



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Determinación de la basura tecnológica en el Área urbana
(Payo Obispo I) de Chetumal**

TRABAJO MONOGRÁFICO
Para obtener el grado de
Licenciado en Manejo de Recursos Naturales

PRESENTA
Luis Alberto Varguez Cardaña



ASESORES
M.E.S.P. José Antonio Olivares Mendoza
M.E.S. Roberto Acosta Olera
Dr. Inocente Bojórquez Báez



Chetumal Quintana Roo, México, Diciembre de 2013



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

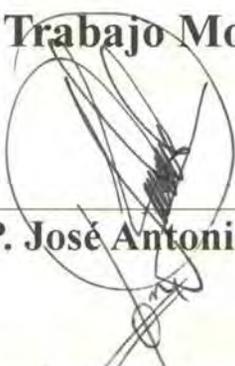
Trabajo monográfico bajo la supervisión del comité del programa de licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:

Licenciado en Manejo de Recursos Naturales

Comité de Trabajo Monográfico



Asesor:

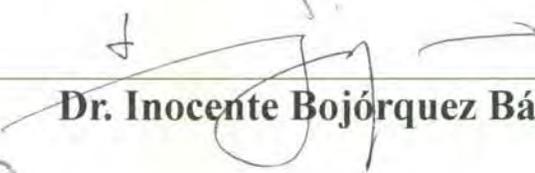


M.E.S.P. José Antonio Olivares Mendoza

Asesor:

M.E.S. Roberto Acosta Olea

Asesor:



Dr. Inocente Bojórquez Báez



Chetumal, Quintana Roo, México, Diciembre de 2013.



Dedicatoria

La presente monografía se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mis padres y hermanas por su apoyo y confianza. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A mi padre Luis Antonio Varguez Ramirez por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi madre Evangelina Cardeña Sáenz por hacer de mi una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.

A mis hermanas Yahaira, Nubia y Mayra por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mi cuñado José Sandro por desvelarse conmigo para ayudarme a terminar esta monografía.

A mis sobrinos por darles un ejemplo a seguir

A MI ESPOSA E HIJOS por darme el tiempo para realizarme profesionalmente.



Agradecimientos.

A mi asesor y maestro de monografía el M.E.S.P. José Antonio Olivares Mendoza que le doy gracias por ser el que me estuvo guiando en esta investigación que cuando tenía alguna duda sabía cómo hacer que entendiera por eso le doy el agradecimiento de este proyecto. Gracias

Al M.C Benito presas les estoy agradecido del apoyo incondicional que me dieron cuando me acerque y tenía alguna duda sobre mi investigación.

A mis asesores y profesores de la carrera que nos motivaron día a día de no desistir de la carrera y seguir adelante.

A mis compañeras que a lo largo de la carrera me apoyaron indefinidamente para concluir esta etapa de la licenciatura.



Índice	Página
Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	5
Objetivos	6
Metodología	7
Capítulo 1. Área de Estudio	
1.1 Ubicación Geográfica	8
1.2 Aspectos Demográficos	9
1.3 Vivienda	10
1.4 Método para Determinar el Impacto	11
1.5 Tópicos a Investigar	14
1.6 Trabajo de Campo	17
Capítulo 2. Basura Tecnológica	
2.1 Tratados Internacionales y Acuerdos	18
2.2 Definición	22
2.3 Clasificación	23
3. La Basura Potencial	
3.1 Casera	29
3.2 Oficina	29
3.3 Composición de los aparatos electrodomésticos	30
4. Componentes Tóxicos de la Basura Tecnológica	
4.1 Definición de Toxico	33
4.2 Componentes	33
4.3 Adictivos Tóxicos	35
5. Tratamiento de la Basura Tecnológica	
5.1 Recolección	38
5.2 Separación	39
5.3 Clasificación	40
5.4 Acopio	44
Capítulo 3 Disposición de los Residuos Sólidos en Chetumal	
6.1 Marco Normativo y Legal de los Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Sólidos Especiales	45
6.2 Basurero Municipal de Othón P. Blanco	55
6.3 Caso de estudio: Colonia Payo Obispo I	61
7. Conclusión	67
8. Bibliografía	71



Índice de Figuras	Páginas
Figura 1. Estado de Quintana Roo.	8
Figura 2. Grado de marginación	9
Figura 3. Área de estudio (azul aguamarina).	10
Figura 4. Composición promedio de televisores	30
Figura 5. Composición promedio de un teléfono celular	31
Figura 6. Composición de una Computadora tipo Torre	31
Figura 7. Composición promedio de un Equipos de video	32
Figura 8. Composición promedio de electrodomésticos grandes	32
Figura9. Clasificación de la normatividad entre las diferentes instancias gubernamentales	52
Figura 10. Ubicación relleno sanitario municipal.	55
Figura 11. Relleno sanitario de Chetumal, Quintana Roo.	59
Figura 12. Relleno sanitario de Chetumal, Quintana Roo.	60
 Índice de Tablas	
Tabla 1. Número de habitantes y viviendas en Payo Obispo (AGEB 763)	11
Tabla 2. Se muestran los criterios que se usaron para elegir el método apropiado para este estudio	13
Tabla 3. Tópicos a investigar	15
Tabla 4. Categorías de residuos según la Unión Europea	25
Tabla 5. Electrodomésticos por categorías según la Unión Europea.	26
Tabla 6. Clasificación de componentes de e-waste según la Directiva WEEE	34
Tabla 7. Clasificación de los rellenos sanitarios.	56
Tabla 8. Requerimientos para un relleno sanitario	57
 Índice de graficas con tabla de las encuestas (Payo Obispo I)	
Tabla y Grafica 1: Descripción general	62
Tabla y grafica 2. Personas entrevistadas	63
Tabla y Grafica 3. Conocimiento del programa de acopio de residuos tecnológicos.	64
Tabla y Grafica 4. Conciencia ambiental	65



INTRODUCCION

La basura tecnológica, también conocida como residuos electrónicos, denominada en inglés como *electronic waste* (E-Waste) o en Europa, como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Se ha convertido en los últimos años en un nuevo tipo de basura; pocas personas de cualquier ámbito saben o están advertidos que debido al acelerado avance tecnológico, estos aparatos quedan obsoletos día a día, convirtiéndose enseguida en residuos tóxicos.

Los monitores, baterías, computadoras, calculadoras, video juegos, teléfonos móviles entre otros, son aparatos que una vez que terminan su vida útil o simplemente pasan de moda se convierten en basura tecnológica que por sus compuestos químicos y materiales aumentan tres veces más rápido que la basura urbana.

Al ser declarados como elementos inservibles y en períodos de tiempo más cortos, hace que crezca el problema de cómo deshacerse de esta basura. El tirar la basura electrónica al depósito municipal de la ciudad puede tener un impacto significativo en el deterioro ambiental y en la salud de las personas; aunque ellas no lo perciban así.

El presente estudio tiene como propósito determinar el impacto ambiental que conlleva la basura tecnológica generada en la colonia Payo Obispo I de la ciudad de Chetumal con la finalidad de determinar qué sector pudiera resultar potencialmente contaminante para la salud y el medio ambiente.

Esta monografía está estructurada en tres capítulos donde se describe el impacto ambiental que conlleva la basura tecnológica generada en la colonia Payo Obispo I.

El primero, da cuenta sobre el área de estudio en Quintana Roo en el cual nos describe en 6 subtemas donde se describe su ubicación, sus aspectos



demográficos así como el método para determinar el impacto y los tópicos a investigar .

En el segundo capítulo, se describe los acuerdos internacionales que hay sobre la basura tecnológica así como la basura potencial y los diferentes componentes tóxicos que conllevan los diferentes tipos de aparatos electrónicos. En esta descripción se menciona los diferentes componentes tóxicos que contienen los aparatos electrónicos y el tratamiento que deben de llevar para su separación y clasificación para reintegrarlos a un centro de acopio y no al basurero municipal.

En el tercer capítulo, se analizó el marco normativo de los residuos sólidos y especiales, donde habla sobre el basurero municipal y las instalaciones con las que debe contar para darle un buen manejo a los residuos sólidos y especiales .

A partir de estos elementos, la monografía concluye con una propuesta que conlleva recomendaciones sobre el adecuado manejo de los residuos electrónicos.



ANTECEDENTES

A causa de la innovación tecnológica y la globalización del mercado; se ha contribuido al proceso vertiginoso de sustitución o desecho de toneladas por año de residuos electrónicos. En el mundo incluido México, se ha incrementado la percepción pública en relación al manejo inadecuado y la posible toxicidad de los desechos electrónicos actualmente, se estima que en este país se generan entre 150 y 180 mil toneladas por año, cifra que equivale a llenar hasta cinco veces el Estadio Azteca, lo que muestra la magnitud del problema (Daniel, 2008).

En años recientes han surgido Acuerdos Ambientales Multilaterales, que se trataron en el convenio de Basilea y Estocolmo; así como Directivas y Acuerdos Legales Regionales de Europa y Norteamérica.

En el convenio de Basilea- 1989, debido a la fecha de su adopción es el que más desarrollo y logros ha tenido puesto que ha influido en el manejo adecuado de los residuos electrónicos en el mundo. El convenio de Basilea se basa en cuatro objetivos principales, los cuales tienen como propósito reducir al mínimo la generación de estos residuos estableciendo instalaciones adecuadas para la eliminación y manejo ambientalmente racionales de los desechos, así como adoptar las medidas necesarias para impedir que el manejo de los mismos provoque contaminación y en caso de que se produzca, reducir lo mas que se pueda sus consecuencias sobre la salud humana y el ambiente.

De acuerdo con el convenio, denominado "categorías de desechos que hay que controlar" existen algunas que se relacionan con los residuos electrónicos. Algunos componentes de los dispositivos electrónicos tienen sustancias y materiales tóxicos, por ejemplo el plomo, mercurio, cadmio, bifenilos políclorados (BPCs) entre otros; así como materiales que al incinerarse en



condiciones inadecuadas son precursores de la formación de otras sustancias tóxicas como la dioxinas y los furanos (Guillermo, 2007).

Para conocer a fondo de la basura tecnológica es importante saber de los antecedentes y bases científicas de los mismos. Para esto podemos clasificarlos en dos grupos en base a las sustancias consideradas tóxicas al ambiente y a la humana. Primeramente, los compuestos orgánicos polibromados, conocidos también como retardadores de flama bromados (BFR), en algunos utilizados con mayor frecuencia son: PBBs, PBDs y el TBBPA. En segundo término, los metales pesados: cadmio, cromo hexavalente, mercurio y plomo (Roman, 2006).



JUSTIFICACION

Actualmente el estado de Quintana Roo y el municipio de Othón P. Blanco carece de legislaciones e iniciativas políticas sobre los residuos electrónicos (E-Waste) que asuman la prevención del posible impacto sobre el medio ambiente, es por esto que va aumentando aceleradamente el desperdicio de teléfonos, celulares, *ipod*, videojuegos, televisores, reproductores de mp3, computadores, radios y diversos dispositivos electrónicos que caen rápidamente en desuso ante la sociedad y por lo consiguiente dañan el medio ambiente y la salud humana.

En el estado y en el municipio no hay implementación de normas y acuerdos sobre la transferencia de la basura tecnológica, se presenta ausencia de información pública sobre el tema así como de los sistemas de tratamiento.

La preocupación central del proyecto es la determinación y disposición final de los equipos electrónicos E-Waste (electronic waste) o RAEE (residuos electrónicos) en algunas colonias de Chetumal del municipio de Othón P. Blanco ya que son altamente tóxicos; algunos componentes de los dispositivos electrónicos tienen sustancias y materiales dañinos, por ejemplo; el plomo, mercurio, cadmio, bifenilos policlorados (BPCs) entre otros; así como materiales que al incinerarse en condiciones inadecuadas son precursores de la formación de otras sustancias tóxicas como las dioxinas y los furanos, conocidos también como retardadores de flama bromados (BFR), algunos utilizados con mayor frecuencia que se encuentran: en los televisores celulares, *Ipod* y hornos de microondas son: PBB's, PBDE's y el TBBPA (Moguel, 2007).



Objetivos General:

Determinar el nivel de afectación de la basura tecnológica en una de las áreas urbanas de Chetumal para fundamentar la implementación de un relleno sanitario, de acuerdo a las recomendaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2006.

Objetivos Específicos

Determinar el nivel de la basura tecnológica en las colonias.

Obtener conocimiento sobre la utilización de la basura tecnológica.

Identificar el principal problema ambiental de la comunidad



Metodología

En este trabajo monográfico se realizó con el fin de saber un poco más de las consecuencias de la basura tecnológica basándose en fuentes de carácter documental. La información que se recabó fue por medio de trabajo de campo, en donde se aplicaron encuestas a diferentes personas de la colonia, también se utilizó sitios web donde se consultaron paginas oficiales del gobierno federal, estatal y municipal, para sí, poder identificar qué importancia se le está tomando a esta nueva problemática ambiental que es la basura tecnológica en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Con la información que se obtuvo se formularon gráficas y tablas de datos para poder así llevar a cabo el análisis sobre el índice de afectación de esta basura.

CAPITULO 1. Área de estudio

1.1 Ubicación Geográfica

El estado de Quintana Roo está ubicado en el extremo este de México, ocupa la porción oriental de la península de Yucatán, sus límites, naturales y geoestadísticos están entre los paralelos 17° 49" y 21° 37' de latitud norte y entre los meridianos 86° 44" y 89° 24' 52" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, tiene una extensión superficial aproximada de 42535 km² (incluye a las Islas Mujeres, Holbox y Cozumel) que lo ubica en el vigésimo lugar nacional; esta área representa 2.19% de la República Mexicana, y 30.66% del territorio peninsular (Escobar A .1986).

El área de estudio está ubicada en la capital del estado de Quintana Roo, al sur de la entidad, en Chetumal, dentro del municipio de Othón P. Blanco



Figura 1. Imagen satelital del estado de Quintana Roo.

1.2 Aspectos Demográficos

En cuanto al criterio de selección, se escogió de los tres grados de marginación, solamente el señalado como "baja". Esto en virtud de que suponemos que son los que cuentan con mayores recursos económicos y con potencial para generar la mayor parte de los tipos de basura tecnológica; que a la larga pueden generar un daño ambiental y problemas de salud en la sociedad (CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, 2010). Figura 2.

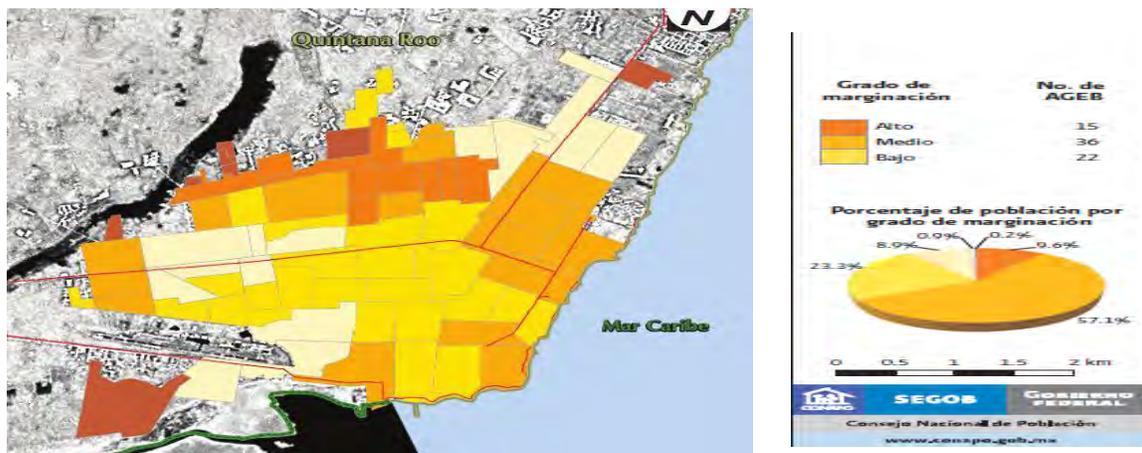


Figura 2. imagen de Grado de marginación

En la Ciudad de Chetumal, de acuerdo a los datos de la CONAPO; los tres niveles MAS RELEVANTES de marginación alta, media y baja para realizar el estudio, se tomó el Área Estadística Geográfica Básica (AGEB) identificada como la 763, que corresponde a la colonia payo obispo 1 y que tiene un nivel de marginación Bajo. Esta colonia no es de reciente creación y está establecida con los servicios de municipales de recolecta funcionando en días comunes; lo que facilita la realización del estudio.

Esta área fue seleccionada con base al mapa de marginación, generado por el Consejo Nacional de Población



Figura 3. **Imagen del Área de estudio** (azul aguamarina).

1.3 Vivienda

El municipio de Othón P. Blanco es el segundo más poblado de Quintana Roo, tiene una población de 244 mil 553 habitantes según los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

De ese total, 121 mil 906 son hombres y 122 mil 647 son mujeres; teniendo por tanto un índice de masculinidad del 49.6%, su tasa de crecimiento demográfico anual de 2000 a 2005 es del 1.0%, el 30.7% de los habitantes son menores a 15 años de edad, mientras que el 62.1% se encuentra entre los 15 y los 64 años de edad, el 73.0% de la población se considera urbana por

habitar en localidades superiores a los 2,500 habitantes; y un 11.4% de la población es menor a 5 años (INEGI, 2010).

En la Ciudad de Chetumal habitan 151 mil 243 personas, de las cuales 74 273 son hombres y 76 970 son mujeres. En nuestra área de estudio existen 2 mil 718 personas, que representan el 1.8 % de la población de la ciudad.

En cuanto a viviendas, en Chetumal existen 41 mil 836 viviendas particulares habitadas. En la colonia payo obispo I, AGEB 763, se encuentra un total de 714 Viviendas; el 1.7% de la población de Chetumal.

Tabla 1. Número de habitantes y viviendas en Payo Obispo (AGEB 763)				
		<i>Población</i>		<i>Viviendas</i>
	Total	Hombres	Mujeres	Particulares habitadas
Quintana Roo	1 325 578	652 358	673 220	369 326
Othón P. Blanco	244 553	121 906	122 647	65 893
Chetumal	151 243	74 273	76 970	41 836
Payo Obispo 1 (AGEB 763)	2 718	1 333	1 385	714

Fuente: Elaboración propia a base números de habitantes y viviendas de (INEGI, 2010).

1.4 Método para Determinar el Impacto.

Para determinar el impacto que genera la basura electrónica y conocer la percepción que tiene la gente sobre esta problemática, se realizó una encuesta en los alrededores de la colonia. Esta está enmarcada entre los métodos directos que se emplean para realizar ejercicios de valoración ambiental.

Como problemática ambiental, es muy común que la gente no lo perciba así y con ello no se observe ninguna afectación. Esto se debe a que es difícil identificar las externalidades si son positivas, y se está recibiendo un



beneficio, la gente no quiere aceptarlo por temor a tener que pagar por ello. Si son negativas, casi nadie quiere aceptar la responsabilidad de estar contribuyendo en alguna afectación, por las consecuencias que esto le genere.

Es por ello que existen métodos que nos ayudan a cuantificar o valorar esas externalidades. Estos se pueden clasificar en dos grandes grupos: los indirectos y directos.

Los métodos indirectos, de acuerdo a Azqueta (2002) se apoyan, en las relaciones que se establecen en las funciones de producción, bien sea de bienes o servicios, bien sea de utilidad, entre los bienes y servicios ambientales objetos de valoración. Y bienes o servicios insumos productivos que se adquieren en el mercado¹.

Otros autores, como Pere Riera 1987, lo definen como procedimientos de estimación que se basan en precios observables en mercados de bienes que lo van ayudar a obtener el valor de un bien (de no mercado) que queremos valorar.

Es decir, el impacto o la externalidad negativa que surge, está determinada por la afectación que se tiene a la actividad relacionada al bien ambiental.

Por ejemplo, en el caso de la basura electrónica, si esta es depositada cerca de un río, el cual tiene una producción pesquera, el impacto se mediría, a través, de la merma que tiene la captura de la especie por la presencia de plomo. Es así que se estaría revelando las preferencias.

En cambio los métodos directos, cubren un espectro de valores más amplios que el método indirecto. Tratan de descubrir el valor que las personas.

Conceden a los distintos recursos naturales, simulando un mercado en el que pudiera adquirirse o transarse los derechos del mismo. Se describen como

¹Ibidem ,p.206 al 296

métodos de preferencias declaradas, ya que se basa en la declaración por parte de la sociedad de sus preferencias, lo que se consigue mediante el diseño de mercados hipotéticos, a través de encuestas.

En el anterior ejemplo, el método consistiría en indagar directamente con la gente para que declare su disposición a no contaminar con su basura electrónica en estos lugares. Ellos declaran el valor que le dan a conservar estos recursos naturales.

Tabla 2. Se muestran los criterios que se usaron para elegir el método apropiado para este estudio.

Tabla 2 .Determinación y criterios del método a emplear.			
Grupos	Métodos	Descripción	Criterio
Indirectos	Costo de reposición	Este nos indica en calcular simplemente lo necesario para reparar su estado natural cuando ha sido afectado negativamente	Para nuestro estudio no existe evidencia del daño ambiental por este tipo de basura.
	Función de producción	Es una relación sustentabilidad entre los bienes ambientales y algunos privados que tienes o le dan un precio de mercado	No se identifica una actividad preponderante que este siendo afectada directamente en nuestra área de estudio.
	Costo de viaje	Este se utiliza para proporcionar el valor que se gasta en un viaje a un lugar para disfrutarlo	No aplica, no existe un atractivo turístico en la zona.
	Hedónicos	Son todos los atributos del bien que explica su precio y averigua la importancia cuantitativa de cada unos de ellos	No existen datos para cuantificar los atributos para valorar la disposición a pagar de las personas por una colonia limpia.
Directos	Contingente	Este intenta averiguar la valoración que otorga las personas a un determinado recursos ambiental preguntándose a ellos directamente por medio de encuestas, entrevistas o cuestionarios así obteniendo su	Este es el adecuado, dado que queremos conocer el posible impacto y la percepción de la gente. Antes de la encuesta el sondeo manifestaba que no se identifica la contaminación

	propio mercado	de basura electrónica como un problema ambiental.
Ordenación contingente	Este método es sencillamente porque le presenta a la persona una colección de alternativas y les pide que ordenar una serie de alternativas que valorar económicamente la calidad de algún atributo ambiental	Se descarto.

Fuente: Elaboración propia a base de (azqueta, 2002) y (Riera *et al.*, 2008).

Con el método contingente utilizamos las herramientas como lo son las entrevistas, encuestas o cuestionarios, estas estaban bien estructuradas en base al objeto de valoración.

1.5 Tópicos a investigar.

Una vez determinada el área de estudio, se procedió a realizar una encuesta enfocada para conocer tres aspectos importantes:

a) La basura potencial que generan estos aparatos eléctricos.

Es para conocer el crecimiento en la producción de aparatos eléctricos y electrónicos que, gracias a la innovación tecnológica ha acelerado su sustitución y por lo tanto su desecho, lo que produce diariamente toneladas de basura electrónica, ya que dichos aparatos tienen sustancias y metales que se usan como aditivos en los plásticos, y metales pesados como plomo, mercurio, cadmio y cromo en la elaboración de los dispositivos electrónicos.

b) Conocimiento del programa de acopio de residuos electrónicos.

En nuestro país la cultura de reciclaje es muy pobre, por lo que es importante impulsar propuestas orientadas a promover el reusó de la basura electrónica, tratar que los ciudadanos asuman la responsabilidad de hacerse cargo de sus

productos cuando sean desechados y sean llevados a un sitio de acopio donde se le procesara para recuperar los metales y sustancias que pueden ser altamente contaminantes hacia el ser humano y el medio ambiente.

En Chetumal, existe un programa estatal denominado "campaña estatal de acopio de residuos electrónicos", la participación de la gente estaría hablando del éxito del programa y de la buena instrumentación como política pública.

c) Qué grado de conciencia ambiental existe en la población muestreada. Conciencia ambiental, en este estudio como un proceso dinámico y participativo de la sociedad que busca que la población contribuya a una problemática ambiental tanto a nivel general como específico buscando interactuar las relaciones de nuestro medio y poder llegar a una conclusión en conjunto.

Las preguntas para abarcar estos tópicos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Tópicos a investigar

TOPICO	PREGUNTAS
Basura Potencial	<i>¿Podría mencionar con cuál de estos aparatos cuenta?</i> <i>¿De los aparatos anteriores qué hace cuando ya no sirven?</i>
Conocimiento del programa	<i>¿Conoce usted el programa de acopio de residuos tecnológicos en la ciudad?</i> <i>¿Ha participado alguna vez en este programa</i>
Conciencia ambiental	<i>- ¿Usted cree que el tirar estos aparatos a la basura contamine?</i> <i>- ¿Cuánto cree usted que contamina?</i>

Determinación de la Muestra.

Se infirió la población total de la colonia, a partir de los datos de las AGEB reportadas por el Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI). Se tomó como población objetivo a 712 viviendas, a partir de esto, se determinó el tamaño de la muestra. En base a la siguiente fórmula utilizando el modelo estadístico para calcular el muestreo a un 95% de confiabilidad (Speigel, 2002).

$$n = \frac{Npq}{\left(\frac{Me^2 (N-1)}{Nc^2} + pq \right)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = 712 (Total de viviendas)

P = Como se desconoce la probabilidad de ocurrencia se asume que el mayor punto de incertidumbre es del 50%, y se expresa como probabilidad (0.5)

q = 1 - p = 0.5

Me = +/- 5%, expresado como probabilidad (0.05)

Nc = 95 % de nivel de confianza, lo que en las tablas de distribución de la curva normal aparece como 1.96.

De ahí que el resultado de la muestra fue de 123 encuestas a levantar en la colonia Payo obispo 1.



1.6 Trabajo de campo.

Se visitaron diferentes viviendas, negocios y escuelas de la colonia Payo Obispo 1 ubicadas exactamente en la calle Yaxcopoil entre Rojo Gómez y Faisán, donde nos pudimos percatar de los tipos de basura tecnológica que la gente guarda en su casa; entre estas tenemos:

Computadores, monitores, *mouse*, teléfonos móviles, calculadores, juegos de video, máquinas de escribir, cargadores de teléfonos móviles, entre otros. Esto en relación a viviendas.

En las Escuelas ubicadas con los siguientes nombres CECATY y Escuela Primaria Fidel Velázquez, nos encontramos con resguardos desde hace mucho tiempo de Equipos de fax, impresoras, fotocopadoras, proyectores, escáner, relojes de control de horario, multifuncional, central telefónico, sumador.

En los diversos comercios ubicados en la col. Payo obispo 1 como farmacias Yza, Ferretería Continental , Vidrios y Aluminios Gómez entre otros; nos encontramos además de todos los anteriores, equipos de telecomunicaciones, equipos médicos, sistemas microondas y baterías, sistemas de audio y seguridad.



CAPITULO 2. Basura tecnológica

En el presente capítulo se abordan los principales conceptos que definen a la basura tecnológica, así como el impacto que tienen a la naturaleza por sus sustancias y metales peligrosos, que contrae actualmente los tratados de Basilea y Estocolmo, estos nos hablan de los planes de manejo que se lleva acabo a nivel mundial, estatal y municipal, ya que la basura tecnológica es silenciosamente contaminante para la salud humana. Es por esto, que diferentes países han tomado acuerdos y tratados entre los más destacados son:

2.1 Tratados Internacionales y Acuerdos.

Los problemas asociados al manejo de los desechos peligrosos se abordaron por primera vez a escala mundial en el marco del Programa de Montevideo de 1981, que llevó a la adopción en 1985 de las directrices y principios para el manejo ambiental racional de desechos peligrosos y a las negociaciones celebradas posteriormente bajo los auspicios del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para establecer un convenio de Basilea y Estocolmo sobre el control de los desechos peligrosos en el cual nos habla sobre movimientos transfronterizos, la eliminación de residuos peligrosos y tratamiento de las sustancias tóxicas (Kuwabara-Yamamoto, 2005).

CONVENIO DE BASILEA

El Convenio de Basilea fue adoptado el 22 de marzo de 1989, entró en vigor el 5 de mayo de 1992. Y el 8 de febrero de 2006 ya contaba con 167 partes. Es un tratado en el cual se establece normas destinadas a controlar a nivel internacional los movimientos transfronterizos y la eliminación de residuos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. Tiene por objeto reducir el volumen de los intercambios de residuos con el fin de proteger la salud



humana estableciendo un sistema de control de las exportaciones e importaciones de residuos que contengan o estén contaminados por terfenilos policlorados (TPCS), Éteres Bifenilos Policlorados (BPCS por su siglas en ingles) o desechos que contengan berilio selenio, cadmio, mercurio y plomo (Moguel, 2007, Kuwabara-Yamamoto, 2005).

Considerando que este tratado es una medida globalizada para regular estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, y estipula obligaciones a las partes para asegurar el manejo ambiental y racional de los mismos, es indispensable que los gobiernos de los países en todos sus niveles adopten las medidas necesarias para llevar a buen fin dicho convenio.

Para ello es necesario aplicar los principios básicos de este tratado, los cuales consisten en:

- El tránsito transfronterizo de desechos peligrosos debe ser reducido al mínimo consistente con su manejo ambientalmente apropiado;
- Los desechos peligrosos deben ser tratados y dispuestos lo más cerca posible de la fuente de su generación;
- Los desechos peligrosos deben ser reducidos y minimizados en su fuente.

Para lograr estos principios las autoridades de cada estado y/o municipio deberá monitorear y prevenir el tráfico ilícito de estos desechos, proveer asistencia en el manejo ambientalmente adecuado de los desechos, promover la cooperación entre las partes y desarrollar guías técnicas para el manejo de los desechos peligrosos, haciéndolo extensivo a las instituciones, iniciativa privada y el público en general.



CONVENIO DE ESTOCOLMO

En este Convenio nos habla sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) que es un acuerdo internacional que regula el tratamiento de las sustancias tóxicas. Fue firmado en 2001 en Estocolmo y entró en vigor el 17 de mayo del 2004 con el objeto proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COP tales como: pesticidas, policlorobifenilos (PCBs), dioxinas y furanos, así como promover las mejores prácticas y tecnologías disponibles para reemplazar a los COP que se utilizan actualmente, y prevenir el desarrollo de los mismos, a través del fortalecimiento de las legislaciones nacionales y la instrumentación de planes nacionales de implementación para cumplir estos compromisos, actualmente hay 172 países que han ratificado el convenio (Moguel, 2007).

El Objetivo principal de este tratado es la de proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos negativos provocados por los Contaminantes Orgánicos Persistentes y como metales la de eliminar la producción, uso, importación y exportación de los COP producidos intencionalmente y de las liberaciones derivadas de la producción no intencional.

Este convenio privilegia el criterio precautorio contenido en el Principio 15 de la Declaración de Río, inicialmente determina prohibir la producción y uso de 12 COPs entre los cuales se encuentran la aldrina, clordano, diclorodifeniltricloroetano (DDT), dieldrina, eldrina, heptacloro, mirex, bifenilos policlorados (BPC), toxafeno y hexaclorobenceno, dioxinas y furanos.

Los gobiernos en todos sus niveles como parte integral de este convenio, deberán implementar planes de implementación nacional con la finalidad de prever evaluaciones respecto a las liberaciones de estos contaminantes, la eficacia de la legislación y las políticas existentes de gestión.

México firma dicho tratado en mayo de 2001 y dentro de sus acciones crea el Plan Nacional de Implementación (PNI) del Convenio de Estocolmo sobre



Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), cuyo objetivo es crear una política ambiental gubernamental sobre el manejo de las sustancias y residuos peligrosos, así como lograr la mejora en la producción alimentaria.

Es indispensable fomentar el desarrollo y uso de materiales, productos y procedimientos modificados y de sustitución a fin de prevenir la emisión de los COP.

Asimismo resulta fundamental informar y sensibilizar al público, a las autoridades y a las industrias químicas, sobre los riesgos y disposiciones correspondientes para poder implementar medidas preventivas y correctivas sobre el manejo de estos contaminantes.

MÉXICO

Lamentablemente en México se tiene poco conocimiento del problema sobre la basura electrónica como son los TPCS y BPCS, y no se están aplicando las medidas y acciones que ayuden a reducir estos contaminantes, uno de los aspectos más delicados es el vacío de información acerca de los patrones de consumo, el destino final de los desechos electrónicos y la falta de infraestructura formal para su adecuado manejo en las diversas etapas, acciones que deberán recaer en las instituciones como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología.

El Instituto Nacional de Ecología estima que el volumen de desechos se incrementó 167% entre 1998 y 2006. Actualmente, se estima que en México se generan entre 150 mil y 180 mil toneladas por año, cifra que equivale a llenar hasta cinco veces el Estadio Azteca, lo que muestra la magnitud del problema (INEGI, 2010) .

El compromiso de México con el manejo adecuado de los COP otro de los contaminantes altamente peligroso, ha sido una prioridad nacional desde la firma de la Convención en 2001 y su posterior ratificación en 2003. Fue uno de los primeros país de Latinoamérica que ratificó este convenio, el cual entró en



vigor el 17 de mayo de 2004. En el cual Existe la obligación de diseñar y poner en práctica un “plan nacional de implementación”, deber adquirido por todos los países firmantes, por virtud del cual se pretende dar cumplimiento a los objetivos del convenio mediante un conjunto de acciones que conduzcan a la eliminación o reducción de los usos de la liberación al ambiente de los COP y BCPs.

Asimismo, como parte de la Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, México ha promovido el desarrollo de infraestructura local para la descontaminación y destrucción de BCPs, así como ha fortalecido las opciones de exportación para su destrucción.

La creación de los planes nacionales en materia de manejo y destrucción de contaminantes, está encaminado a reducir la exposición de la población y el medio ambiente a los riesgos de los BCPs, PCPs y COPs, a través del fortalecimiento del manejo a largo plazo de estos compuestos en México, y su éxito depende de manera importante de la colaboración entre secretarías (particularmente entre la SEMARNAT, INE y la SENER), así como entre instituciones y socios del sector privado.

2.2 DEFINICIÓN

Para definir la basura tecnológica, debemos partir de entender que la basura es, todo material considerado como desecho o residuo y que se necesita eliminar (Larousse, 2012).



2.3 CLASIFICACION

De acuerdo con Alejandro Barradas en el 2009, clasificó a los residuos en, sólidos, líquidos y gaseosos; tomando en cuenta su estado físico y ciertas características desde su origen hasta su disposición final.

Sin embargo el autor Bella Sosa en el 2011, explico también que se pueden clasificar por su procedencia y peligrosidad pero también hace énfasis que estos residuos se clasifican en orgánicos e inorgánicos como se describirán a continuación (Sosa & Barradas-Rebolledo, 2011).

- a) Industriales: provienen de los procesos de producción, transformación, fabricación, utilización, consumo o limpieza.
- b) Agrícolas: son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca.
- c) Las explotaciones forestales o la industria alimenticia.

- d) Sanitarios: son aquellos relacionados con el área de salud, están compuestos por residuos generados como resultado del tratamiento, diagnóstico inmunización de humanos o animales.

- e) Residuos sólidos urbanos: son los que están compuestos por basura doméstica.

- f) Residuos tóxicos y peligrosos: son los que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.

- g) Inertes: Son escombros y materiales similares; en general, no peligrosos para el ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.



- h) Residuos orgánicos como sobras de comida, hojas, restos del jardín, papel, cartón, madera y materiales biodegradables en general.
- i) Residuos inorgánicos como vidrio, plástico, metales, cauchos, material inerte y otros (Rebolledo & Sosa, 2009,2011).

En el caso de la Basura tecnológica, se refiere a todo producto o componente que posee un dispositivo electrónico o chip que utiliza un suministro de energía eléctrica y que ha llegado al término de su vida útil.

En la denominación internacional del ingles se le llama "electronic waste"; En Europa es conocido como RAEE, lo que quiere decir Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (Dayne, 2007).

La Unión Europea ha categorizado a estos residuos dado su volumen generado, esto lo establece en la Directiva 2002/96 de la UE donde establece medidas destinadas a prevenir la formación de residuos eléctricos y electrónicos y a fomentar su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, para reducir su cantidad y mejora a su vez los resultados medioambientales de los agentes económicos implicados en su gestión. Además, para contribuir a la valorización y a la eliminación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como a la protección de la salud humana, la UE también establece medidas sobre la limitación del uso de sustancias peligrosas en dichos aparatos.

Donde señala las siguientes categorías:

Tabla 4. Categorías de residuos según la Unión Europea (Fabián Blaser, 2009).

N°	CATEGORIA	% SUIZA
1	Grandes Electrodomésticos GEB	39%
2	Pequeños Aplicaciones de Electrodomésticos PAE	11%
3	Equipos de informática y Telecomunicaciones	23%
4	Aparatos Electrónicos de Consumo AEC	19%
5	Aparatos de Alumbrado	3%
6	Herramientas Eléctricas y Electrónicas	1%
7	Juguetes o Equipos Deportivos	1%
8	Aparatos Médicos	<1%
9	Instrumentos de Vigilancia y Control	1%
10	Máquinas Exendedoras	<1%

Fuente: (Fabián Blaser, 2009).



Es por eso que la directiva de Unión Europea estableció diferentes categorías en las cuales encontramos los siguientes electrodomésticos

Tabla 5. Electrodomésticos por categorías según la Unión Europea.

1.GRANDES ELECTRODOMÉSTICOS

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
Otros grandes aparatos utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de los alimentos
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, ventilación aspirante y aire acondicionado

2.PEQUEÑOSELECTRODOMÉSTICOS

ASPIRADORAS
Limpiamoquetas
Otros aparatos de limpieza
Aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y para otros procesos de tratamiento de textiles
Planchas y otros aparatos utilizados para planchar y para dar otro tipo de cuidados a la ropa
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

3. EQUIPOS DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES

Proceso de datos centralizado:
Grandes ordenadores
Miniordenadores
Unidades de impresión
Sistemas informáticos personales:
Ordenadores personales (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado)
Ordenadores portátiles (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado) Ordenadores portátiles tipo «notebook»
Ordenadores portátiles tipo «notepad»

4. APARATOS ELECTRÓNICOS DE CONSUMO

RADIOS
Televisores
Videocámaras
Vídeos
Cadenas de alta fidelidad
Amplificadores de sonido
Instrumentos musicales
Y 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

Tabla 5. Electrodomésticos por categorías según la Unión Europea.

Impresoras
Copiadoras
Máquinas de escribir eléctricas y electrónicas
Calculadoras de mesa y de bolsillo
Y 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
Terminales de télex
Teléfonos
Teléfonos de pago
Teléfonos inalámbricos
Teléfonos celulares
Contestadores automáticos
Y otros productos o aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación

5. APARATOS DE ALUMBRADO

Luminarias para lámparas fluorescentes con exclusión de las luminarias de hogares particulares
Lámparas fluorescentes rectas
Lámparas fluorescentes compactas
Lámparas de descarga de alta intensidad, 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 con exclusión de las bombillas de filamentos

6. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS (CON EXCEPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS INDUSTRIALES FIJAS DE GRAN ENVERGADURA)

Taladradoras
Sierras
Máquinas de coser
Herramientas para tornear, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar la madera, el metal u otros materiales de manera similar
Herramientas para remachar, clavar o atornillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares
Herramientas para soldar (con o sin aleación) 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

Tabla 5. Electrodomésticos por categorías según la Unión Europea.**7. JUGUETES O EQUIPOS DEPORTIVOS Y DE TIEMPO LIBRE**

Trenes eléctricos o coches de carreras en pista eléctrica
Consolas portátiles
Videojuegos
Ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, hacer remo, etc.
Material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos
Máquinas tragaperras

8. APARATOS MÉDICOS (CON EXCEPCIÓN DE TODOS LOS PRODUCTOS IMPLANTADOS E INFECTADOS)

Aparatos de radioterapia
Cardiología
Diálisis
Ventiladores pulmonares
Medicina nuclear
Aparatos de laboratorio para diagnóstico in vitro
Analizadores
Congeladores
Pruebas de fertilización
Otros aparatos para detectar, prevenir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades

9. INSTRUMENTOS DE VIGILANCIA Y CONTROL

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.

10. MÁQUINAS EXPENDEDORAS

Máquinas expendedoras de bebidas calientes
Máquinas expendedoras de botellas o latas, frías o calientes
Máquinas expendedoras de productos sólidos
Máquinas expendedoras de dinero

En este cuadro se observo los diferentes tipos de electrodomésticos de los cuales son altamente contaminadores para el medio ambiente ya que por sus composición y circuitos eléctricos se les cataloga como basura potencial.



3. LA BASURA POTENCIAL.

La basura potencial es todo aparato de energía eléctrica que contiene terfenilos, policlorados (TPCS) y contengan berilio selenio, cadmio, mercurio y plomo que cuando son desechados al basurero estas sustancias son peligrosas que al entrar al intemperie se vuelven tóxicas al ambiente por lo consiguiente decimos que son tóxicas (Blaser, 2009).

En nuestra vida está asociada en aparatos que utilizamos diariamente y en distintos lugares, por ejemplo:

3.1 CASERA

En las casas o los utilizados en hogares. En este grupo se encuentran los grandes electrodomésticos, o "Línea Blanca": aparatos de refrigeración (heladeras, aire acondicionado), calefacción eléctrica, (radiadores de aceite) y otros electrodomésticos grandes (lavavajillas, cocinas, lavarropas, secarropas); y los pequeños electrodomésticos: televisores, aspiradoras, tostadoras, batidoras, cafeteras, etc.

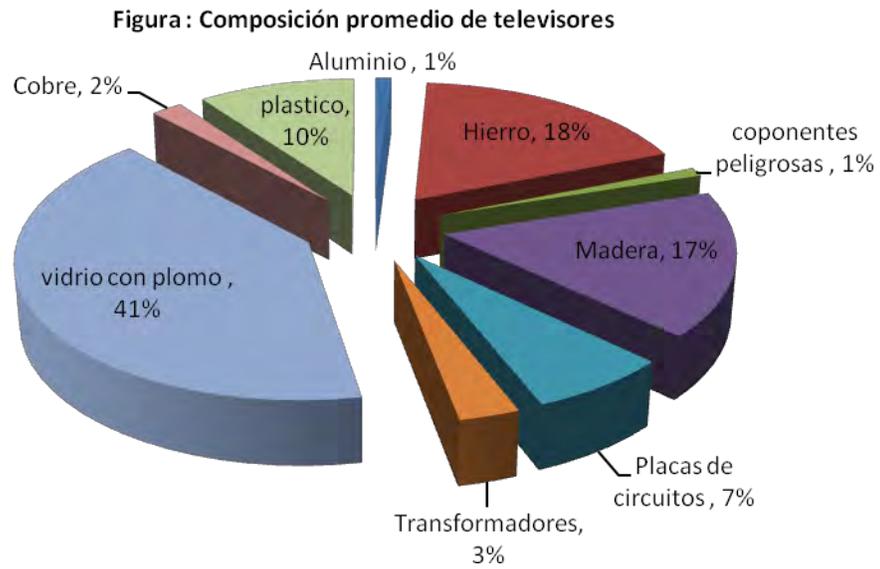
3.2 OFICINA

En las oficinas y comercios, equipos informáticos y de telecomunicaciones que incluye las computadoras y aparatos periféricos (impresoras, escáner, servidores, etc.), copiadoras, proyectores, máquinas de escribir, fax, etc.

3.3 COMPOCION DE LOS APARTOS ELECTRODOMESTICOS

Unos ejemplos de cómo está constituido dicho aparatos electrodomésticos, se muestran en las figuras 4, 5, 6, 7y8.

Figura 4. Composición promedio de televisores



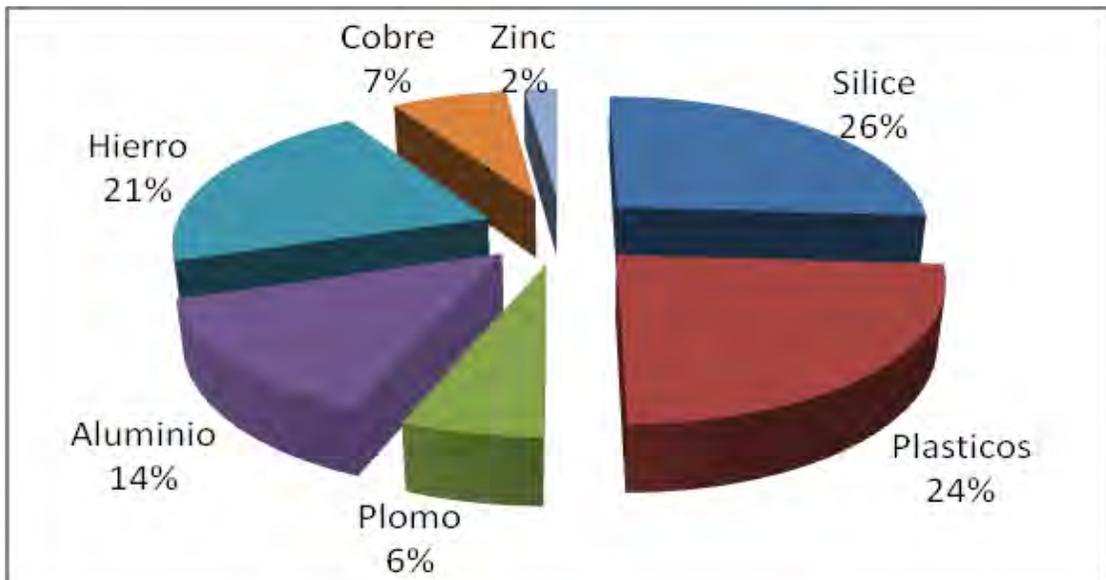
Fuente: (Agencia de Medio Ambiente de Bavaria, 2001).

Figura 5. Composición promedio de un teléfono celular peso promedio 150 g



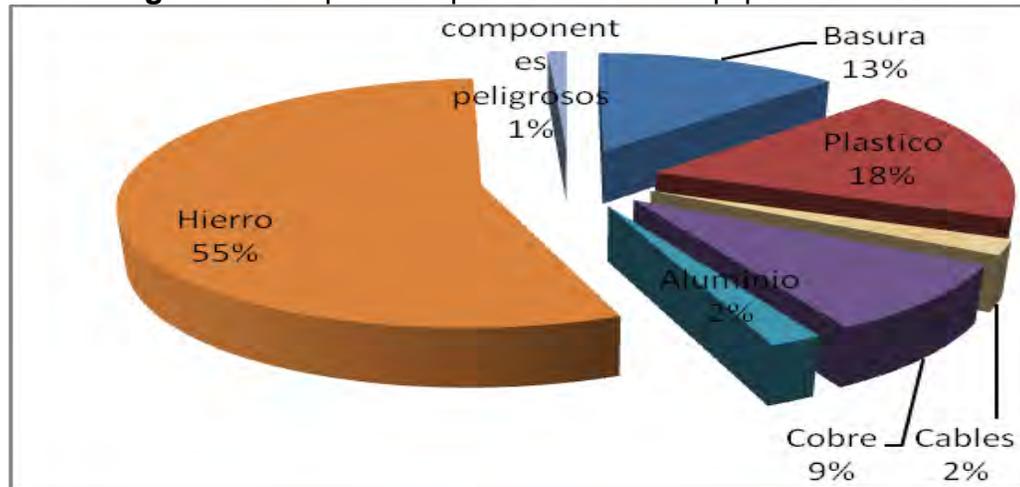
Fuente: (Agencia de Medio Ambiente de Bavaria, 2001).

Figura 6. Composición de una Computadora tipo Torre



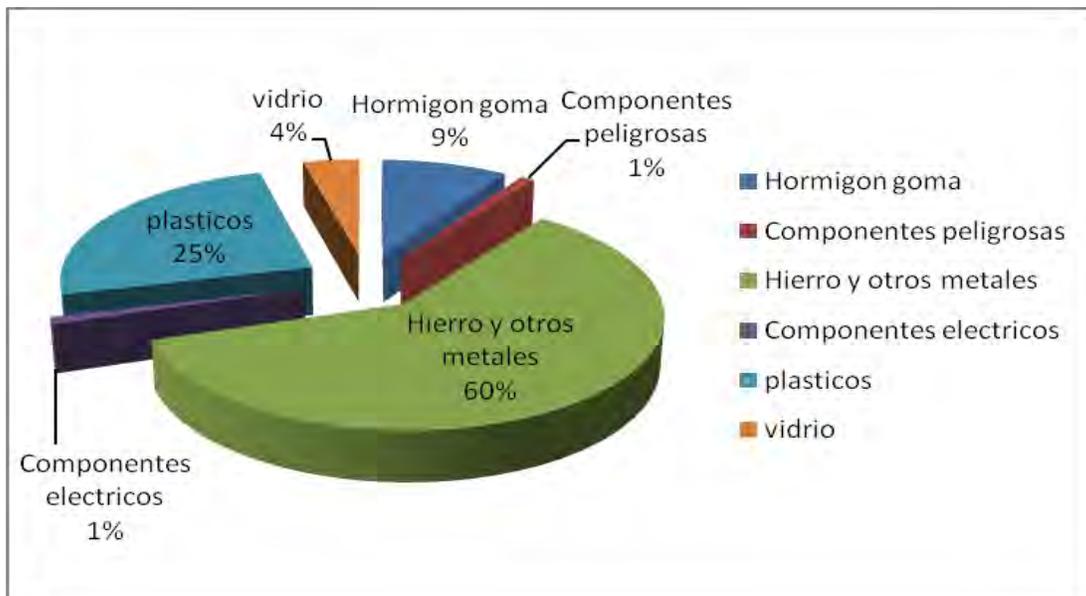
Fuente: (Agencia de Medio Ambiente de Bavaria, 2001).

Figura 7. Composición promedio de un Equipos de video



Fuente: Agencia de Medio Ambiente de Bavaria, 2001.

Figura 8. Composición promedio de electrodomésticos grandes



Fuente: (Agencia de Medio Ambiente de Bavaria, 2001).



4. COMPONENTES TÓXICOS DE LA BASURA TECNOLÓGICA

4.1 Definición de toxico

Sustancia que puede producir algún efecto nocivo sobre un ser vivo, alterando sus equilibrios vitales (Larousse, 2012).

Aunque también las sustancias que son constituyentes de nuestro organismo pueden ser tóxicas a concentraciones superiores a las fisiológicas, solemos referirnos a los tóxicos como xenobióticos o compuestos extraños que proceden del exterior (Paracelso, 2013).

4.2 Componentes

Los equipos electrónicos se dividen en dos grupos con base en lo tóxicos al ambiente y a la salud humana, primeramente los compuestos orgánicos poli bromados conocidos también como Retardadores de flama bromados (BFR) entre los utilizados con mayor frecuencia se hallan PBBs, PBDEs y el TBBPA. En segundo término los metales pesados cadmio, cromo, hexavalente, mercurio y plomo los cuales son también motivo de la directiva del a unión europea que propone su eliminación total de los aparatos electrónicos.

Tabla 6. Clasificación de componentes de e-waste según la Directiva WEEE (Ogilvie 2004).

Componentes (Anexo II Directiva WEEE)	posible contenido Peligroso	Requerimiento (Anexo II Directiva WEEE)	
		Eliminación	Tratamiento
Condensadores con PCB	PCB	X	
Componentes con mercurio	Hg	X	
Baterías	Pb,Cd,Hg	X	
Tarjetas de circuito	BFR,Bo	X	O
Plásticos con BFR	BFR	X	
Tubos de rayos catódicos	Pb , F	X	X
CFC,HCFC,HFC y HCs	ODS	X	X
Pantallas LCD	Hg,cristales líquidos	X	O
Cables Electricos Externos	BFR	X	
Componentes con RCF	RCF	X	
Componentes con sustancias radioactivas	Núcleos radioactivos	X	
Condensadores electrolíticos (L/D>25mm)	*Sustancia de preocupación *	X	

X: eliminación y/o tratamiento exigido

O: evaluación en proceso por la Comisión Europea

PCB: Policloruro de Bisfenilo

ODS: Gases de efecto invernadero

BFR: Pirorretardantes bromados

RCF: fibras refractarias de cerámica

(Blaser, 2009).



4.3 Adictivos Tóxicos

De acuerdo a Ramón (2007) los retardadores de flama bromados se usan como adictivos de los plásticos de los compuestos siguientes que acaban en los basureros municipales:

- Tabla de circuitería de tv.
- Chasis de plástico de tv.
- Chasis de monitor en PC.
- Tarjetas de circuito de monitor.
- Gabinete y tarjeta madre de PC.
- Plásticos de equipo de video juego.
- Chasis de VCR.
- Circuitos y micro controladores de VCR.

Adicionalmente, se encuentran metales pesados en los siguientes dispositivos electrónicos:

- Plomo en tubos de rayo catódico y soldadura.
 - Arsenio en tubos de rayo catódico más antiguos.
 - Trióxido de antimonio como retardadores de fuego.
 - Cadmio en tableros de circuito como rectificador de suministro energía.
 - Cadmio en tableros de circuitos y semiconductores.
 - Cromo en el acero como anticorrosivo.
 - Cobalto en el acero para estructura y magnetividad.
 - Mercurio en interruptores y cubierta.
- (Roman, 2006).



En este subtema se presenta los fundamentos en los que se justifica este trabajo, tanto desde el punto de vista de la toxicidad de los desechos electrónicos como desde su regularización en los convenios ambientales multilaterales y regionales, principalmente aquellos que son de carácter vinculante para México (Moguel, 2007).

Los éteres bifenílicos polibromados (PBDEs), son compuestos químicos manufacturados que retardan el fuego. Existen tres productos de este tipo de uso comercial, los éteres del bifenilo pentabromado (pentaBDE), del bifenilo octabromado (octaBDE) y del bifenilo decabromado (decaBDE); estas sustancias son empleadas en plásticos para artículos de oficina, en televisores o en espumas para cojines de muebles.

Los PBDEs entran al aire, agua y suelo durante su manufactura y uso en productos de consumo, su principal afectación se centra en los animales, a la fecha no se tiene certeza sobre los efectos de los PBDEs en la salud de los seres humanos. Prácticamente toda la información disponible proviene de estudios en animales, los cuales indican que las mezclas comerciales de decaBDE son generalmente, mucho menos tóxicas que los productos que contienen PBDEs con bajo contenido de bromo. Aunque no se sabe si los PBDEs pueden producir cáncer en seres humanos, las ratas y ratones que ingirieron de por vida cantidades sumamente altas de decaBDE desarrollaron tumores del hígado (Paracelso, 1493; Moguel, 2006).

El segundo grupo se clasifica en:

ARSENICO: Es un elemento natural distribuido en la corteza terrestre. En el ambiente se combina con oxígeno, cloro y azufre para formar compuestos inorgánicos, en animales y plantas con carbono e hidrógeno. Sus compuestos se usan principalmente para preservar madera, se encuentra naturalmente en el suelo y en los minerales, por tanto, puede entrar al aire, agua y suelos a través del polvo que arrastra el viento; este no puede ser destruido en el medio ambiente solamente puede cambiar de forma; la mayor parte del



arsénico se deposita en el suelo o sedimento, pudiendo acumularse en los peces y mariscos. La mayor parte de este arsénico está en una forma orgánica llamada arsenobetaína, puede ser ingerido en pequeñas cantidades en los alimentos y agua o respirando aire que lo contiene; inhalando aserrín o quemando madera tratada con él. La exposición a niveles altos de arsénico provoca dolor de garganta e irritación de los pulmones, náuseas vómitos, disminución de glóbulos rojos, ritmo cardíaco anormal (ATSDR, 2012).

CADMIO: es una Sustancia natural en la corteza terrestre, generalmente se encuentra como mineral combinado con otras sustancias tales como oxígeno (óxido de cadmio), cloro (cloruro de cadmio), o azufre (sulfato de cadmio, sulfuro de cadmio). El cadmio entra al aire de fuentes como la minería, industria, al quemar carbón y desechos domésticos; sus partículas pueden viajar largas distancias antes de depositarse en el suelo o agua. Respirar altos niveles de cadmio produce graves lesiones en los pulmones, puede provocar la muerte (ATSDR, 2012).

CROMO: Es un elemento natural que se encuentra en rocas, animales, plantas, suelo, polvo y gases volcánicos; está presente en el ambiente en formas diferentes, se usa para fabricar acero, tinturas y pigmentos. El cromo también es un nutritivo esencial que ayuda al cuerpo a utilizar azúcar, proteínas y grasas sin embargo respirar altos niveles de cromo hexavalente puede causar hemorragias nasales, úlceras, daño al hígado y hasta la muerte.

La Organización Mundial de la Salud (WHO) ha determinado que el cromo hexavalente es carcinógeno en seres humanos (ATSDR, 2010; GAVILAN, 2002).

MERCURIO: Es un metal que ocurre naturalmente en el ambiente y tiene varias formas químicas; es el único material en la tierra que es líquido a temperatura ambiente, se caracteriza por ser un líquido brillante de color plata- blanco inodoro mucho más pesado que el agua, se utiliza en termómetros, termostatos de pared para la calefacción y aire acondicionado. El sistema



nervioso es sensible al mercurio, causa daños en el cerebro, riñones y pulmones (Lillian., 2007).

PLOMO: Es un metal gris-azulado se encuentra en pequeñas cantidades en la corteza terrestre, por lo que está ampliamente distribuido en el ambiente, la mayor parte de este metal proviene de actividades como la minería y la quema de combustibles fósiles. El plomo no se degrada, pero los compuestos son transformados por la luz solar, aire y agua. Sus efectos son los mismos si se ingieren o inhalan afectando casi todos los sistemas y órganos del cuerpo (ATSDR, 2012)

SELENIO: Es un elemento mineral natural, distribuido en las rocas y suelos, en la naturaleza está combinado con sulfuro o con materiales de plata, cobre, plomo y níquel; es usado en la industria electrónica pero es usado también como suplemento nutritivo. El selenio tiene efectos tanto benéficos como perjudiciales (ATSDR, 2003).

5. TRATAMIENTO DE LA BASURA TECNOLÓGICA

5.1 Recolección

En cuanto se refiere a la basura tecnológica, la recolección en la fuente principal de extracción de materiales reciclables de los desperdicios sólidos en sus puntos de orígenes tales como hogares, comercios, industrias y escuelas; después estos materiales son llevados a los centros de acopio y reciclaje correspondientes a su clasificación, en los cuales los almacenan para ser procesados o exportados.

Una de las ventajas de la separación en la fuente es que los materiales reciclables recuperados por este método demandarán un precio más alto en el mercado porque su contaminación es menor al no tener contacto con el resto de los desperdicios (Bonmati, 2008).



5.2 Separación

Existen dos métodos para la separación de los residuos en los rellenos y centros de acopio, la mecánica y la manual.

Separación Manual:

Esto ocurre después de la recogida de desperdicios sólidos. En México este método se practica ampliamente por los pepenadores o rescatadores en muchos de los vertederos y en vías públicas. También puede ocurrir en estaciones de trasbordo y plantas de procesamiento.

Al utilizar este método de separación los rescatadores pueden confrontar problemas de salud y seguridad. Esto se debe a que los materiales a recuperarse ya se han mezclado con otros desechos y estarán más contaminados que los que se separan en la fuente de origen. (M. en C. Carlos Toledo Manzúr, 2012).

La ventaja de este método es que disminuye los costos municipales de recolección y disposición final de los desperdicios sólidos, obviamente el éxito dependerá en gran medida de los programas de información pública para desarrollar conciencia sobre la importancia del reciclaje y la cooperación de la ciudadanía para implantar en su modo de vida el buen hábito de reciclar.

Separación Mecánica:

La separación mecánica comprende la recuperación de materiales por medios mecánicos o electromecánicos después de la recogida.

Por lo general, este proceso es llevado a cabo en una planta de incineración de desperdicios para conversión a energía. Hay sistemas de separación mecánica disponibles para recobrar todos los materiales.

Este método permite recobrar materiales de cantidades de desperdicios mayores que las que se recobran en el método manual, es un proceso más



confiable porque no depende de la cooperación de muchos individuos para su éxito.

En otros países existen sistemas de separación mecánica y clasificación disponibles para todo tipo de material (AMCRESPEC, 1993).

5.2 Clasificación

Estos son los desechos que por su clasificación deben ser separados manual o mecánicamente.

Inorgánicos: con el color negro

Todo material no orgánico, ni peligroso

- Focos y lámparas (sin mercurio gaseoso)
- Cerámica (platos, tazas y vasijas)
- Trapo
- Vidrio (botellas y envases)
- Lata (envases de alimentos y jugos)
- Aluminio (papel, envases de refresco)
- Envases de plástico (todos los tipos y clasificación)
- Cartón (cajas de envase y embalaje)
- Papel (periódicos, propaganda y todo los demás tipos)
- Bolsas de plástico (todos los tipos)
- **Envases multicapas ("brick", leche, jugos y alimentos)**
- Metales (ferrosos y no ferrosos)
- Pañales, toallas sanitarias femeninas y papel sanitario

Orgánicos con el color verde

- Todo orgánico no peligroso
- Cáscaras de fruta y vegetales



- Carne y pescado (huesos, grasa y piel)
- Pasta, pan y cereal
- Productos lácteos y cascarones de huevo
- Dulces, galletas y pasteles
- Bolsas de té, filtros de café y tierra
- Plantas y flores de hogar
- Restos de animales (no peligrosos)
- Plantas verdes, tallos y pajas
- Cascarillas, zuros (olotes) y esquilmos
- Excrementos, orinas y purines
- Restos de camas de establos
- Y otros que puedan ser composteables

SEPARACIÓN SECUNDARIA

Sanitarios rojo

- Pañales, toallas sanitarias femeninas y papel sanitario.
- Cualquier papel o servilleta usada, aunque sea biodegradable.
- Productos para aseo personal de algodón.
- Y en general, productos similares no peligrosos.

Papel y cartón en color amarillo

- Cajas de cartón
- Cuadernos o libretas
- Libros
- Periódicos
- Revistas
- Hojas de papel
- Sobre
- Legajos



- Empaques de cartón
- Invitaciones
- Cartulinas
- Carpetas y/o folders
- Papel de propaganda
- Papel de publicidad
- Cartón de huevo
- Cartón corrugado

Metal en color gris

- Aluminio. Latas de refrescos, cerveza, jugo, té.
- Cobre. Cables de instalaciones eléctricas, tubos, llaves de tubería.
- Latón o lámina. Latas de alimentos, bebidas y suplementos alimenticios.
- Fierros varios y chatarra.

Plástico se clasifica con el color azul

- PET. Envases para alimentos y bebidas tales como: mayonesa, salsas, aderezos, refrescos, agua natural y saborizada. Algunos vasos y platos desechables, bandejas para microondas y flejes.
- PEAD o HDPE. Envases para alimentos y bebidas tales como: productos lácteos (yogurt, nieve, crema), aceite.
- Tapaderas de refrescos y agua. Envases para detergentes, champú, enjuagues, jabones líquidos, cloro, medicinas, aceites para automotor, bolsas para supermercados, cajones para pescados y refrescos, cubetas para pintura.
- PVC. Tubería para: agua y drenaje. Artículos como: cubierta para alambres, puertas, mangueras y cables.
- PDBD o LDPE. Bolsa de todo tipo: supermercados, autoservicios, boutiques, congelados, entre otros. Bolsas para suero, contenedores herméticos domésticos, tubos y recipientes, tuberías para riego.



- PP. Envases para combustible y alimentos que requieren resistencia a alta temperatura o baja temperatura como: envases para margarina, helados y algunos productos que se preparan en el horno de microondas. También en algunas fibras para tapicería, cubrecamas, alfombras, y auto partes.

Textiles se clasifica con el color café

- Ropa.
- Telas.
- Calzado de tela.

Vidrio se clasifica con el color Blanco

- Vidrio transparente. Envases vacíos de mermelada, mayonesa, café, alimento para bebés, refrescos, cerveza, vinos. Vasos, platos, cristalería, bases para lámparas, vidrios planos, cubiertas para mesas, ventanas.
- Vidrio de color. Envases vacíos de cervezas, botellas de vino, alimentos, aceites y bebidas. Vasos, platos, cristalería bases para lámparas, vidrios planos, cubiertas para mesas.

Recargables color naranja

- Cartuchos de impresoras
- Tóner de plotters

(Elizondo, Cadena, & Toledo, 2012).



5.4 Acopio

Son espacios físicos comunitarios o particulares prestados por los ciudadanos, donde la población acopia sus residuos que a la vez son vendidos a los recicladores.

En el Artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR, la atención se centra en el almacenamiento de residuos peligrosos de generadores pequeños y grandes, así como de prestadores de servicios de manejo de estos residuos. Sus disposiciones están encaminadas a los siguientes fines, tomando en cuenta los volúmenes de residuos peligrosos que pueden estar almacenados en un momento dado:

- a) la seguridad de quienes realizan las prácticas de almacenamiento y desarrollan actividades en el entorno de los almacenes;
- b) la minimización de la liberación de residuos peligrosos contaminantes fuera del sitio de almacenamiento;
- c) la prevención de accidentes en el manejo de los residuos peligrosos
- d) la creación de condiciones que prevengan o reduzcan la posibilidad de que los almacenes se constituyan en sitios contaminados.

Por lo anterior, y entre otros, se establecen especificaciones sobre las características de los sitios en los que se ubiquen los almacenes y de las instalaciones de almacenamiento, así como acerca de la forma de almacenar y manejar los residuos almacenados (Olivia, 2007).



CAPITULO 3. DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN CHETUMAL.

En este capítulo se describe la disposición final de los residuos que se recolectan en las colonias de la ciudad de Chetumal; así como el manejo que realiza el municipio, en cuanto a separación y reciclaje. También se analizara el marco jurídico, los posibles huecos legales que se ha tenido en la aplicación de las diferentes legislaciones que marca la norma oficial mexicana en cuanto al equipamiento e infraestructura con la que debe estar dotada el basurero municipal.

6.1 Marco Normativo y Legal de los RSU y RSE

Marco Normativo Federal.

Según lo analizado en el artículo 115 Numeral III inciso C, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, podemos concluir que los municipios tendrán bajo a su responsabilidad la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y especiales (H.Congreso de la Unión 2013).

En cuanto a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, podemos destacar lo mencionado en el Capítulo VI, Artículos del 150 al 153 en los cuales nos especifica sobre los lineamientos para el manejo de los materiales y residuos peligrosos, entre los cuales los puntos más importantes que podemos mencionar son los siguientes:

- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y



Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación.

- La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.
- El Reglamento y las normas oficiales mexicanas, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad.
- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.
- La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reuso y reciclaje. (H. Congreso de la Unión, 2003).

Por su parte la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en su artículo 7°, mencionan lo siguiente:

Son facultades de la Federación:

- Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos.



- Expedir Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos para determinar que residuos están sujetos a planes de manejo.
- Autorizar el manejo integral de los residuos peligrosos y sus servicios.
- Coadyuvar con las entidades federativas para la instrumentación de los programas para la prevención y gestión integral de los residuos (H. Congreso de la Unión, 2006).

La NOM-083-SEMARNAT-2006 establece las especificaciones de la protección al ambiente para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausuras y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (SEMARNAT, 2003).

Marco Normativo Estatal

En relación a lo analizado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, encontramos que en su artículo 9° menciona las facultades de las Entidades Federativas, entre las cuales podemos destacar las siguientes:

- Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar los programas en materia de residuos de manejo especial.
- Expedir los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación.
- Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo.
- Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por micro generadores.



También supimos encontrar que la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, dentro de sus disposiciones normativas, nos dice que estas son de orden público y obligatorio en todo el territorio del Estado, de interés general y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención, generación, gestión y manejo integral de los Residuos Especiales, Sólidos Urbanos y Residuos Peligrosos de control local, así como de la prevención de la contaminación por residuos y su remediación, con base en la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de los distintos sectores sociales y las autoridades de los tres órdenes de gobierno.

Por otra parte, en los lineamientos del Reglamento de la Ley antes mencionada, se tiene por objeto reglamentar y establecer las disposiciones que propicien el estricto cumplimiento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo y rija en todo el territorio del Estado.

La aplicación de este instrumento corresponde al Ejecutivo del Estado por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA), sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias y Entidades del Ejecutivo Estatal y Federal, así como a los Municipios en sus respectivos ámbitos de competencia, de igual manera en los términos de los instrumentos jurídicos de coordinación suscritos y/o que se suscriban.

En consulta con autoridades de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente ahora Secretaria Medio Ambiente(SEMA) y autoridades municipales, se estableció un Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Quintana Roo, apegándose a los lineamientos normativos y preceptos legales, con la finalidad de cumplir los siguientes objetivos:



- Mejorar el ambiente y la calidad de vida;
- Garantizar que los residuos se gestionen integralmente sin poner en peligro la salud humana y el ambiente;
- Dar prioridad a las actuaciones tendientes a prevenir y reducir la cantidad de residuos, así como reducir el riesgo de que puedan causar un daño a la salud humana o al ambiente;
- Promover e implementar los instrumentos de planeación, inspección y control, que favorezcan la prevención y eficiencia de las actividades de la Gestión Integral de los Residuos;
- Asegurar a los ciudadanos el acceso a la información sobre la acción pública en materia de la prevención y la Gestión Integral de los Residuos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas;
- Hacer efectivo el principio de corresponsabilidad compartida pero diferenciada entre los diversos actores respecto de la generación y el Manejo Integral de los Residuos;
- Promover e inducir la selección y separación de los Residuos y sus subproductos;
- Fomentar la valorización de los Residuos o, en su caso, la eliminación de
- Éstos en los sitios de disposición final autorizados;
- La prohibición del depósito incontrolado de Residuos o en sitios no autorizados;
- Coordinar acciones para la regeneración de las áreas afectadas y remediación de sitios contaminados con Residuos Sólidos Urbanos o de Manejo Especial;
- La seguridad en el transporte de los Residuos;
- La coordinación de las actividades y competencias de las distintas autoridades locales y federales en materia de prevención y Gestión Integral de los Residuos, y
- El autofinanciamiento de los gastos derivados de la Gestión Integral de los Residuos.



Marco Normativo Municipal

Según lo analizado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios son los responsables de la disposición final de la basura. En el Artículo 115, se establecen lineamientos en los cuales se menciona que los municipios tendrán bajo su responsabilidad las funciones y servicios públicos en lo que respecta a la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos (H.Congreso de la Unión, 2013).

Por su parte la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

- Deberán formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;
- Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;
- Controlar los residuos sólidos urbanos;
- Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

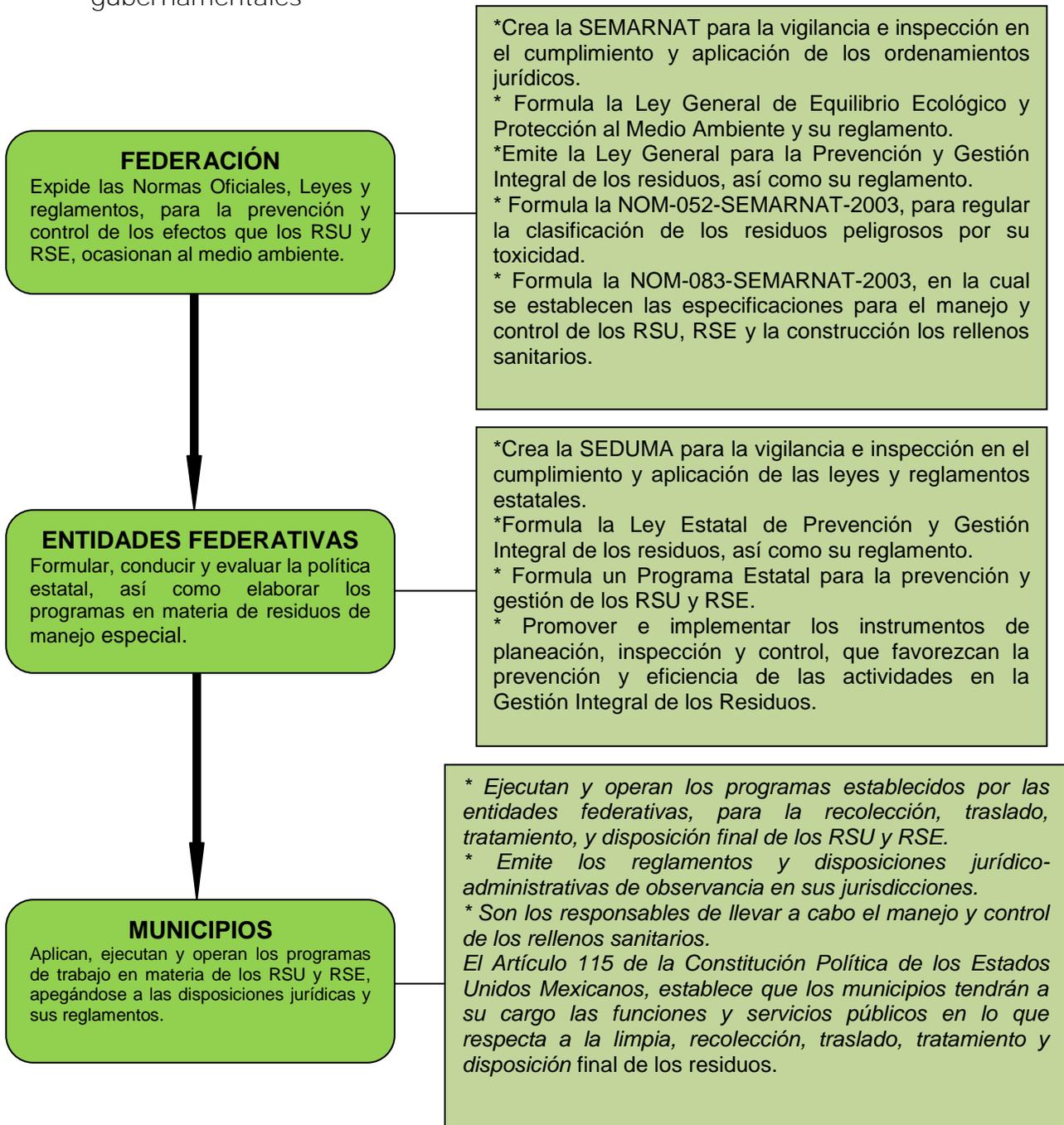


- Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;
- Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;
- Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por micro generadores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley;
- Participar y aplicar, en colaboración con la federación y el gobierno estatal, instrumentos económicos que incentiven el desarrollo, adopción y despliegue de tecnología y materiales que favorezca el manejo integral de residuos sólidos urbanos;
- Coadyuvar en la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación;
- Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos (H.Congreso de la Unión, 2013).

El análisis de la legislación mexicana, en sus diferentes esferas de aplicación y concurrencia determina que en las autoridades municipales recae el manejo, prevención y gestión de los residuos sólidos y especiales, así como de los rellenos sanitarios. Destaca que no existe un reglamento en el municipio sobre los residuos sólidos urbanos y de manera supletoria se aplican las demás leyes estatales y federales.

En el siguiente esquema se puede apreciar cómo se aplica la normatividad entre las diferentes instancias gubernamentales y todo concurre en el ámbito local, con los gobiernos municipales.

Figura 9. Clasificación de la normatividad entre las diferentes instancias gubernamentales





Es así que el manejo, recolección, almacenamiento, transporte, reusó, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y especiales, recae bajo la responsabilidad de los tres niveles de gobierno, teniendo como principal operador a los municipios y/o ayuntamientos, con el apoyo estricto e incondicional de los gobiernos estatales y federales, apegándose a los lineamientos legales contenidos en las Leyes y Reglamentos emitidos por la Federación y las Entidades Federativas.

Otro de los focos rojos dentro de la cuestión ambiental que preocupa a las autoridades, es la excesiva cantidad de residuos que genera la sociedad, todo ello derivado del crecimiento demográfico, la modificación de las actividades productivas, el incremento en la demanda de los servicios, lo que ha rebasado la capacidad del ambiente para asimilar la cantidad de residuos que genera la sociedad, por lo que es necesario contar con un sistema de manejo adecuado para cada localidad. Por tal motivo dentro de la política ambiental que promueve el Gobierno Federal, crea una norma oficial mexicana que regule estos depósitos de residuos urbanos (SEMARNAT, 1995)

Esta Norma Oficial Mexicana No. 083 emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en **2003, nos menciona las "Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial"** (SEMARNAT, 2003)

Dentro de las especificaciones que dicha norma hace acerca de lo que es un relleno sanitario, establece que debe ser una obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos domésticos, los cuales se disponen en el suelo, en condiciones controladas que minimicen los efectos adversos sobre



el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población y debe de cumplir los siguientes requisitos:

- El sitio debe tener espacio necesario para almacenar los residuos generados por el área en el plazo definido por el diseño.
- El sitio es diseñado, localizado y propuesto para ser operado de forma que la salud, las condiciones ambientales y el bienestar sea garantizado.
- El sitio es localizado de manera de minimizar la incompatibilidad con las características de los alrededores y de minimizar el efecto en los avalúos de estos terrenos.
- El plan de operación del sitio se diseña para minimizar el riesgo de fuego, derrames y otros accidentes operacionales en los alrededores.
- El diseño del plan de acceso al sitio se debe hacer de forma de minimizar el impacto en los flujos.
- Barreras de impermeabilización.
- Sistemas de captación y extracción de biogás.
- Sistemas de captación y tratamiento de lixiviados.
- Drenaje pluvial.
- Áreas de emergencia.
- Cerca perimetral.

Dentro de las responsabilidades de las Autoridades Ambientales Estatales (AAE) recae la vigilancia, supervisión y sancionar el cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003, así como cualquier otra norma oficial mexicana referente al tema de los RSU, según lo establecido en la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 7, fracción XIII.

6.2 Basurero Municipal

Un relleno sanitario es un lugar destinado a la disposición final de desechos o basura, en el cual se toman múltiples medidas para reducir los problemas generados por la sociedad, el basurero municipal de nuestro municipio de Othon P. Blanco tiene una recepción de residuos sólidos de 248.1645 ton/día, característica que lo coloca en la categoría "A", de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Este sitio se localiza", en el Municipio de Othón P. Blanco, ubicado en el km 2.2 del camino lateral, que entronca en el km7 de la Calzada Centenario-Calderitas. Posee una extensión de 12.5 hectáreas, la gestión del sitio está a cargo del municipio.

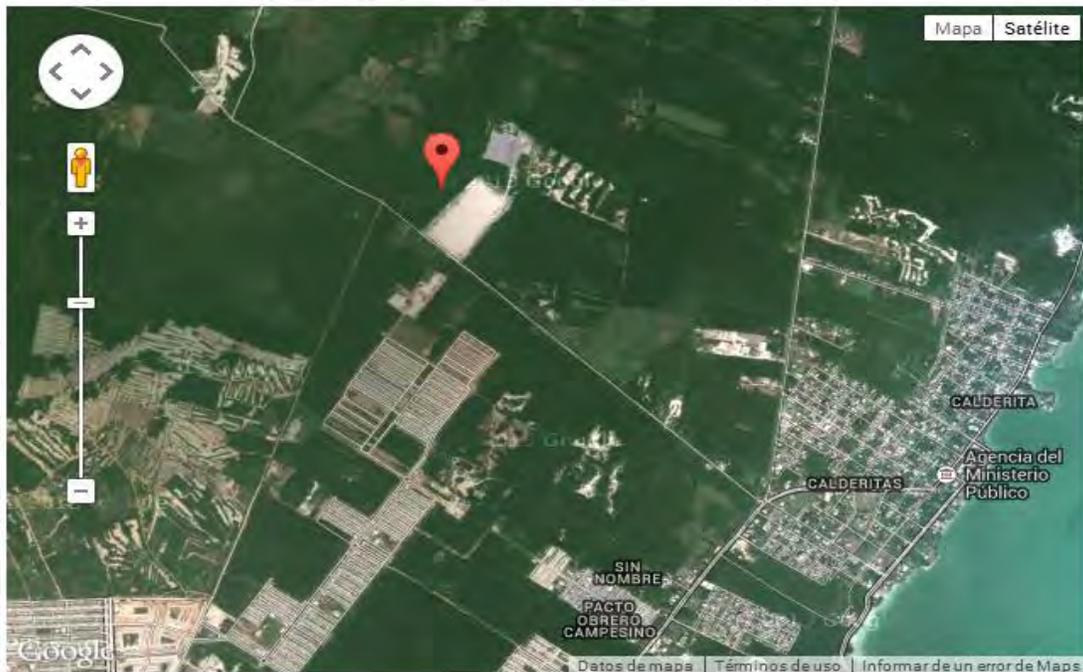


Figura 10. Ubicación relleno sanitario municipal.

Es importante mencionar que este sitio inicio su operación como relleno sanitario desafortunadamente como la mayoría de los sitios en nuestro país y estado al no tener una planeación a largo plazo y un financiamiento que respalde su operación, terminan siendo un sitio no controlado como en este caso.

Categorías de los sitios de disposición final de acuerdo con la Cantidad de RSU que reciben diariamente.

Tabla 7. Clasificación de los rellenos sanitarios.

Categoría	Cantidad de RSU (ton/día)
A	Mayor de 100.
B	De 50 hasta 100.
C	De 10 y menor de 50.
D	Menor de 10.

(Pagina Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo , 2009) (Fuente: Proyecto Fondo Mixto CONACYT-

a) Instalaciones

Por si fuera poco las instalaciones con las que cuenta no son las adecuadas, ya que no cuentan con el recurso suficiente para atender todas las demandas que estipula la NOM-083-SEMARNAT-2003. En la visita de campo que se realizo a las instalaciones del relleno sanitario se pudo apreciar que los RSU y RSE puede constituir una amenaza para los suelos y las fuentes de abastecimiento de agua, por el gran potencial de contaminación y deterioro que con lleva.

Esto debido principalmente a los lixiviados que se generan al interior de los sitios. Los lixiviados se producen por la liberación de agua atrapada en la



fracción orgánica contenida en los RSU y RSE, más la infiltración del agua pluvial, las cuales recaen a través de los RSU que se encuentran confinados.

En la siguiente tabla se realiza los requerimientos de la NOM, que al ser una ley de ámbito federal es de aplicación obligatoria, y las condiciones de las instalaciones así como de manejo que realiza el basurero municipal.

Tabla 8. Requerimientos para un relleno sanitario.

DE A LA (NOM-083)-SEMARNAT-2003	MUNICIPIO(RELLENO SANITARIO)	
	Si	No
El sitio debe tener espacio necesario para almacenar los residuos generados por el área en el plazo definido por el diseño.	Si cuanta con el espacio ya que tiene suficiente Hectáreas vírgenes aun	
El sitio es diseñado, localizado y propuesto para ser operado de forma que la salud, las condiciones ambientales y el bienestar sea garantizado		No, porque distancia mínima de 500 m (quinientos metros) la Mancha urbana los está ganando un ejemplo Américas 3
El plan de operación del sitio se diseña para minimizar el riesgo de fuego, derrames y otros accidentes operacionales en los alrededores.		No , pero se tiene un plan para el manejo
El plan de operación del sitio se diseña para minimizar el riesgo de fuego, derrames y otros accidentes operacionales en los alrededores.	Si	
El diseño del plan de acceso al sitio se debe hacer de forma de minimizar el impacto en los flujos.	Si	
Barreras de impermeabilización.	Si, tiene pero no se le da tratamiento por falta de recurso	
Sistemas de captación y extracción de biogás.	Si, se procederá a su quema ya sea a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red al cielo abierto.	



Sistemas de captación y tratamiento de lixiviados.	Si , tiene celdas de residuos confinados en función de los requerimientos de humedad para la descomposición de los residuo pero no como lo marca el manual la NOM	
Drenaje pluvial.	Si tiene drenaje pluvial pero muy rustico y no como lo marca la NOM.	
Áreas de emergencia.		No tiene ya que solo cuenta con un aseso al relleno sanitario
Cerca perimetral.		No, solo la barrera natural.
Caseta de vigilancia y control de acceso.	Si tiene pero no son las adecuadas	
Báscula.	Sí ,pero al paso del tiempo está ya no sirve	
Agua potable, electricidad y drenaje.	Si	
Vestidores y servicios sanitarios.	Sí , pero no son las condiciones adecuadas para los trabajadores que operan	
Franja de amortiguamiento (Mínimo 10 metros).		No tiene ya que los R SU cada día son más debido a la mancha urbana que crece día a día
Oficinas.	Sí , pero fuera del relleno sanitario	
Servicio Médico y Seguridad Persona.		No dentro del relleno sanitario

Fuente: Elaboracion propia a partir de visita de campo y los criterios establecido en la **NOM-083**

b) Manejo de la Basura

En el relleno sanitario el método de tratamiento para los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) más común se realiza mediante la separación manual para sustraer el vidrio, el aluminio, el cartón, el papel, el plástico (especialmente el PET), el envase tetra pak y diversos metales, con la ayuda de los conocidos comúnmente como pepenadores. Cabe señalar, que los residuos de la industria de la construcción y de demoliciones también son reciclables, por los pepenadores ya que estos son contratados por empresas privadas (Avangard de Mérida) que se les compran el kilo del PET el resto de los residuos es incinerado por los mismos pepenadores que trabajan dentro del relleno sanitario



Figura 11. Foto tomada en el Relleno sanitario de Chetumal, Quintana Roo.



Figura 12. Foto tomada en el Relleno sanitario de Chetumal, Quintana Roo.

En relación la normatividad que se aplica al basurero, podemos ver que éste no cumple con el buen manejo de los residuos. Por un lado no cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo y almacenamiento del volumen de basura que recibe y por otro; tampoco tiene planes de manejo adecuado para la correcta disposición de los RSU y RSE.

La situación actual que domina al municipio de Othon P. Blanco, respecto al manejo y tratamiento de los residuos electrónicos, es insuficiente con relación a los desperdicios que genera la población de estos contaminantes, si bien es cierto que existe una legislación, tanto el ámbito federal como estatal; estas al parecer no se están aplicando como tal. Esto se debe, entre otras cosas, al desconocimiento de la normatividad respectiva por parte de los encargados del sistema de limpia y por las mismas autoridades municipales, es resultado del poco interés del gobierno y la falta de financiamiento.



6.3 Caso de estudio: Colonia Payo Obispo I

Para medir la percepción de la sociedad y el impacto que está ocasionando con la generación de sus residuos electrónicos; se procedió a realizar trabajo de campo; que consistió en el levantamiento de encuestas. Tres aspectos importantes fueron los que se tomaron de referencia en relación a los residuos electrónicos (E- waste): a) La basura potencial que se genera b) Conocimiento de los programas públicos de acopio c) la percepción que tiene sobre el posible daño que este ocasionando su basura, mediante lo que denominamos "conciencia ambiental".

De acuerdo con la información se realizó la encuesta con la intención de conocer los tipos de basura que se generan en cada casa habitación de la colonia Payo Obispo 1.

Se visitaron diferentes viviendas, negocios y escuelas de la colonia Payo Obispo 1 ubicadas exactamente en la calle Yaxcopoil entre Rojo Gómez y Faisán, donde podemos percatar de los tipos de basura tecnológica que la gente guarda en su casa, entre estas tenemos:

Computadores, monitores, mouse, teléfonos móviles, calculadoras, juegos de video, máquinas de escribir, cargadores de teléfonos móviles, entre otros. Esto fue en cuanto a viviendas.

En las Escuelas ubicadas con los siguientes nombres Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI) y escuela primaria Fidel Velázquez, nos encontramos con resguardos desde hace mucho tiempo de Equipos de fax, impresoras, fotocopadoras, proyectores, escáner, relojes de control de horario, multifuncional, central telefónico, sumador.

En los diversos comercios ubicados en la col. Payo obispo 1 como farmacias YZA, ferretería continental, vidrios y aluminios Gómez entre otros; nos encontramos además de todos los anteriores, equipos de telecomunicaciones,

equipos médicos, sistemas microondas y baterías, sistemas de audio y seguridad.

Basura Tecnológica en la colonia Payo Obispo I.

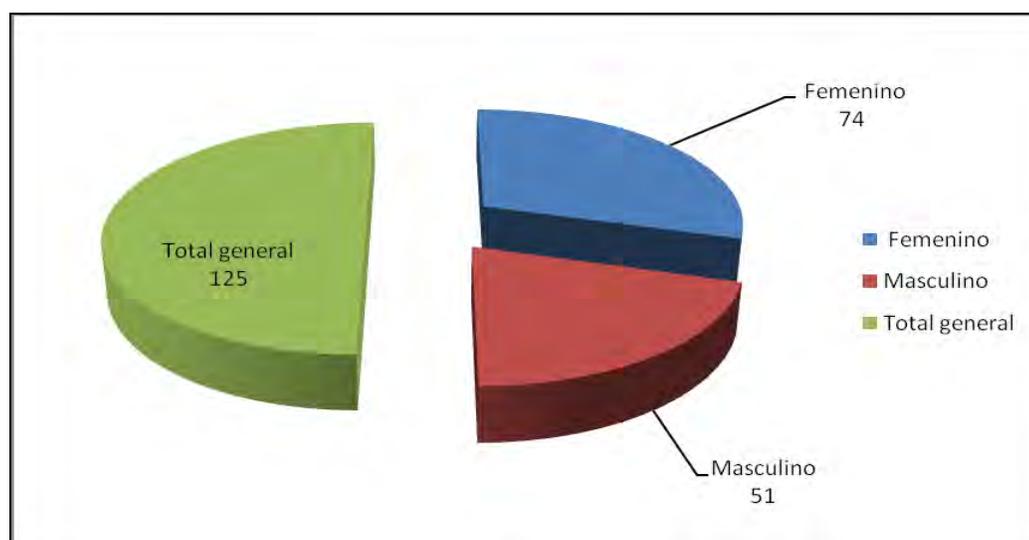
Descripción general:

Se levantaron 123 encuestas, en donde 74 de los encuestados fueron femeninos y 51 masculinos; en la colonia citada se distribuyó el trabajo de investigación entre 18 calles de la colonia. Una vez obtenido los datos se elaboró una matriz para su análisis, en los cuales la edad promedio de los entrevistados fue de 36 años.

Tabla 1. Descripción general

Personal encuestado	Valores	
	Cantidad por sexo	% por Sexo
Femenino	74	59.20%
Masculino	51	40.80%
Total general	125	100.00%

Grafica 1. Descripción general



Los datos recolectados también tuvieron como objetivo el indagar en el conocimiento de las personas de las colonias determinadas sobre la basura potencial, el programa de acopio de residuos tecnológicos, así como la noción de educación ambiental con la que cuentan en lo referente a la contaminación que estos aparatos pueden ocasionar.

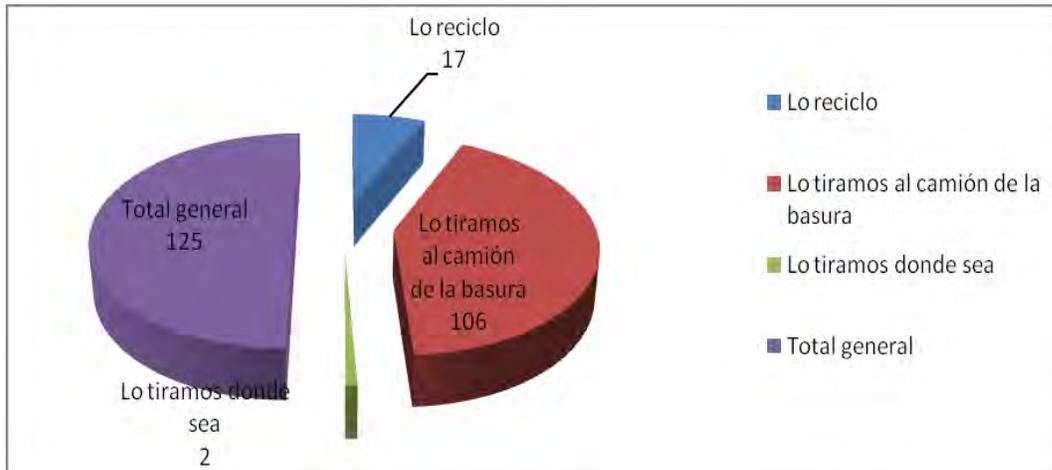
Las siguientes graficas muestran las tendencias de las personas sobre las preguntas que se le realizaron en las encuestas, que se utilizaron para realizar este estudio.

a) La basura potencial que generan estos aparatos eléctricos. Está constituida en su mayoría por pilas, celulares, impresoras y DVD, ya que son artículos electrónicos que por su uso cotidiano son los que más daños sufren y su deshecho representa un alto grado de contaminación ambiental debido a sus componentes. Como podemos observar en la **tabla 2**, de las personas entrevistadas un 84.8% de la población la tiran al camión recolector de la basura, el 13.6% lo recicla y únicamente el 1.67% no tiene idea de donde alojar la basura tecnológica. Por lo tanto podemos decir que la mayoría de los residuos electrónicos van a parar al basurero municipal de la ciudad; por lo que es imperativo que se tenga algún tipo de manejo, para la adecuada disposición de todos los desperdicios electrónicos.

Tabla 2: Personas entrevistadas

Acciones	Valores	
	Cuenta de Entrevistados	Porcentaje de Entrevistados
Lo reciclo	17	13.6%
Lo tiramos al camión de la basura	106	84.8%
Lo tiramos donde sea	2	1.6%
Total general	125	100.0%

Grafica 2: Personas entrevistadas



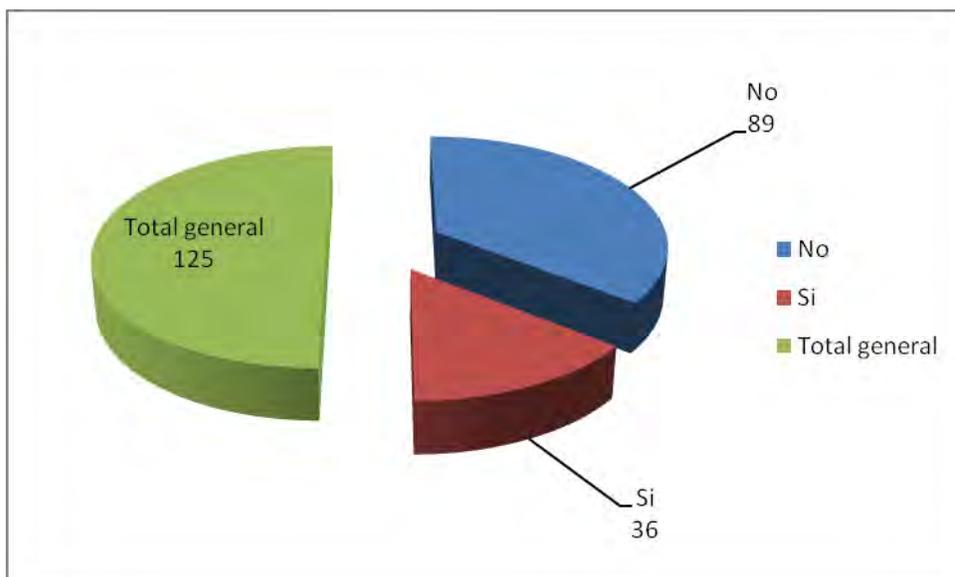
b) Conocimiento del programa de acopio de residuos tecnológicos.

De la muestra poblacional encuestada solo el 28.8 % tiene conocimiento del programa de acopio llevado a cabo por la SEDUMA (SEMA) y el 71.2% no tiene conocimiento de algún centro de acopio implementado por las autoridades, como lo demuestran los datos obtenidos en la tabla 3, sin embargo de las personas que tienen conocimiento la mayor parte nunca han participado en dicho programa, lo que nos indica por un lado que el bajo porcentaje de participación en los programas de acopio se deben a la falta de publicidad e información hacia los ciudadanos; y por otro lado la falta de cultura y concientización de las personas en reciclar y en participar en estos programas de limpieza.

Tabla 3. Conocimiento del programa de acopio de residuos tecnológicos.

Respuesta	No. De personas encuestadas	% de personas encuestadas
No	89	71.2%
Si	36	28.8%
Total general	125	100.00%

Grafica 3. Conocimiento del programa de acopio de residuos tecnológicos



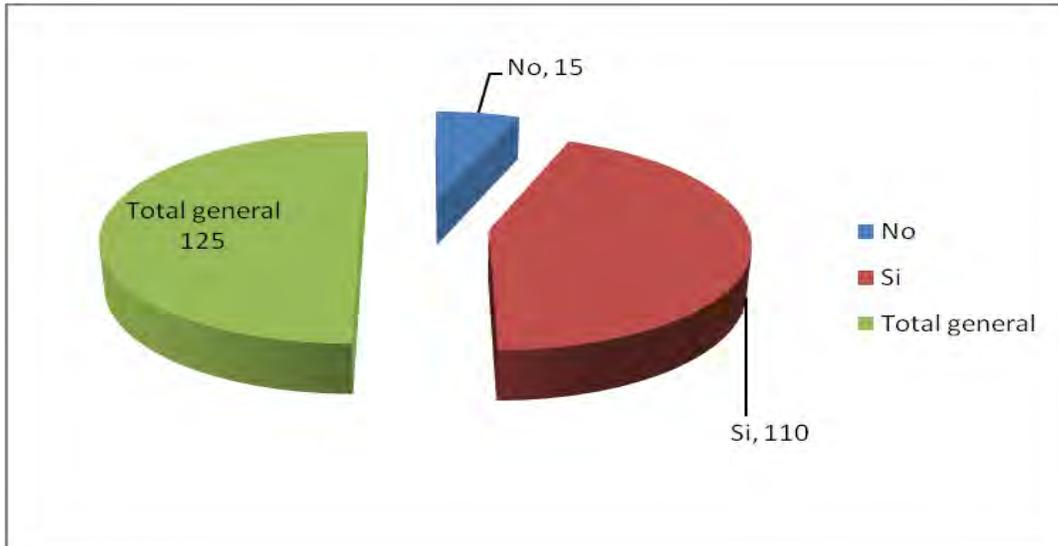
c) Qué grado de conciencia ambiental existe en la población muestreada.

En cuanto a la conciencia ambiental se determina que el 88% de los encuestados sabe que la disposición inadecuada de los aparatos electrónicos genera algún tipo de contaminación al ambiente y únicamente el 12% no está consciente de que estos desechos son dañinos para el medio ambiente o que generen un alto grado de contaminación.

Tabla 4. Conciencia ambiental

Conciencia	No. De encuestados	Valores	
		Porcentaje de encuestados	
No	15	12.00%	
Si	110	88.00%	
Total general	125	100.00%	

Grafica 4. Conciencia ambiental





CONCLUSIÓN

El mal manejo de residuos eléctricos puede tener un impacto significativo en el deterioro ambiental y en la salud de las personas. Tirar los desperdicios de la basura tecnológica en el recolector de basura y depositarlos en el basurero municipal de la ciudad, representa un peligro tanto para el medio ambiente como para la salud pública; ya que al tener un alto volumen de desecho y no contar con un plan efectivo en el manejo y destino final para este tipo de residuos, es inevitable que estos causen algún perjuicio al medio ambiente.

Son pocas las personas que están conscientes de la magnitud del problema que representa la basura tecnológica y como se ha magnificado en los últimos años. El acelerado avance tecnológico en los productos que consumimos ha ayudado a mejorar nuestras vidas, sin embargo a la par ha creado aparatos que quedan obsoletos o fuera del gusto de las personas, convirtiéndose enseguida en residuos tóxicos. Los monitores, baterías, computadoras, calculadoras, video juegos, teléfonos móviles entre otros, son aparatos que una vez que terminan su vida útil o simplemente pasan de moda se convierten en basura tecnológica, y por sus compuestos químicos y materiales tóxicos aumentan tres veces más su peligrosidad de contaminación que la basura urbana, ya que son altamente contaminantes para el ser humano y el medio ambiente.

Durante la investigación documental y de campo en la colonia Payo Obispo I para la elaboración de esta monografía, hemos podido observar que la sociedad en general no tiene la educación ambiental y la cultura necesaria para llevar a cabo la separación de los residuos urbanos y residuos tecnológicos. Sin embargo, los resultados arrojan las encuestas es que la gente conoce el problema que puede ocasionar la basura tecnológica, es decir, tienen esa conciencia ambiental.



Así mismo se observa que la gente no deposita en cualquier lugar la basura, ella lo hace en los camiones recolectores; teniendo la creencia que este va a un lugar adecuado.

También pudimos constatar que tanto las leyes federales como estatales determinan que el trabajo operativo en la limpia, recolección, separación, selección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y especiales, es responsabilidad del municipio.

Desgraciadamente el municipio no cuenta con los recursos suficientes y los programas establecidos para cumplir al cien por ciento con tales acciones. El basurero municipal no tiene la capacidad suficiente para el almacenamiento de los residuos sólidos; ni las instalaciones y maquinarias adecuadas para la clasificación y separación de dichos residuos; asimismo podemos mencionar que no existen métodos de tratamientos que permitan el reusó o reciclaje de dichos residuos.

PROPUESTA

Desde la perspectiva de un manejador de recursos naturales propongo para aminorar los impactos de los residuos electrónicos en Chetumal, lo siguiente:

En primera instancia, **Educación Ambiental** hacia la sociedad, con programas establecidos desde la educación básica hasta la sociedad en general. Como demuestra las encuestas, la gente no sabe la magnitud del problema y desconoce que tanto puede perjudicar el mal manejo de este tipo de residuos.

Exigir a los gobiernos tanto estatales como municipales a **cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2006**, en relación a las especificaciones para la protección al ambiente, mediante un buen diseño



y construcción de un relleno sanitario, que permita un buen manejo de los residuos sólidos urbanos y especiales. El principal reto para ellos, es la búsqueda de financiamiento para mejorar las instalaciones. En el marco de sus atribuciones puede obtener ingresos, mediante el cobro de la basura o la concesión del tiradero a particulares que pudieran hacer un mejor manejo.

Proponer a las autoridades, el establecimiento de **planes y programas que permitan gestionar** de forma adecuada la separación de los residuos sólidos especiales y su destino final, acompañado de programas de reciclaje bien definidos. Esto es un requisito que pide la NOM-083, sin embargo no se ha cumplido. Pudieran establecerse estrategias con las instituciones educativas, privadas y públicas (ITCH, UQROO, etc.), para poder realizar estos programas en el marco de las carreras que imparten; esto reduciría costos.

Establecer un **centro de acopio para los residuos tecnológicos**, lo cual ayudara a la separación adecuadamente los residuos, y dar una fuente de empleo a los pepenadores. Ya sea, que el gobierno siga siendo el actor principal o que concesione en el marco de sus atribuciones a un particular.

Promover la **creación e instalaciones de microindustrias** para el mercado de los residuos especiales, ya que actualmente en Chetumal; no hay ninguna empresa encargada para darle tratamiento a los residuos tecnológicos.

Fomentar la **participación ciudadana** con actividades de protección ambiental mediante acciones como la implementación de talleres de reciclado, pláticas informativas, campañas de propaganda a través de los medios masivos de comunicación y establecimiento de incentivos para la separación de los residuos sólidos y de manejo especial.



En este trabajo se presento una visión global de los diversos aspectos que tiene con la problemática de los residuos urbanos y especiales ya que al no contar con un buen manejo afecta a diversos ecosistemas poniendo en peligro al medio ambiente a largo plazo ya que como hemos visto la mancha urbana crece día a día exponiendo el futuro de nuevas generaciones si no se concientiza a las personas.



Bibliografía

- Aguayo Olivia.*(2007) *Lucha la ONU contra e-basura. Reforma (México D.F., México).*
Marzo 12, 2007. (accesado el día 23 Febrero de 2013)
- Agencia de Medio Ambiente de
Bavaria,(2001).http://www.cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article
(accesado el día 23 Febrero de 2013)
- Aguilar.L (2006). Contaminacion Ambiental. <http://contaminacionambiental.blogspot.com/>
(accesado el día 15 de Febrero 2013)
- Aguilar, Margarita y salas H. (1988) La basura. México, ed. Trillas.pdf.
- AMCRESPAC. (1993). Asociacion mexicana para el contol de los residuos solidos y peligrosos, A.C.
Bosquejo Historico de los residuos solidos de la ciudad de mexico,mexico,D.F.pdf
- ATSDR. (2003). Obtenido de http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts92.html (accesado el día 18 de Novimenbre 2012)
- ATSDR. (2010). Obtenido de http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs46.html (accesado el día 18 de Novimenbre 2012)
- ATSDR. (2012). Obtenido de http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts2.html (accesado el día 18 de Novimenbre 2012)
- Azqueta Diego. (2002). Introduccion a la Economia Ambiental . Madrid: Mcgraw Hill inc .pag86,91
- Blaser, F. (2009). Diagnostico de Electrodomenticos y de Aparatos Electrodomesticos de consumo .
Gestion de Residuos Electronicos en Colombia . (accesado el día 01 de Julio 2013)
- Bonmati ,A. (2008). gestion y tratamientos de los residuos solidos urbanos .
<http://www.creafe.uab.es/propies/pilar/libroRiesgos/09cap%3%adtulo.pdf>. (accesado el día 02 de Octubre 2013)
- Castellanos Néstor Alonso. La chatarra electrónica, la contaminación ambiental y su efecto económico. XVI Forum de Ciencia y Tecnología. La Habana Cuba. 2005*
- Careaga, J. (1993). Manejo y Reciclaje de los residuos de envases y embalajes ,. Mexico : Series Monografias No. 4 . (accesado el día 22 de Agosto 2013)
- Castillo Bethier. (1990). La Sociedad de la basura: caciquismo en la ciudad de Mexico ,2° ed.,corrregida y aunmentada ,Instituto de Investigaciones Sociales . Mexico .



CONAM. (s.f.).www.conam.gob.pec/modulos/home/residuos_solidos.asp (accesado el día 13 de Mayo 2013)

Consejo Nacional de Población. (2010). Consejo nacional de población, méxico.
<http://www.conapo.gob.mx/> (accesado el día 29 de Marzo 2013)

Consejo Nacional de Población, m. (22 de julio de 2010). consejo nacional de población, méxico - algunos derechos reservados ©link externo 2013 - políticas de privacidad.
<http://www.conapo.gob.mx/>.(Recuperado el 11 de enero de 2013,)

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, (2003). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos . cámara de diputados del . congreso de la unión .
(accesado el día 18 de Novimenbre 2013)

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2013). Instituto de investigacion juridicas. Obtenido de <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm>(accesado el día 19 de novimenbre 2013)

Dayne, S. T.-A. (2007). Residuos Electronicos La Nueva Basura del Siglo XXI. Santiago de Chile: Ograma.pdf. (accesado el día 11 de Marzo 2013)

Daniel Santiago.(2008). El camino que sigue tu basura electrónica. El Norte (México D.F., México). Enero 23, 2013.

Daniel Ott, Empa. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Informe Final, 31 de marzo de 2008.(accesado el día 11 de Abril 2013)

Duery A. Lilian.(2007) La basura electrónica crece el triple que la domiciliaria. El Mercurio de Chile. Marzo12, 2007 .(accesado el día 18 de Agosto 2012)

Escobar. (1986). *Geografía general del estado de Quintana roo 2a. Ed* . Mexico: del gobierno del estado de Quintana Roo.

Elizondo, f., Cadena, C., & Toledo. (2012). Guia para la implementacion de proyectos de separacion de residuos solidos urbanos . Ministerio Federal de Cooperacion Economica y Desarrollo,Deustpho Gasolisahaft Fur Internacional Zusaminarier Beal y Cooperacion estados Unidos Mexicanos .pdf. (accesado el día 3 de Julio 2013)

Fabian Blaser, E. (2009). Diagnostico de electrodomesticos y de aparatos ele ctronicos de consumo.gestion de residuos electronica en colombia . colombia .pdf. (accesado el día 4 de 2012)



Diario Oficial Federacion. (2003). ley general para la prevencion y gestion integral de los residuos . (accesado el dia 1 de Novimembre 2013)

Gobierno del Estado de Quintana Roo . (2009). www.quintanaroo.gob.mx (accesado el dia 22 deMarzo 2013)

Inegi. (2010). de <http://www.inegi.org.mx/>.(accesado el dia 12de Abril 2013)

Inegi. (2003). Anuario estadistico de Quintana Roo.Mexico (accesado el dia 3 de Octubre2013)

Larousse. (2012). colombia : larousse,S.A.

M. en C. Carlos Toledo Manzúr, L. C. (2012). Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos. Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ.pdf.

Moguel, D. J. (2007). diagnostico sobre la generacion de la basura electronica en mexico . Mexico : Instituto Politecnico Nacional .pdf. (accesado el dia 12 de Abril 2013)

SEMARNAT(2003) NOM-083-2003. Condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposicion final de los residuos solidos municipales Mexico : Diario Oficial de la Federacion .(consulta el dia 22 Septiembre 2013)

SEMARNAT NOM-083-. (1996). Condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposicion final de los residuos solidos municipales . Norma Oficial Mexicana . (consulta el dia 22 Septiembre Y 29 Octubre 2013)

SEMARNAT NOM-55. (2004)Requisitos que deben reunir los sitios designados al confinamiento controlado de los residuos peligrosos. Norma Oficial Mexicana . (consulta el dia 23 Septiembre 2013)

Parcelso, g .(2013). Toxicología ambiental y salud pública. www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/.../ToxiAmb_L1.pdf(consulta el dia 2 de Julio2013)

Tchobanoglous, G. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos, volumen 1 y 2 Ed. MC Graw hill,1°.pdf. (consulta el dia 22 Septiembre 2013)

SEDUMA. (2004) Secretaria de desarrollo urbano y ecología del estado de Quintana Roo, Chetumal Quintana Roo, México 2004 . (consulta el dia 2 2013)

SEMARNAT. (2001) Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales. México, Diciembre . (consulta el dia 19 de 2013)

Speigel, M. (2002). Estadística. Mexico : Mc Graw Hill.pag 101



Anexo

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS ELECTRONICOS

Form with fields for demographic information (Colonia, Calle, N°, Folio, Levanto, Edad, Sexo) and survey questions regarding electronic waste management, including awareness of programs and disposal methods.

