

Gestión de residuos tecnológicos en la ciudad de Pilar

Ronald Arnaldo López Torres

Licenciado en Análisis de Sistemas,
Facultad de Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Pilar (UNP).
ralt84@gmail.com – rlopez@aplicadas.edu.py

Luz Marina Dohmen de Marecos

Máster en Ciencias de la Educación,
Directora de la Unidad de Autoevaluación y Acreditación
Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar.
Docente de Metodología de la Investigación y Guía de Tesis
Egresada de la Cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)
luzmarinado@gmail.com - ldohmen@aplicadas.edu.py

Recibido: 03/06/2017

Aprobado: 25/08/2017

Resumen

El presente trabajo expone una de las problemáticas que ha ocasionado el desarrollo tecnológico. Como primer punto se aborda el tema de la contaminación por residuos tecnológicos, los elementos que se desechan al medio y se muestran los componentes que se pueden obtener a partir del reciclado de un equipo de cómputo; como segundo punto, el tratamiento que se le da a estos desechos tecnológicos. El objetivo fue analizar la gestión implementada en el tratamiento de residuos tecnológicos en la ciudad de Pilar, identificando mecanismos en la recolección y tratamiento de los desechos tecnológicos. El estudio de tipo descriptivo abordó la problemática recurriendo a técnicas como la entrevista y la observación directa. Los resultados evidenciaron que el ente Municipal no regula el tratamiento de los desechos tecnológicos, ya sea a través de ordenanzas o políticas que se adecuen a este tipo de problemáticas. Este tipo de residuo se trata como basura en general sin ningún tipo de discriminación, los desechos están almacenados en depósitos o son arrojados a la basura; el proceso de reciclaje o reutilización es bastante básico, de manera que la mayor parte del equipo

queda en desuso. En el vertedero municipal no se clasifican las basuras para el tratamiento de los residuos tecnológicos; la utilización de medidas de seguridad es escasa; la actividad laboral del vertedero representa riesgos a los trabajadores y a pobladores aledaños. No se realizan campañas de concienciación para el reuso o reutilización de los aparatos eléctricos y electrónicos y esto podría ocasionar un impacto sanitario potencial que se extendería a las áreas vecinas, por lo que son necesarias medidas de mitigación.

Palabras clave: Gestión de residuos tecnológicos. Reciclaje. Reutilización.

Abstract

The present work exposes one of the problems caused by technological development. As a first point, the issue of contamination by technological waste is addressed, the elements that are discarded to the environment and the components that can be obtained from the recycling of a computer equipment are shown; as a second point, the treatment that is given to these technological waste. The objective was to analyze the management implemented in the treatment of technological waste in the city of Pilar, identifying mechanisms in the collection and treatment of technological waste. The descriptive study addressed the problem using techniques such as interview and direct observation. The results showed that the Municipal entity does not regulate the treatment of technological waste, either through ordinances or policies that are adapted to this type of problem. This type of waste is treated as trash in general without any discrimination, the waste is stored in warehouses or thrown in the trash; The process of recycling or reuse is quite basic, so that most of the equipment is disused. In the municipal landfill, garbage is not classified for the treatment of technological waste; the use of security measures is scarce; the work activity of the landfill represents risks to the workers and surrounding inhabitants. There are no awareness campaigns for the reuse or reuse of electrical and electronic devices and this could cause a potential health impact that would extend to neighboring areas, so mitigation measures are necessary.

Keywords: Technological waste management. Recycling. Reuse

Introducción

El avance tecnológico ha crecido en gran medida, lo que implica a su vez un crecimiento de los residuos tecnológicos al final de la vida útil de los equipos. Esto ha llevado a investigar cuál es el tratamiento que reciben estos al finalizar su vida útil.

Los residuos tecnológicos están compuestos por materiales que, si se dejan expuestos en el medioambiente, pueden causar graves daños a la naturaleza. Sin embargo, es posible rescatar la mayoría de estos componentes para la reutilización o reciclaje.

Cada año va creciendo de forma considerable la presencia de productos tecnológicos en las casas y oficinas; ello también se debe al avance tecnológico en cualquier tipo de aparato electrónico y eléctrico, lo que hace que en poco tiempo queden obsoletos los que se tienen y se los quiera sustituir por otros más modernos. Los equipos que se desechan se convierten en residuos de composición complicada como cromo, un elemento altamente tóxico que provoca graves daños si llega a filtrarse al río. El cromo es altamente cancerígeno y hasta en dosis pequeñas puede ser letal, conforme con la Organización Mundial de la Salud.

Esta problemática ha creado la necesidad de una gestión de residuos tecnológicos, también llamada RAEE, en donde el tratamiento, el transporte y el manejo de este material, se realiza en forma controlada para proteger el medio ambiente.

En tal sentido, la ciudad de Pilar cuenta con empresas privadas e instituciones públicas, que en el ámbito de sus actividades recurren a la utilización de diversidad de equipos tecnológicos. Es sabido que éstos, a pesar de los beneficios que brindan, no pueden obviar la contaminación ambiental y el daño a la salud que causan al final del ciclo de utilidad.

La Constitución Nacional atiende a la protección del medio ambiente y al tratamiento de residuos en sus artículos: Art. 6° ‘De la calidad de vida’, Art. 7° ‘Del derecho a un ambiente saludable’, Art. 8° ‘De la protección ambiental’, Art. 68° ‘Del derecho a la salud’, en donde trata temas relacionados y establece el marco legal más amplio, sin embargo, estas disposiciones no se aplican como debería ser en nuestro contexto en cuanto a la disposición y tratamiento de residuos electrónicos.

De seguir con esta situación, tanto individual como colectiva, de la generación de residuos sin el debido control en la ciudad de Pilar, acarrearía una potencial contaminación de suelos, de ríos y riesgos en la salud pública por malas prácticas en la gestión de residuos tecnológicos.

La basura tecnológica es el desecho que más aumenta, debido a la reducción del costo de reemplazar las computadoras, celulares y, a la velocidad con que la tecnología se vuelve obsoleta, lo que significa que cada vez hay más residuos tecnológicos para eliminar y menos espacio para acumularlos.

Los residuos tecnológicos, si bien son responsabilidad del gobierno, se convierten en un tema de interés para la comunidad ya que pueden causar un grave peligro al medio ambiente y a la salud; son peligrosos contaminantes que dañan a quienes los manipulan, contaminan el medio ambiente y son de alto riesgo para la salud.

Al respecto, es importante observar con preocupación este problema y desde ya desarrollar iniciativas para empezar a reducir este tipo de contaminación, generando conciencia en la comunidad del peligro, así como desarrollar un proceso adecuado de reciclaje.

En ese sentido, se planteó este trabajo con el objetivo general de analizar la gestión implementada en el tratamiento de residuos tecnológicos en la ciudad de Pilar y los objetivos específicos: identificar mecanismos que se implementan en la recolección y tratamiento de los desechos tecnológicos, describir el tratamiento que se adecua para el reciclaje y reutilización de los desechos tecnológicos en la ciudad de Pilar e identificar los conocimientos que poseen los agentes responsables del ente municipal y la ciudadanía en cuanto al manejo de residuos tecnológicos.

El estudio contempló el análisis de las ordenanzas municipales para conocer el tratamiento que se da a los residuos en general, cómo definen los aparatos tecnológicos, los residuos tecnológicos, si existe diferencia entre residuo y deshecho; y de esta manera dar respuesta a cuestionamientos sobre la disposición, registro, almacenamiento, personal responsable, conocimiento y conciencia del usuario inicial.

Manejo de residuos sólidos en general

En el Paraguay, según un informe publicado por la Secretaría Técnica de Planificación (2002), la situación del manejo de los residuos sólidos es precaria. La tasa de generación de residuos sólidos urbanos promedio varía entre 0,5kg por persona por día hasta 1,8kg por persona por día. Se estima una generación de aproximadamente 3.700 toneladas por día en las poblaciones urbanas (González Ayala, 2014)

Según el informe, en el 2002 el 57% de la población urbana tenía acceso al servicio de recolección domiciliar de basura, en el 2008 este porcentaje era de 58,6% (DGEEC 2008). La actividad de recolección fue realizada por el municipio en el 66% de los casos, mientras el 30% de las ciudades utilizaba los servicios de empresas privadas. En un 4% de los casos existía una combinación de ambas modalidades. Ningún municipio posee un sistema de recolección selectiva, aunque en algunos de ellos existan programas de reciclaje (STP, 2002).

En cuanto a la disposición final de los residuos urbanos, el 72% de los residuos sólidos son dispuestos en vertederos a cielo abierto; 24% en vertederos controlados y 4% en vertederos controlados operados manualmente. En el país no existen rellenos sanitarios que cumplan estrictamente con lo que establecen las normas técnicas que reglamentan el manejo de los residuos sólidos, según la Resolución n° 548/96 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social emitida en el año 1996.

Existen empresas dedicadas al reciclaje y otras a la exportación de materiales potencialmente reciclables, funcionando principalmente con los residuos separados por segregadores informales. Algunos Municipios

cuentan con pequeños centros de acopio donde reciben de los pobladores los residuos separados en el origen (latas, papel, cartones, vidrios, plásticos) y los venden a las empresas recicladoras.

Según los datos disponibles del año 2001 sobre la composición de los residuos sólidos urbanos, más del 60% son residuos orgánicos y 30% de residuos inorgánicos. En esta composición se menciona la presencia de pilas en el ítem denominado ‘otros’ (que incluye además tierra, pañales, etc.) con una participación total de 14,4% (OPS/OMS 2001).

Un dato interesante sobre la disposición final de los residuos se puede encontrar en la Encuesta Permanente de Hogares realizada en 2008, que presenta la siguiente tabla sobre la forma de disposición de los residuos sólidos en los hogares del país.

Otro problema serio, lo constituye la eliminación de pilas, al respecto, se han realizado algunos esfuerzos aislados y descoordinados para su recolección y correcta eliminación.

De los estudios analizados se desprende que son pocos los desechos electrónicos que llegan a los vertederos, esto hace suponer que la mayoría de ellos se encuentran almacenados en depósitos privados.

Equipos electrónicos en Paraguay

Entre los datos obtenidos en este estudio (DGEEC 2008), se encuentra la cantidad de hogares que disponen de lo que se denomina bienes duraderos, muchos de los cuales son electrodomésticos, que al ser desechados se convertirán en residuos electrónicos.

Dado el poder adquisitivo relativamente bajo de la población (Producto Interno Bruto per cápita de 2.350 USD en 2009), la mayoría busca maximizar la vida útil de sus electrodomésticos. Es importante mencionar el alto nivel de obsolescencia de algunos de estos productos, tales como los teléfonos móviles.

Residuos Electrónicos en Paraguay

Según González Ayala (2014) la difícil situación por la que atraviesa el país en cuanto al tratamiento de los residuos no es reciente, y últimamente el tema ha comenzado a ser tratado por las instituciones pertinentes del país. La conciencia de la población al respecto de la disposición adecuada de desechos en el Paraguay ha crecido.

Esto se debe a los problemas que presenta el principal vertedero de residuos sólidos del país: el vertedero Cateura que sirve a la ciudad de Asunción y otras ciudades de los alrededores.

Esta situación ha dado notoriedad mediática al tema y los medios de prensa se han hecho eco presentando algunas de sus problemáticas.

De cualquier manera, el tratamiento en general sigue siendo inadecuado. En los estudios disponibles respecto al tipo y volumen de los residuos generados no se menciona específicamente la presencia de residuos

electrónicos. Posiblemente el hecho de que no se los mencione indique que el volumen de este tipo de residuos es relativamente bajo en comparación con los de otro tipo.

Metodología

La investigación fue descriptiva. La fuente primaria de recolección de datos fueron los responsables del ente municipal y las microempresas de la ciudad de Pilar. Para las fuentes secundarias se consultó materiales bibliográficos que obran en la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar y en bibliotecas personales. Asimismo, se ha recurrido a textos de revistas, documentos y publicaciones extraídas de sitios de Internet, considerando que el tema abordado tiene limitaciones de bibliografía.

Para la recolección de información se aplicó la técnica de la encuesta, en base a un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, realizada a microempresarios que se hallan insertos en el mercado laboral para determinar el tratamiento que dan a los residuos tecnológicos una vez que lo consideren obsoletos.

La entrevista semiestructurada fue otra técnica aplicada a funcionarios encargados de la Municipalidad de Pilar, sobre el conocimiento que poseen en relación al tratamiento que deben recibir dichos residuos, y la participación de los mismos para la elaboración de mecanismos para el reciclaje o el reúso, según las necesidades locales.

Finalmente, se complementó con la técnica de la observación sobre del manejo y manipulación de la basura en el vertedero municipal, tomando en consideración a los trabajadores independientes del lugar.

Los aspectos observados fueron: El vertedero está ubicado lejos de la ciudad, existe más de un vertedero, entre los residuos desechados se observan algunos que sean residuos tecnológicos, se realiza una clasificación de residuos, los encargados de recolección de residuos utilizan los elementos de seguridad adecuados (guantes, tapa boca, etc), las cargas están bien sujetas en el momento del transporte de los residuos, existe algún encargado del control de descarga de los residuos, existen contenedores especiales en los vertederos, los residuos se incineran a cielo abierto, se observa alguna vivienda cerca del vertedero, algún río cerca del vertedero,

La población que fue estudiada en la presente investigación está constituida por funcionarios del área de Ambiente de la Municipalidad y microempresarios dedicados al rubro informático en la ciudad de Pilar.

La muestra utilizada es de tipo probabilístico y estuvo formada por 1 funcionario municipal, y 10 microempresarios de los distintos barrios de la ciudad de Pilar, correspondiendo igualmente al 100% del total de microempresas.

Resultados y Discusión

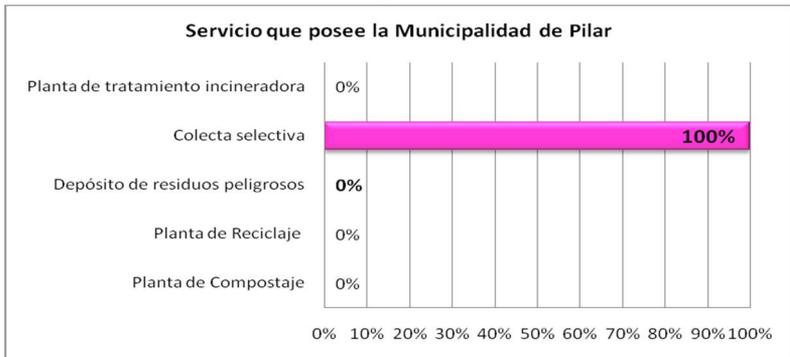
Existe un Departamento de Medio Ambiente en la Municipalidad de Pilar que cuenta con siete (7) funcionarios, de los cuales una (1) funcionaria es la Encargada.

La Encargada de Medio Ambiente está en conocimiento de lo que es la Basura Tecnológica refiriéndose a aparatos dañados, descartados u obsoletos y comúnmente llamados chatarras. Incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados o desechados por sus usuarios.

El Código Penal paraguayo, tipifica y sanciona delitos que afectan al medio ambiente. Para el cumplimiento de la legislación vigente, el Ministerio Público ha creado unidades especializadas en delitos contra el ambiente.

Existen varias leyes específicas, como la Ley N° 1.561/2000 que crea el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente (SEAM). Estos organismos tienen el objetivo de coordinar los esfuerzos relativos a la definición, supervisión y evaluación de las políticas medioambientales.

En la ciudad de Pilar no existe ninguna ordenanza municipal que regule el tratamiento de los Residuos Tecnológicos, sólo regula el tratamiento de residuos sólidos en general. No obstante, la encargada del Departamento de Medio Ambiente asintió que se necesitan permisos ambientales para tener almacenados residuos tecnológicos.



En cuanto a los servicios o infraestructuras con que cuenta el municipio de Pilar; tales como Planta de tratamiento incineradora, Colecta Selectiva, Depósito de residuos peligrosos, Planta de Reciclaje y Planta de Compostaje, posee únicamente el servicio de Colecta selectiva al vertedero municipal, en donde se depositan todas las basuras en general sin previa clasificación.

La disposición final de los desechos peligrosos no los separa o aísla de los demás residuos. Todos los residuos en general se disponen en el vertedero

municipal sin ningún tipo de clasificación previa. Los trabajadores independientes que se instalan en el vertedero son los que van recolectando y separando algunas basuras como plástico, latas, etc. para su posterior venta a una mini empresa encargada de embalar y enviar a otras ciudades para el reciclaje correspondiente.

El servicio de Recolección de Basura en general en la ciudad de Pilar, no es Municipal ni está concesionado; es ejecutado por el sector informal. No obstante, el Vertedero sí es municipal. Entre los recolectores que se encuentran en el sector informal, existen camiones que se encargan de recolectar dos veces a la semana la basura en general; las motocargas que últimamente se usan con mayor frecuencia, pasan por las casas a recolectar los residuos, y los carros con caballos, que, por lo general aparte de recolectar basuras, recogen ramas de árboles podados.

La Municipalidad de Pilar, no cuenta con ningún responsable que se encargue de supervisar la implementación de políticas oficiales para la mejora de Manejo de Residuos Electrónicos a nivel Municipal (MREM), y al no implementar ninguna política oficial y no poseer encargados de supervisión, tampoco se pueden realizar las capacitaciones correspondientes a los técnicos.

La Municipalidad de Pilar no cuenta con información disponible para el manejo de residuos tecnológicos, tales como afiches informativos, panfletos, página web informativa o algún otro método que pueda difundir la forma de manipulación de estas basuras. Este tipo de información es relevante ya que la gente tiene poco conocimiento de que son las basuras tecnológicas, la manera en que se generan, los peligros y la forma de reutilizarlos o reciclarlos o reciclarlos.

Los microempresarios trabajan y manipulan en material tecnológico. Se dedican a la compra-venta, al soporte técnico y a la reparación de aparatos tecnológicos.

Podemos entender por material tecnológico obsoleto, como material no funcional, inútil o inservible, es el fin de la vida útil de un producto. El 90% de la población los tienen en su negocio. El 10% restante lo reusó, recicló o arrojó a la basura.

El 90% de la población tiene material tecnológico obsoleto en la empresa; 10% señaló tenerlos a la intemperie, 20% dijo tirarlos a la basura; más el 70% que indicó tenerlos en un acopiados en un almacén/depósito.

Mientras los aparatos están en funcionamiento no presentan ningún tipo de riesgo, salvo el dióxido de carbono que puedan producir; pero al ser desechados en basurales comunes, estos artefactos reaccionan con el agua y la materia orgánica liberando tóxicos al suelo y a las fuentes de aguas subterráneas.

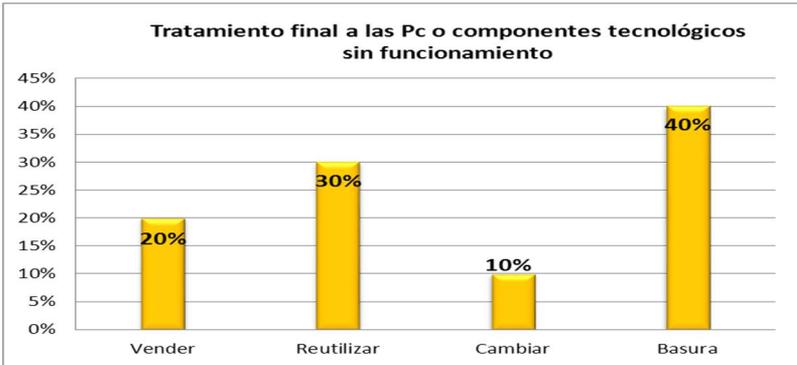
Para poder almacenar residuos electrónicos o basura tecnológica se necesita de permisos ambientales, con ciertos requerimientos mínimos que cumplir. El 70% de la población encuestada no conoce la necesidad

de poseer permiso ambiental para el almacenamiento de residuos tecnológicos.

El 70% de la población indicó que desarmen computadoras y otros aparatos tecnológicos en sus negocios. El resto no las desmontan, sólo se encargan de compra-venta, y para las reparaciones las envían a los técnicos de soporte informático.

En los negocios que se desmontan los aparatos tecnológicos; el 9% de los encuestados los separa por afinidad, el 64% los desmontan por características y 27% no los separa en partes específicas. Esto indica que, al separar los componentes por características, es posible que los vuelvan a reutilizar, mientras que al separar por afinidad es posible que puedan reciclarlos.

La mayoría de los componentes químicos que desprende los residuos tecnológicos son perjudiciales para la salud; el 60% de los encuestados dijo si estar en conocimiento; aludiendo a componentes como el: mercurio, plomo, cadmio, cromo. Y, sólo el 20% de la población señaló no estar en conocimiento de que los componentes tecnológicos ocasionan daño al ambiente.



Existen varios procedimientos finales que se le pueden dar los componentes, residuos u aparatos tecnológicos que no funcionan: venderlos, reutilizarlos, cambiarlos o tirarlos a la basura. El gráfico muestra que el 10% de la población los cambia, el 20% los vende, un 30% los reutiliza y el 40% los tira a la basura.

En cuanto a la noción de la población de si existen entidades encargadas de recolectar PCs u otros aparatos tecnológicos en desuso; el 100% indicó que no conocen ninguna persona o entidad que se dedique a tal actividad. De hecho, que, en la ciudad de Pilar, no existe una entidad dedicada a ese rubro.

Para la realización de las observaciones en cuanto al manejo de la basura en el vertedero, y la forma de manipulación de la misma en la ciudad de Pilar, se tomaron en consideración varios aspectos. Está orientada

exclusivamente a la observación del manejo de la basura en el vertedero de la ciudad de Pilar y la forma de manipulación.

Fueron sujetos de observación, el vertedero municipal y los trabajadores del lugar, de lo que resultó cuanto sigue:

El vertedero está ubicado lejos de la ciudad: Se tomó en consideración la ubicación del vertedero municipal de la ciudad de Pilar, y se observó que está situado al norte de la ciudad a una distancia de 15 km aproximadamente; más o menos desde 5 km antes de llegar al lugar se encuentran restos de basura y bolsas por todo el camino, consecuencia del viento norte y de que los transportes de basura no se encuentran en las mejores condiciones.

Existe más de un vertedero: Según el funcionario municipal encargado, sólo se cuenta con un vertedero municipal; a 2 km más al norte se encuentra una planta de embalaje de plásticos y vidrios, latas, entre otros; bajo condiciones mínimas, parece un vertedero más.

Entre los residuos desechados se observan algunos que sean residuos tecnológicos: A simple vista no se observaron residuos tecnológicos por la gran cantidad de basura común alrededor; aunque según los recicladores independientes que están en contacto directo, expresaron que existe todo tipo de materiales inclusive tecnológicos, pero éstos no se reciclan.

Se realiza clasificación de residuos: Previo su depósito en el vertedero no se clasifican las basuras, una vez depositados los desechos en el vertedero, los recicladores independientes que se encuentran en el lugar se encargan de clasificarlos por plásticos, latas, vidrios, cartones para luego venderlos a la planta de embalaje.

Los encargados de recolección de residuos utilizan los elementos de seguridad adecuados: Pudo observarse que los trabajadores que se encargan de la recolección de basura, los trabajadores independientes que trabajan en el vertedero y los de la planta de embalaje no utilizan elementos de seguridad, como tapa boca, guantes, mamelucos, botas, etc.

Las cargas están bien sujetas en el momento del transporte de los residuos: Las únicas cargas que están medianamente seguras son las que llegan en el camión recolector de basura, pero por arriba están al descubierto, las que van en motocarga, en carros, son las menos seguras, ya que alguna que otra basura va cayendo por el camino.

Existe algún encargado del control de descarga de los residuos: Un personal municipal está encargado del vertedero, con horario establecido; pero no se encarga de verificar las descargas que se hagan en el lugar.

Existen contenedores especiales en el vertedero: Ningún tipo de contenedor se observó en el vertedero.

Los residuos se incineran a cielo abierto: no se incineran los residuos

Se observa alguna vivienda cerca del vertedero: Sí, se observaron viviendas cercanas, inclusive en el mismo vertedero, una vivienda; así como carpas levantadas por los recicladores para su espacio personal.

Se observa algún río cerca del vertedero: No se observó ningún río alrededor, como a 5km. bajo el puente Ñeembucú el río Paraguay. Y probable contaminación del subsuelo, de la napa freática.

Observación de los resultados del manejo de basura en el vertedero de la ciudad de Pilar: dado que no se evidencia clasificación de basuras para el tratamiento de los residuos tecnológicos, la observación se centró en la forma que se trabaja en el lugar, viendo poca utilización de medidas de seguridad, falta de precaución adecuada en el manejo de los residuos, falta de interés de los gobernantes y los empresarios. Esto pone en evidencia que existe escaso compromiso por parte del estado en la gestión y tratamiento de los residuos en general, y para enfrentar los problemas de insalubridad que acarrear.

Conclusiones

La ciudad de Pilar carece de una normativa específica sobre los residuos tecnológicos, siendo el marco legal actual a nivel nacional, la Ley N° 42/90 que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento, la Ley N° 294/93 Evaluación de Impacto Ambiental y el Código Penal paraguayo, Ley N° 1160/97.

No existen mecanismos implementados en la recolección y tratamiento de desechos tecnológicos. Es muy común que se guarden los aparatos obsoletos o que no funcionen por tiempo indeterminado, ya que consideran que aún conservan algo de su valor original. Al utilizar aparatos tecnológicos se juega un doble papel, por un lado, consumidor de tecnología y por otro generador de residuos tecnológicos. Estos aparatos obsoletos son almacenados o desechados como basura en general. Los desechos de los aparatos tecnológicos son potencialmente contaminantes, debido a su alto contenido de metales toxicológicos.

Estas situaciones originan diversas circunstancias; el Ente Municipal de la ciudad no cuenta con una ordenanza que regule el tratamiento de residuos tecnológicos; la falta de conocimiento de las personas/autoridades responsables acerca del daño que pueden acarrear, ya que muchas computadoras terminan en el vertedero como basura común, pudiendo contaminar aguas subterráneas, intoxicando los lugares aledaños al vertedero.

Otro aspecto preocupante se constituye en que el reacondicionamiento y reciclaje de los desechos es manipulado por el sector informal, situación que conlleva a la exposición a graves riesgos de salud por falta de conocimiento de los peligros causados por la incineración abierta de los

mismos, teniendo en cuenta las sustancias químicas y metales de que están compuestos.

Para la obtención de buenos resultados se hace indispensable, además de una infraestructura física, una logística; por lo tanto, es necesario diseñar un sistema de gestión adecuado, con la elaboración de un manual de procedimientos para el tratamiento de los residuos tecnológicos en el que se establezcan políticas para regular, la recolección y el manejo controlado de los desechos tecnológicos, para garantizar soluciones sustentables y eficaces para la gestión de éstos y de esta forma estimular a los productores y distribuidores de equipos tecnológicos a que se hagan cargo del reciclaje de los residuos; y de esa manera puedan establecerse oportunidades para pequeñas y medianas empresas que se dediquen a este rubro; y a su vez pueden generar fuentes de trabajo como iniciativas empresariales.

Queda como tarea pendiente la realización de estudios específicos sobre el volumen y la disposición actual de estos desechos. Hacer conocer las buenas prácticas de otros países es importante como punto de partida para el análisis de los métodos de tratamiento final de residuos electrónicos aplicables en la ciudad de Pilar.

La toma de conciencia sobre la problemática del tratamiento de los residuos en general ha sido un paso importante que se ha dado en los últimos años, no así sobre los residuos tecnológicos.

La ciudadanía en general aún no tiene conocimiento de la problemática que representan los residuos tecnológicos y queda como pendiente crear conciencia de manera que sea posible aplicar técnicas más apropiadas, sobre todo para la disposición final de estos residuos.

El comerciante y el consumidor de aparatos tecnológicos, no se involucran en esta problemática ambiental que actualmente vivimos.

Recomendaciones

Basado en las conclusiones del trabajo de investigación, se proponen las siguientes recomendaciones, a los funcionarios municipales encargados del Departamento de Medio Ambiente:

Sancionar una “Ordenanza Municipal” que ordene el respeto y defienda exitosamente el equilibrio ecológico, en donde defina cada uno de estos desechos, que por sus características fisicoquímicas representen un peligro para la sociedad, y el tipo de tratamiento que deba aplicarse a la gestión de los desechos tecnológicos.

Trabajar en un plan de gestión de residuos tecnológicos bien elaborado, que sea claro y conciso; que disponga que se reutilicen, reciclen y recuperen las partes de los distintos materiales que integran a las computadoras, celulares y pilas principalmente.

Sensibilizar a toda la ciudadanía para que colabore y participe en los programas y campañas de recolección de desechos tóxicos, con el propósito de disminuir la problemática.

Sensibilizar a la ciudadanía pilarense para evitar el uso excesivo de todos los aparatos tecnológicos nuevos, provocado por el gran avance tecnológico que hoy en nuestros días nos acecha, enfatizando en la prevención.

Seguir en la línea de educación y capacitación con la construcción de contenidos educativos para el “manejo adecuado de los residuos electrónicos”.

Articular estrategias municipales para su gestión, permitiendo la participación de los sectores involucrados y buscando esquemas de responsabilidad compartida para los productores, importadores, distribuidores recicladores, reacondicionadores y público usuario.

A los microempresarios que trabajan en el ramo de la tecnología:

Implementar procesos para identificar los residuos tecnológicos, ubicarlos en recipientes autorizados según tipo de residuos, mantenerlos en un almacenamiento temporal, desarmarlos, reutilizar partes con las cuales se puedan elaborar nuevos productos, reciclar componentes, y por último eliminarlos sin contaminar el medio ambiente ni afectar a la salud humana.

Tomar conciencia de la generación de este tipo de basura, que tiendan a disminuir tanto la generación como la problemática que trae consigo la contaminación del medio ambiente perjudicando como siempre al ser humano.

Referencias

- Conama, GTZ, Minsal (2005). Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos. Santiago de Chile.
- Castellanos, N. A. (2005) La chatarra electrónica, la contaminación ambiental y su efecto económico. XVI Forum de Ciencia y Tecnología. La Habana.
- Carrol, C. (2008). Basura tecnológica. Disponible en:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2552027>
- Cyranek, G. y Silva, U. (2010). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Montevideo: UNESCO.
- Constitución de la República del Paraguay: 1992.
- Fernández Protomastro, G. (2013) Minería urbana y la gestión de los recursos electrónicos. - 1a ed. - Buenos Aires: Grupo Uno.
- Méndez, C. (1992) Guía para elaborar diseños de investigación. Colombia, McGraw Hill.

- Miranda de Alvarenga, E. (2005) Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: Normas técnicas de presentación de trabajos científicos. Asunción, Edición de la autora.
- Ley N° 42/90, que Prohíbe la Importación, el Depósito y la Utilización de productos considerados residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento.
- Ley N° 294/93, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley N° 716/96, que Sanciona los Delitos contra el Medio Ambiente.
- Ley N° 1.160/97, Código Penal Paraguayo y Código Procesal Penal. Ley N° 3.440/08 Modificación del Código Penal. Tipifica y Sanciona Delitos que afectan al Medio Ambiente.
- Ley N° 1.183/85, Código Civil del Paraguay.
- Ley N° 1.561/2000, que crea el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente (SEAM).
- Ley N° 3.966/10, Orgánica Municipal.
- Silva, U. Plataforma RELAC IDRC/SUR (2010) Los residuos electrónicos: “Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe”
- Vargas, P. (2011) Paraguay carece de un plan para reciclar los desechos tecnológicos. Fuente: <http://5dias.com.py/4769-paraguaya-carece-de-un-plan-para-reciclar-los-desechos-tecnologicos>
- PARAGUAY.com, (2014) La basura electrónica es una bomba ecológica para el planeta disponible en <http://m.paraguay.com/tecnologia/la-basura-electronica-es-una-bomba-ecologica-para-el-planeta-118345#top>
- ISI, 2009. Indicador de la Sociedad de Información. [Http://www.everis.cl](http://www.everis.cl).
- OECD, 2003. Technical Guidance For The Environmentally Sound Management Of Specific Waste Streams: Used And Scrap Personal Computers (ENV/EPOC/WGWPR(2001)3/FINAL)
- DGEEC 2008: Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC): Principales Resultados. Encuesta Permanente de Hogares 2008. http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Triptico_Principales_Resu ltados_EPH2008/Triptico%20EPH%20total%20pais%202008.pdf
- OPS/OMS 2001: Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. División de Salud y Ambiente: Análisis sectorial de residuos sólidos en Paraguay. 2001.
- Secretaría Técnica de Planificación 2002: Gobierno de la República del Paraguay. Secretaría Técnica de Planificación (ed.): Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales. Informe Analítico Paraguay/ Evaluación 2002. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/paraguay.pdf>
- E-BASURA. Reutilización tecnológica y concientización ambiental. http://e-basura.linti.unlp.edu.ar/basura_electronica (página actualizada).