tratarse de componentes que no funcionan los recaudos para mantener los componentes tanto física como estructuralmente no

son los mismos que si se tratara de componentes destinados a donación o reutilización. Por otro lado las jaulas metálicas deben estar distribuidas de manera de facilitar la circulación dentro del lugar, el mismo debe ser ventilado y seco. Los componentes que se almacenen en los contenedores metálicos no precisan protección en el fondo de su estructura debido a que poseen una configuración que mantiene los componentes en su interior separados de la superficie del suelo.

En los depósitos de componentes nuevos y destinados a donación, a diferencia del depósito de “scrap”, deben ser resguardados de manera de mantener tanto su estructura física como su funcionalidad. Por ello para su almacenamiento los componentes informáticos para donación deben ser guardados en cajas cerradas, mientras que los componentes nuevos deben mantener sus cajas y envoltorios originales hasta el momento del recambio. Las cajas deben estar sectorizadas y clasificadas según el tipo de componente y todas deben ubicarse sobre pallets de madera para evitar el contacto con el suelo. Las cajas que contengan monitores, gabinetes e impresoras sólo pueden ser estibadas hasta dos filas para evitar la sobrecarga y prevenir posibles roturas, mientras que las cajas con periféricos de menor tamaño deben ser almacenados en cajas rotuladas también ubicadas sobre pallets de madera. Tanto el ingreso como egreso de los componentes informáticos en los tres depósitos debe ser plasmado por el personal del sector en el instrumento correspondiente.

Toners de impresoras:

Los toners provenientes del depósito de toners vacíos actual que no puedan ingresar al circuito de recarga y los toners en uso a los que no puedan someterse a más reciclajes deben ser almacenados en el depósito ubicado en el subsuelo del edificio principal para su posterior disposición final. Debiendo utilizarse cajas

rotuladas con la cantidad y tipo de toners que contienen en su interior y el peso total en kilogramos por cada caja. La señalización del pesaje y tipo de toner por caja facilita la posterior entrega para la disposición final ya que la contratación de las empresas que la realizan es por peso en kilogramos y según la composición química del toner depende el tipo de clasificación para el tratamiento que realice la empresa contratada. Para llevar un seguimiento de las mismas y sus correspondientes pesajes se utilizará una planilla como instrumento. Para poder realizar el pesaje de los residuos de toners debe utilizarse una balanza convencional, ya que las dimensiones de los toners permiten su utilización. El peso de las cajas en comparación con el peso final de cada caja con el toner en su interior es insignificante, por lo que no sería necesario realizar la tara de cada caja. Las cajas deben ser protegidas de posibles infiltraciones de humedad que pudieran afectar la estructura y soporte de las mismas, debiendo entonces estar dispuestas sobre pallets de madera, cerradas y correctamente distribuidas sobre el lugar para facilitar la circulación del personal y la ventilación general. Al igual que en los depósitos de componentes informáticos, los empleados deben completar los instrumentos correspondientes al ingreso y egreso de residuos en el lugar.

Tubos fluorescentes:

En cada depósito de mantenimiento las cajas que contengan tubos fluorescentes rotos deben ser manipuladas y clasificadas como tal cuidadosamente para evitar fugas del interior de las mismas. Las cajas individuales o de mayor capacidad que se encuentren llenas y que contengan tubos en desuso enteros deben ser cerradas y apiladas de manera de evitar la sobrecarga y prevenir la rotura tanto de las cajas como del contenido interno. Cada caja debe estar rotulada con la cantidad de tubos que se encuentran en su interior y el peso total en kilogramos de cada una, al igual

que con los toners de impresoras para facilitar la posterior disposición final. A partir de la determinación mediante la utilización de una balanza del peso promedio de cada tubo según el tipo del que se trate, se determina el peso final correspondiente a cada caja para facilitar el posterior proceso de disposición final. Al tratarse de diferentes depósitos y de diferentes dimensiones, el espacio de almacenamiento disponible en cada uno debe regularse mediante el transporte de residuos entre ellos hasta lograr que los espacios disponibles en cada uno de ellos se agote y deba realizarse ineludiblemente la disposición final de estos residuos.

❖ **Recolección y transporte:**

- **Interno:**

Componentes informáticos:

El transporte interno de los componentes informáticos debe realizarse en los horarios de menor circulación de personal y de también menor confluencia de actividades en los edificios para evitar entorpecer los mismos y también para optimizar los tiempos de ejecución del transporte. Específicamente el horario de mayor circulación y actividad en el edificio donde se encuentran los cuatro depósitos de almacenamiento del Poder Judicial es entre las 10 y las 14 hs. Dicho rango de mayor actividad se debe a la concurrencia de personas a audiencias y también otros tipos de reuniones de índole judicial que se realizan mayormente en ese edificio en comparación con los restantes. Por ello el horario de transporte debe ser preferentemente en las primeras horas de la jornada laboral entre las 8 y las 10 hs. Para realizarlo el personal debe contar con las herramientas necesarias como carros, vehículos y elementos de seguridad como fajas lumbares y barbijos. El transporte de componentes informáticos pequeños puede realizarse manualmente

mediante la utilización de bolsas plásticas o cajas.

Toners de impresoras:

Los toners vacíos pueden ser transportados en cajas o manualmente dependiendo de la cantidad que se precise recargar con urgencia. Al tratarse de residuos de poco peso en comparación con los componentes informáticos, y al encontrarse los mismos sellados y aislados del medio, no se considera necesaria la utilización de elementos de seguridad como fajas, barbijos y tampoco la utilización de carros o elementos de transporte por parte del personal encargado del transporte.

Tubos fluorescentes:

Durante el transporte interno entre los depósitos de los edificios, las cajas con residuos deben ser transportadas por el personal de mantenimiento tomando los recaudos necesarios para evitar tanto la rotura de los tubos que se encuentran en el interior como así también la estructura de las cajas para evitar la fuga del contenido interno de los tubos. Pueden utilizarse carros de dos ruedas para facilitar el transporte de las cajas y la utilización de barbijos en caso que se transporten cajas con tubos dañados en su interior.

- **Externo:**

El transporte externo de los residuos incluidos en el Plan de Gestión está a cargo de terceros ajenos al lugar de estudio, de manera que sólo pueden determinarse normas respecto a horarios de transporte, condiciones y rutas de recolección siempre que sea dentro de los límites e instalaciones pertenecientes al Poder Judicial. Al igual que el transporte interno de residuos, este tipo de transporte debe realizarse en las primeras horas de la jornada laboral dentro del edificio principal para evitar entorpecer las actividades cotidianas y la circulación general. También debe realizarse de manera ordenada y prolija manteniendo en buen estado el orden

y condiciones de los lugares de almacenamiento final o los espacios seleccionados por cada sector para facilitar la recolección. En la recolección de los residuos de tubos fluorescentes, al existir depósitos de almacenamiento final en todos los edificios, debe programarse el recorrido que los transportistas deben hacer dependiendo la distribución de las cajas con residuos que se haya realizado entre los edificios para optimizar los espacios disponibles en cada depósito. En el caso de la recolección de los residuos de componentes informáticos y de toners de impresoras los depósitos de almacenamiento final se encuentran en el edificio principal ubicado en A.Brown y Tucumán, de manera que sólo deben establecerse los horarios de recolección con los transportistas.

❖ **Disposición final:**

Componentes informáticos:

Como se mencionó en el capítulo 2 tanto la donación de componentes informáticos hacia terceros como la entrega para la recuperación de materias primas y la optimización de los mismos para su reutilización a la “Fundación Equidad” es considerada como una forma de disposición final por parte de este Plan de Gestión. Se respetará el sistema de entrega de “scrap” ya que a partir de la investigación sobre las actividades de la Fundación Equidad respecto a la gestión de RAEEs, estos contratan los servicios de empresas dedicadas a la disposición final que se encuentran inscriptas como tal en la OPDS para disponer de sus rezagos. De manera que la disposición final ambientalmente sustentable puede garantizarse manteniendo ese circuito.

Siguiendo parte del actual sistema de disposición final de estos residuos por parte del Departamento de Informática del Poder Judicial, se respetará el sistema de donación hacia diferentes beneficiarios de los componentes obsoletos. La donación

es un procedimiento muy usado en los organismos públicos debido a la dificultad administrativa para desprenderse de bienes muebles inventariados. Por ello se mantiene la documentación vigente en el Poder Judicial referida a los procesos de selección de los beneficiarios de donación, entrega a beneficiarios de la donación y entrega a la Fundación Equidad con sus correspondientes bajas.

El “scrap” que no pueda utilizarse siquiera como recurso para optimizar o reparar otros componentes que funcionen y que no sean entregados a la Fundación Compañía Social Equidad, su disposición final debe ser realizada por Operadores de RAEES, los cuales deben encontrarse inscriptos como tal en el registro de la OPDS. Para poder contratar los servicios de estos operadores, el Poder Judicial con sede en Mar del Plata debe inscribirse como generador de residuos especiales en la OPDS según la categoría que le corresponde a partir de la cantidad mensual en Kg de “scrap” que se produzcan. Para realizar la inscripción como generador se debe completar un declaración jurad, pagar un arancel y seguir un instructivo detallado en el página web del organismo.

Tubos fluorescentes y Toners de impresoras:

La disposición final de estos residuos es exclusiva responsabilidad de empresas registradas como “Operadores de residuos especiales” en la OPDS ya que por las características mencionadas en capítulos anteriores del contenido interno de estos residuos son considerados como residuos especiales por la legislación nacional vigente. Dependiendo de la cantidad producida en kilogramos de residuos de toners y tubos fluorescentes, el Poder Judicial debe realizar la inscripción como generador en la OPDS según la categoría de generador que le corresponda a partir de la clasificación del Decreto 831/93 (Ley 24.051). Por otro lado la selección de los operadores será a partir de la descripción de los tratamientos que realiza cada empresa, debiendo contar la misma con alguno de los tratamientos de residuos

mencionados en el capítulo 2 y obviamente a partir de la evaluación de las tarifas de servicio de cada una. Por otro lado las empresas deben contar con la clasificación de Y'es según la Ley Nacional 24051, debiendo encontrarse entre ellas Y21 para la disposición final de residuos de toners e Y27, Y29, Y31 para los residuos de tubos fluorescentes.

Para cada entrega de los residuos a los operadores contratados, los empleados correspondientes a cada sector deben completar una planilla con el detalle de la empresa contratada, cantidad de residuos entregados y el correspondiente pesaje por caja de los residuos entregados.

- **Programa de capacitación:**

Para que el Plan de Gestión resulte eficiente es imprescindible la implementación de un programa de capacitación destinado al personal de los sectores responsables actualmente de la gestión de los residuos de componentes informáticos, toners de impresoras y tubos de iluminación fluorescentes; y también al personal de otros sectores que se encuentren involucrados en la manipulación de estos residuos.

Las capacitaciones deben estar a cargo del sector de Seguridad e Higiene del Poder Judicial, quienes actualmente realizan las capacitaciones en el lugar de estudio, en convenio con la Universidad Fasta para que pueda garantizarse la correcta redacción, comunicación e implementación de las mismas y que puedan obtenerse los resultados establecidos con anterioridad.

Principalmente la capacitación debe contar con material teórico que incluya una introducción adecuada y concisa a modo informativo sobre la composición química y las características estructurales de los residuos y la importancia y beneficios de una adecuada gestión de los mismos. Luego de cada introducción deben proceder los

correspondientes instructivos con los pasos a seguir y los materiales necesarios en cada etapa de la gestión de los residuos en la que forme parte el personal que reciba dicha capacitación.

La capacitación sobre la manipulación de toners debe destinarse a todo el personal del Poder Judicial debido a que durante la etapa de segregación es indiferente y aleatorio quien pueda realizar este proceso en todos los edificios debido a la cantidad de oficinas e impresoras existentes. Es decir, al ser la segregación y cambio de los toners un acto cotidiano y repetitivo dentro de todos los edificios, para lograr eficiencia en la manipulación de los mismos debe capacitarse a todo el personal en cuanto al proceso de segregación y transporte interno. Por otro lado el personal del Sector de Administración debe recibir capacitación sobre todas las etapas de gestión de toners ya que es el sector responsable de ello.

En cambio la capacitación referida a la gestión de componentes informáticos y tubos fluorescentes en desuso sólo debe destinarse al personal (de todas las jerarquías) perteneciente a los sectores responsables dentro del Poder Judicial: el Departamento de Informática y el Departamento de Arquitectura respectivamente.

Las capacitaciones además de estar compuestas por material teórico, también deben contar con charlas didácticas complementarias a cargo de personal de mayor jerarquía dentro de cada sector.

Tanto la frecuencia de las capacitaciones como las posibles reformas de las mismas dependerán de los resultados obtenidos y evaluados en la posterior etapa de seguimiento y control.

- **Implementación y operación:**

A partir de la definición de las etapas anteriores, los procedimientos y los recursos

necesarios para llevar adelante este Plan de Gestión, continúa la puesta en marcha de la gestión propiamente dicha. Siendo de gran importancia la previa capacitación, y la provisión de los recursos necesarios para cada procedimiento. Para esta etapa de implementación y operación resulta también imprescindible la supervisión del personal responsable en cada sector y la revisión periódica interna que permita mantener el correcto curso que se determinó en los objetivos establecidos. Durante esta etapa es de suma importancia la correcta utilización de los instrumentos establecidos por el Plan de Gestión ya que son los indicadores que permitirán determinar las condiciones en las que se desarrolla el mismo en la etapa de seguimiento y control.

- **Seguimiento y control:**

Para medir la eficacia y evaluar el resultado general de la implementación del Plan de Gestión y posteriormente corregir los errores indeseables es imprescindible el establecimiento de procedimientos para un correcto seguimiento y control del mismo llevado a cabo por cada sector competente.

Por ello es primordial la utilización y análisis de los instrumentos del Plan de Gestión para el establecimiento de indicadores que permitan brindar resultados y realizar las correcciones de los resultados negativos. De manera que cada sector debe realizar la recolección de todos los instrumentos existentes, debiendo estar debidamente firmados por el personal de cada sector dependiendo de las etapas que se estén analizando. Por otro lado debe establecerse por sector un encargado que luego del análisis de los instrumentos recopilados y la revisión de las condiciones reales de los diferentes espacios por los que circulan los residuos (los lugares de diferente tipo de almacenamiento), se haga responsable de realizar las propuestas o

correcciones necesarias para lograr los resultados esperados. Cada corrección realizada en cualquier etapa debe estar documentada cronológicamente para evaluar periódicamente los resultados obtenidos a partir de la implementación de cada una de manera de poder evaluar al mismo tiempo el desempeño del personal a cargo de los cambios propuestos e implementados.

- Conclusiones:

➤ En el lugar de estudio las gestiones realizadas por los sectores responsables de los tres tipos de residuos incluidos en este plan de gestión poseen diferencias significativas entre ellas. La gestión de residuos de componentes informáticos es la más adecuada con respecto a las otras gestiones de residuos ya que además de proveer de tecnología y recursos - parte de la población mediante la donación de componentes obsoletos-, también realiza una correcta disposición final del “scrap” al realizar la entrega de los mismo a la Fundación Compañía Social Equidad. Esta fundación además de reparar componentes informáticos, utilizar partes del “scrap” para optimizar otros y proveer de los mismos a beneficiarios como organizaciones sociales o escuelas públicas, también trabajan en óptimas condiciones y realizan la entrega de los rezagos a empresas debidamente inscriptas como operadoras de RAEEs en la OPDS. Por lo tanto en gran medida la disposición final es ambientalmente sustentable, la posterior disposición final realizada por beneficiarios de donación tanto del Poder Judicial como de la fundación superan el alcance del Plan de Gestión de RAEEs.

➤ La gestión actual de los toners de impresoras no es la adecuada ya que la segregación y almacenamiento no son correctos en ambos casos debido a que no se realiza el debido aislamiento del medio de los mismos. Mientras que la disposición final realizada por los proveedores de toners es incierta, de manera que no garantiza una adecuada disposición final desde el punto de vista medioambiental. Para poder cambiar este panorama es necesario un análisis económico por parte del sector de compras y dirigido hacia jerarquías superiores respecto a los beneficios de realizar la recarga y reciclado de los toners vacíos en comparación con la entrega para la disposición final de los proveedores. Principalmente deben realizarse cambios respecto a las condiciones edilicias dentro del sector de compras, no sólo para resguardar la salud de los empleados sino para facilitar el correcto desarrollo de la gestión de los toners ya que la situación de colmatación de espacio fue la que produjo el desarrollo del sistema de contra entrega con los proveedores.

➤ La gestión de tubos fluorescentes realizada en el Poder Judicial es inadecuada en todos los aspectos detallados en las etapas de este Plan de Gestión. En primer lugar la disposición final de estos residuos, a diferencia de los toners de impresoras, certeramente es inadecuada ya que son incluidos, sin ningún tipo de protección, con residuos de obras en la mayoría de los casos. Durante toda la actual gestión los residuos son manipulados, almacenados y dispuestos en condiciones que facilitan la ruptura de la estructura de estos residuos, facilitando así la dispersión de los contaminantes contenidos en el polvo interno. En este caso la implementación de una nueva gestión de estos residuos es inevitable ya que la continuidad de la misma implica un riesgo para la integridad de la salud

tanto de los empleados como de las personas que frecuentan las instalaciones de los edificios del Poder Judicial. Por ello, al igual que en la gestión de los residuos de toners, es necesario el análisis por parte de jerarquías superiores del Poder Judicial de la necesidad de una nueva gestión de estos residuos, destacando las posibles implicancias tanto laborales como económicas que implicaría la implementación de una nueva gestión de los residuos de tubos fluorescentes.

➤ A nivel nacional es necesaria una progresiva restructuración industrial en la fabricación o ensamble de RAEEs respecto a los procesos como fabricación con sustancias menos tóxicas, facilitación de desguace del artefacto, utilización de materiales reciclables e inclusión de información destinada al consumidor sobre las adecuadas maneras de disposición final de los mismos y centros de gestión de RAEEs existentes en el país (Por ejemplo Fundaciones y Organizaciones dedicadas a la optimización, desguace, reciclaje o disposición final de RAEEs). Para poder lograr estos cambios es necesaria la reglamentación y promulgación de los actuales proyectos de ley a nivel nacional y la existen ley provincial 14321.

➤ A nivel local la disponibilidad de información respecto a cómo deben ser dispuestos estos residuos es escasa y existen pocos lugares dedicados al desguace y reciclaje de los mismos, siendo el objetivo en la mayoría de los lugares obtener beneficio económico de la venta de los componentes reciclables pero la disposición final de los componentes que no son reciclables es también en la mayoría de los casos inadecuada. Al tratarse de residuos cuya cantidad por habitante es progresiva debido al existente auge tecnológico resulta necesaria la evaluación y creación por parte de la Municipalidad de General Pueyrredón de programas para la disposición

diferenciada y ambientalmente sustentable de los RAEEs (debiendo contar los mismos con eficientes medios de comunicación) y programas de capacitación destinados al personal de los lugares que se dediquen al desguace y reciclaje de estos residuos.

Resulta necesaria la difusión de cómo enfrentar la “reciente” y cada vez más visible problemática que implica el considerable aumento de la producción de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a distintos niveles (Sudamérica, el país, la provincia y el entorno local) y por consiguiente el necesario estudio de la misma. Espero que este proyecto final, su evaluación por parte del lugar de estudio y la posible reproducibilidad del mismo en las distintas dependencias del Poder Judicial dentro de la Provincia de Buenos Aires puedan servir de aporte a dicha difusión y que pueda servir también como ejemplo a otras instituciones respecto a la importancia del desarrollo de actividades en un marco ambientalmente sustentable que preserve la integridad de la sociedad a la que pertenecemos y garantice el bienestar de las generaciones futuras.

- Agradecimientos

A mi marido por estar y creer siempre en mí durante los 6 años que llevamos juntos.

A mi familia y compañeras de trabajo por brindarme su apoyo en el arduo lapso de la cursada de la carrera.

A mi Director y Co-Director por ayudarme con la elección y guiarme en el desarrollo del Proyecto Final.

A todos los profesores y directivos de la Universidad que fueron parte de esta importante etapa de mi vida.

- Bibliografía

- ARS (Asociación para el estudio de los residuos sólidos) 2010 “Residuos y el cambio climático” - Libro Blanco de ISWA - , La Plata-Bs.As- Argentina-
- Bernard J. Nebel y Richard T. Wright - “Ciencias Ambientales” Ecología y desarrollo sostenible - Sexta Edición 1999 - Pearson Educación. ISBN 970-17-0233-6
- Cámara Argentina de Máquinas de Oficina Comerciales y Afines - Página web www.camoca.com.ar
- Fernández Protomastro G. 2007. Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Sudamérica - http://crsbasilea.inti.gov.ar/pdf/Informe_raee_sudamerica.pdf
- Fernández Protomastro G. 2013 “Minería Urbana y la Gestión de los Residuos Electrónicos” - Ediciones ISALUD -.
- Kiely Gerard, 2000. Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión - Editorial Mc Graw Hill.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España 2014 ¿Qué son los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)? - Informe.<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujo/aparatos-electr/>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia 2010, Lineamientos Técnicos para el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2012/03/-reducida.pdf>
- OPDS 2002, Anexo Resolución 1143/02 normativa de pautas para los Rellenos sanitarios, Secretaría de Política Ambiental, Provincia de Buenos Aires

- Proyecto CONAMA/GTZ 2006. Tubos fluorescentes - Hoja Informativa - “Gestión de Residuos Peligrosos en Chile” - http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/documentos_respel/GESTION_TUBOS_%20FLUORESCENTES.pdf
- RAEE - Perú. org. 2015. Composición de los RAEE - Página RAEE Perú (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) <https://raee-peru.org/www/home/que-es-raee/caracteristicas/composicion>
- Wilsoft 2015. La política ambiental empresarial: Principios e Instrumentos - Blog sobre gestión de la calidad, ambiental, inocuidad de alimentos, salubridad y productividad. Normas ISO 9000, ISO/TS 16949, ISO 14000, ISO 22000, OHSAS. <http://www.wilsoft-la.com/index.php/articulos/item/13-la-pol%C3%ADtica-ambiental-empresarial-principios-e-instrumentos.html>

