

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
CONTABLES Y AGROPECUARIAS



**Problemática de la basura doméstica en la ciudad de
Santa Ana, Sonora**

Registro tesis alterno 106

TESIS



Alejandra Armenta Valenzuela

Santa Ana, Sonora

Febrero de 2007

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Problemática de la basura doméstica en la ciudad de Santa Ana, Sonora

TESIS

**Sometida a la consideración del Departamento
de Administración Agropecuaria**

de la

**División de Ciencias Administrativas, Contables y Agropecuarias
de la Universidad de Sonora**

por

Alejandra Armenta Valenzuela

Como requisito parcial para obtener el título

de

**Licenciado en Desarrollo Regional y Administración de
Recursos Naturales**

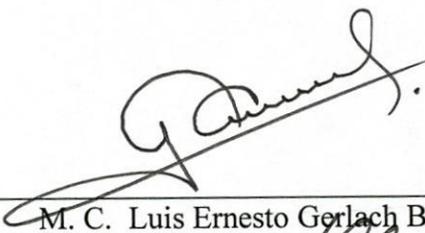
Santa Ana, Sonora.

Febrero de 2007

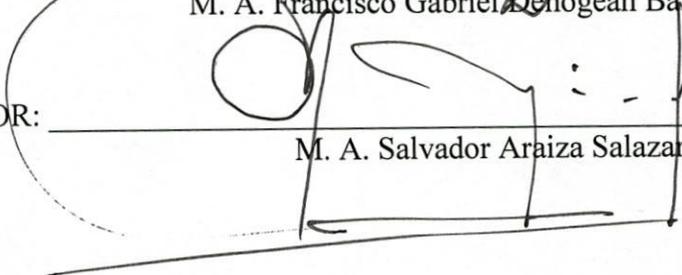
ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL COMITÉ TUTORIAL,
APROBADA Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRACIÓN DE
RECURSOS NATURALES

COMITÉ TUTORIAL:

DIRECTOR: 
M. C. Luis Ernesto Gerlach Barrera

ASESOR: 
M. A. Francisco Gabriel Denogean Ballesteros

ASESOR: 
M. A. Salvador Araiza Salazar

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por permitirme la vida, salud y disposición para levantarme día con día para seguir en el camino de la superación.

A la Universidad de Sonora, institución que me brindó la oportunidad de realizar mis estudios profesionales y continuar con el nivel de maestría.

Agradezco a los maestros que integran mi comité tutorial, Luis Ernesto Gerlach Barrera, Francisco G. Denogean Ballesteros y Salvador Araiza Salazar por el apoyo que me brindaron en la realización de este trabajo y por la amistad que me han brindado a lo largo de estos años, reconociendo que gracias a su orientación fue posible concluir con este trabajo.

A todos los maestros que en el transcurso de mi formación académica y sobre todo a nivel profesional, me brindaron sus enseñanzas que hoy culminan en esta importante meta de mi vida que es convertirme en un profesionista.

Por último mi agradecimiento a todos mis compañeros de clase por su respaldo y amistad, que fue indispensable en estos años en que convivimos, en especial a mis amigas Lorena Velásquez Cordova y Maritza Buelna López con quienes integré equipo de trabajo, convivencia y diversión para disfrutar así aun más mi vida de estudiante, formando un recuerdo eterno.

MUCHAS GRACIAS A TODOS

DEDICATORIA

Dedico este humilde trabajo de tesis con todo mi amor y entrega a mis seres queridos en especial a mi familia integrada por mis padres Sr. Antonio Armenta Rivera, Sra. Ramona Valenzuela Vega, a mis hermanos Nancy, Miguel Ángel y José Antonio; porque ellos representan el pilar que me proporciona la fuerza y perseverancia para continuar en la lucha, son la luz que me guía y la alegría de vivir, razones que me han motivado para concluir mis estudios profesionales y continuar por el camino de la superación académica.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
El usar y tirar en la sociedad.....	4
La basura como problema de contaminación.....	6
Cambios en los residuos sólidos municipales.....	8
Tratamientos de disposición final de la basura.....	10
La pepena en México.....	11
Basura y medio ambiente.....	12
Limite de tolerancia a la contaminación.....	12
Campañas de reciclaje para residuos sólidos domésticos.....	12
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
APÉNDICE.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Porcentaje de las personas sobre si la basura representa un problema en la ciudad de Santa Ana, Sonora.....	16
Figura 2. Condiciones de disposición de la basura en el basurero municipal de Santa Ana, Sonora.....	17
Figura 3. Cantidad de basura generada diariamente en los hogares de Santa Ana, Sonora.....	18
Figura 4. Porcentaje de personas que realizan la separación de basura en el hogar en la ciudad de Santa Ana, Sonora.....	18
Figura 5. Porcentaje de personas que saben diferenciar entre la basura orgánica e inorgánica.....	19
Figura 6. Distribución porcentual de la quema de basura en los hogares de Santa Ana, Sonora.....	20
Figura 7. Práctica de la quema de basura en los hogares de Santa Ana.....	20
Figura 8. Percepción de las personas sobre la existencia o no de un buen manejo de la basura doméstica en Santa Ana, Sonora.....	21
Figura 9. Manejo inadecuado de la basura en Santa Ana, Sonora.....	22
Figura10. Basura desechada en mayor cantidad en los hogares de Santa Ana, Sonora.....	23

RESUMEN

Este trabajo se realizó con el propósito de conocer la situación actual de la problemática de la basura doméstica en la ciudad de Santa Ana, Sonora; medir el nivel de concientización de la población y definir un posible manejo de la misma para la conservación ambiental.

Esta investigación se llevó a cabo a partir del mes de agosto de 2005, para finalizar en abril de 2006. El trabajo consistió en investigación bibliográfica y de campo.

La investigación bibliográfica se llevó a cabo a través de consultas en distintas bibliotecas y en internet, la investigación de campo fue realizada en tres etapas, las cuales en conjunto sirvieron para recabar la información necesaria para el logro de los objetivos planteados: en la primera etapa se realizó una visita al H. Ayuntamiento de Santa Ana con el fin de conocer las rutas de recolección de basura y los posibles planes futuros de tratamiento de la misma, la segunda etapa consistió en la aplicación de encuestas en los hogares de las diferentes colonias de la ciudad de Santa Ana, con el fin de evaluar el nivel de concientización de la gente en cuanto a la problemática de la basura y su disposición para mejorar su tratamiento, el tamaño de muestra fue de 100 personas ya que es representativa en cuanto al tamaño de la población, y la tercera etapa constó de una visita al basurero municipal o relleno sanitario, en donde se realizó una entrevista al encargado de recibir la basura con el fin de conocer el tratamiento que recibe y ver físicamente la problemática de su manejo.

La basura doméstica es la que se origina en los hogares y se clasifica en orgánica e inorgánica. Actualmente el exceso de la basura constituye uno de los problemas más fuertes que la sociedad tiene que afrontar debido al acelerado crecimiento de la población, aumento de la producción y tendencias en los hábitos de consumo entre otros.

Los tratamientos o manejos de la basura son actividades que tienen por objeto reducir el volumen, peligrosidad y nivel de contaminación para lograr un menor impacto negativo y riesgo ambiental. Existen dos destinos posibles para los materiales de desechos sólidos; pueden volver a la circulación en algún otro proceso, o se van acumulando en algún lugar.

Uno de los principales problemas al que se enfrentan los asentamientos humanos sobre todo en los países desarrollados, es la acumulación de desechos que deben eliminarse o transformarse para poder conservar un medio ambiente sano y saludable para los habitantes.

La aplicación de encuestas mostró que la basura representa un problema en la ciudad de Santa Ana, por la falta de una adecuada disposición final de la misma.

En la ciudad no se realiza una separación de basura y existe un desconocimiento por parte de la población acerca de la problemática de la basura y el tratamiento adecuado de la misma. Todo esto aunado a la falta de unidades recolectoras y mayor número de rutas de recolección para evitar el amontonamiento y quema de la misma.

Es por ello que se concluye que en la ciudad de Santa Ana, Sonora el tratamiento más adecuado para la basura doméstica es el establecimiento de un relleno sanitario funcional aunado a la concientización de los habitantes de la misma.

Es muy importante que la basura doméstica cuente con un tratamiento de disposición final, ya que si la basura no tiene un buen tratamiento acarrea grandes problemas, tanto ambientales como de calidad de vida de la población.

INTRODUCCIÓN

La palabra basura ha significado algo despectivo, que carece de valor y de lo cual hay que deshacerse, de esta manera, lo útil después de su uso se convierte en un estorbo, causando al acumularse en terrenos insalubres y malolientes, criadero de insectos, bacterias y otros animales.

En las ciudades, la basura ha sido un problema casi desde el origen de éstas, debido a la alta densidad de población y al hecho de arrojar la basura en cualquier parte ya, que no existen lugares especiales para ello. Un mal sistema de tratamiento de la basura, produce siempre un deterioro y degradación del entorno ambiental por la contaminación que ocasiona.

Existen diferentes tratamientos de la basura, que varían de acuerdo a las culturas de la sociedad, situación económica, nivel de desarrollo, entre otras. En cada ciudad, estado o región, varían los manejos que tradicionalmente se aplican. En Estados Unidos de Norteamérica suele eliminarse la basura por las tres formas siguientes: la incineración o quema de la materia sólida, la cual se considera poco recomendable; el relleno sanitario en tierra que elimina la basura vertiéndola en fosas las cuales se cubren de tierra, a éste se le considera el más común y; la recuperación o incorporación de elementos al suelo que es la forma adecuada para evitar la contaminación. Siendo éstas algunas de las técnicas utilizadas para llevar a cabo lo que se denomina un desarrollo sustentable

Se considera de importancia que la basura doméstica cuente con un tratamiento de disposición final adecuado. Si no tiene un buen tratamiento, acarrea grandes problemas, tanto ambientales como de calidad de vida de la población, debido a que se contamina el aire, suelo y agua.

Otro punto muy importante sobre el tratamiento de la basura, es que en realidad no todo lo que se desecha al vertedero es basura. Se estima que el 65% de la basura que se genera en las ciudades puede ser recuperable o reciclable, mediante un adecuado manejo y tratamiento se puede obtener un mayor provecho de ella.

El objetivo del presente trabajo fue conocer la situación actual de la problemática de la basura en la ciudad de Santa Ana, Sonora, evaluar el nivel de concientización de la población y proponer un posible manejo de la basura para la conservación del medio ambiente.

REVISIÓN DE LITERATURA

La basura es el conjunto de elementos heterogéneos resultantes de desechos o desperdicios del hogar y de la comunidad en general. Se clasifica en orgánica, doméstica, desperdicios comerciales, despojos, basura de establos y caballerizas, basura de la calle, desperdicios provenientes de mercados, ferias, quioscos y vendedores ambulantes, escombros y cenizas. La basura doméstica se origina en los hogares y está formada por residuos de alimentos (preparados), cenizas, polvo, papeles, cartones, maderas, huesos, envases de aluminio, vidrios, ropa, restos de verduras, frutas y flores. Algunas veces también por excreta humana y de animales domésticos (Opazo, 2000).

Ondarza (1993) establece que cuando los países industrializados y los que están en vías de desarrollo adopten cambios, se podrá establecer un ecosistema industrial más cerrado y sostenible al considerar la disminución de las fuentes de materias primas y el aumento en los problemas respecto a los desechos y la contaminación. Por esto las naciones en desarrollo deberán adoptar medidas más compatibles con el enfoque de los ecosistemas. Existen muchas barreras para la creación de un sistema industrial sostenible ambientalmente. Las acciones del gobierno deberían ser más rígidas en cuanto a las estrategias de disminución de desechos, para poder establecer sistemas productivos e industriales de mayor sustentabilidad ambiental.

Gonzalez y Medina (1995) definen contaminación como algo que ocupa un lugar que no le corresponde y en consecuencia, las propiedades del referido medio varían en comparación con las condiciones habituales. La contaminación es el desequilibrio entre producción y descomposición de determinados materiales, lo cual obstruye el ciclo natural.

Emmel (1975) afirma que las actividades biológicas de todos los organismos producen alguna contaminación al medio ambiente por desechos, pero el hombre con su

tecnología moderna y su consumismo es quien más ha contribuido a la contaminación en varios órdenes de magnitud. El primer problema es la eliminación de los residuos sólidos. La sociedad solucionó este problema quitándolo de la vista, arrojándolo a las afueras de las ciudades, cauces de los ríos o en el mar, u ocultándolo mediante enterramiento.

Hace 30 años, la generación de residuos por persona era de unos 200 a 500 gr/día, mientras que hoy se estima entre 700 y 1,000 gr/hab/día. Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad o composición, que pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, no biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos (<http://ambiente2002.galeon.com>).

El usar y tirar en la sociedad.

En Estados Unidos, lo que se produce de desechos en un año, pesa lo mismo que el agua necesaria para llenar 68,000 piscinas olímpicas. La gente siempre ha tenido algo que tirar, pero hoy en día se consiguen productos envasados y enlatados con más facilidad que antes, por lo que abundan los embalajes desechables. Además, la publicación de periódicos, revistas, folletos de propaganda y otros impresos se han disparado (Anónimo, 2002).

Estados Unidos, con únicamente el 4.6% de la población mundial, produce aproximadamente el 33% del desecho sólido del mundo, de éste el 1.5% es residuo sólido municipal (RSM) procedente de los hogares y establecimientos de zonas urbanas o suburbanas. Entre ellas neumáticos, metales, pañales, envases, plásticos y papel (Tyler, 2002).

La eliminación o transformación de los residuos, que genera la actividad urbana y las necesidades vitales de los habitantes de la ciudad, se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales al que han de hacer frente, sobre todo, las grandes ciudades de los países desarrollados. La capacidad de manejo de dichos residuos se

encuentran rebasados en muchos lugares, lo cual amenaza con colapsar el funcionamiento de los mecanismos de mantenimiento del medio. Ello ha generado un nuevo tipo de negocios de basuras procedentes de países industrializados hacia países del tercer mundo, que a cambio de unos cuantos ingresos que les son vitales para sus economías, se convierten en verdaderos basureros (Cuello y Tola, 1997).

Actualmente el exceso de basura constituye uno de los problemas más fuertes que la sociedad tiene que afrontar debido al acelerado crecimiento de la población, aumento de la producción y tendencias crecientes en los hábitos de consumo, entre otros. Ya que éstas son las mayores preocupaciones de la sociedad actual, que desea encontrar un destino final para sus desechos para que no esté afectando tanto por contaminación al acumularse como residuos (<http://www.cubasolar.cu/biblioteca>).

Para su eliminación, la basura doméstica es recolectada diariamente en los domicilios, donde se almacena en depósitos o contenedores adecuados a las necesidades de cada hogar. El transporte se realiza en camiones a cargo de los cuales se encuentra personal dependiente, en la mayor parte de los casos, del ayuntamiento de la localidad (Enciclopedia Británica Publishers, 1992).

Algunas soluciones para la basura son la recolección selectiva de residuos y la separación de basura en casa, evitar los productos o envoltorios de usar y tirar, utilizar productos en envases retornables, evitar comprar productos enlatados, reparar las cosas en vez de tirarlas y comprar nuevas; y nunca tirar las latas o cualquier desecho en el campo o en la calle (<http://www.manueljodar.com/pua>).

Algunas estrategias de manejo de la basura o residuos son: la estandarización y control, diagnóstico ambiental, reducción en la fuente, reciclamiento, integración, tratamiento y confinamiento. Los tratamientos de la basura son actividades que tienen por

objeto reducir la peligrosidad y volumen de la misma, lo cual repercute en un menor impacto y riesgo ambiental (Acevedo y Romero, 1999).

La basura como un problema de contaminación.

A la basura se le considera un problema de contaminación porque en ella se desarrolla gran cantidad de organismos nocivos para la salud humana. Gran parte de los residuos sólidos no son degradables y se acumulan provocando pérdidas en la calidad y productividad del suelo y agua. Existe mucho desperdicio de materiales ya elaborados industrialmente; además, la basura es una carga para la sociedad por el costo económico que representa y por el manejo que debe recibir por parte de las dependencias oficiales (Aguilar y Salas, 1988).

La basura sufre un proceso de descomposición y fermentación después de depositada en un relleno sanitario. Hay cuatro etapas de descomposición de la basura y son: la aerobia, aerobia no metanogénica, anaerobia metanogénica inestable y la anaerobia metanogénica estable (Trejo, 1994).

La historia sociodemográfica de la población de México y del estado de Sonora desde el año de 1895 al 2000, permite observar como se ha dado el crecimiento poblacional e inducir, en la dinámica de crecimiento que arrojó un intenso proceso de desarrollo socioeconómico que trajo consigo la generación de residuos convertidos en basura. En el estado de Sonora, el panorama general para el año 1997 lo conforman los residuos domésticos y municipales de la siguiente manera: orgánicos con 45%, latería, aluminios y similares con 25%, plásticos, papel y secos con 17% y varios con 13%. Se generan 2,213 ton/día (en base a un kg/hab) de basura a cielo abierto, se estima que la basura doméstica aumentará duplicando la superficie actual de los espacios destinados para ello (<http://www.imades.org/entorno>).

La basura se debe disponer en el hogar en forma ordenada y sanitaria siendo conveniente que la recolección en los domicilios sea diaria y la disposición final no signifique posibilidad de propagación de enfermedades. Su mala disposición conduce a criadero de insectos y roedores; las latas llenas de agua se convierten en criadero de mosquitos. A través de distintos vectores, entre otros aquellos que tienen los basureros como lugar directo o indirecto de procreación, pueden llegar al hombre organismos patógenos productores de enfermedades tales como tifoidea, disentería, peste, malaria, fiebre amarilla y dengue; y las ratas juegan un papel muy importante en el ciclo de la triquinosis (Opazo, 2000).

La basura representa uno de los principales motivos de contaminación y destrucción del medio ambiente. Existe un gran deterioro ambiental ya que la mayoría de los cuerpos de agua están contaminados por basura, la cual se genera cada vez en mayor cantidad. En México la generación media de residuos *per cápita* al día aumentó de 650 gr en 1988 a 865 gr en el año 2000, la generación de basura diaria es de 84,200 toneladas, las cuales no son recolectadas y se encuentran en canales y terrenos baldíos. La Secretaría del Medio Ambiente con respecto a la basura realizó una cruzada nacional por un México Limpio, la cual se enfocó a alcanzar el manejo integral de desechos sólidos, en ésta se involucraron 1,500 autoridades municipales y se inició el programa “escuela limpia tarea de todos” en todos los municipios (www.semarnat.gob.mx).

Arana (1982) afirma que no resulta exagerado decir que el hombre está destruyendo la naturaleza porque se cree con derecho a apoderarse de ella. Valdría la pena reflexionar sobre la posibilidad de que tal actitud tenga que ver con el concepto religioso o filosófico de que la naturaleza esta ahí para ser utilizada por los hombres. Afortunadamente las cosas están cambiando, pero convendría preguntarse cual es la causa de que, a pesar de ser tan

antiguo, el problema de la contaminación haya adquirido tanto auge actualmente. Quizás el motivo sea que está llegando a niveles que han pasado de ser peligrosos para volverse catastróficos.

Cambios en los residuos sólidos municipales.

Hasta finales de la década de los 40's, el grueso de los residuos municipales consistía en cenizas de hornos quemadores de carbón y residuos de alimentos. Los pocos materiales utilizados, como metales y telas, que eran recuperables, se recolectaban de manera informal por los pepenadores. Con el desplazamiento de la floreciente población de los años cincuenta a las ciudades, la densidad de la población urbana aumentó, creciendo la utilización de la calefacción con petróleo y gas natural, haciendo a la sociedad cada vez más industrializada. Las dos causas principales de los problemas que plantean los residuos sólidos son la urbanización y la industrialización. En la actualidad se generan más residuos de alimentos en las plantas procesadoras que en los hogares o granjas (Glynn y Heinke, 1999).

Las principales fuentes productoras de basura son los hogares, establecimientos colectivos, educativos, internados, hospitales, sanatorios, mataderos, establecimientos comerciales e industriales. El almacenamiento domiciliario se da en condiciones por lo regular inadecuadas ya que los recipientes son muy variados, e igual el lugar donde se coloca es impropio, generalmente es la cocina, puesto que no se dispone de espacio suficiente. La basura en el hogar debe ser dispuesta en depósitos con tapas herméticas, sólidas y manuales, a prueba de insectos, moscas, cucarachas y hormigas. Es aconsejable que antes de que la basura sea depositada en los botes, primero se vacíen los líquidos que ésta contiene en algún otro lugar. Los recipientes se deben lavar y escobillar cuidadosamente después de cada recolección. Los métodos de disposición final de la basura

pueden dividirse en dos grupos: aquellos que significan una disposición de los desperdicios en el mismo estado en que se recogieron (basurales abiertos, incorporación al subsuelo o relleno sanitario, vaciamiento); y los que implican un tratamiento, el uso total o de una parte de los desperdicios recogidos (incineración, fermentación o digestión bacteriana, eliminación a través del alcantarillado y recuperación) (Opazo, 2000).

Turk *et al.* (1973) aseguran que hay dos caminos posibles para los materiales de desechos sólidos: se les puede volver a la circulación mediante algún proceso, o se van acumulando en algún lugar. Los desechos se reúnen y, para ahorrar espacio y gastos de transporte, se comprimen. La compresión es efectuada por el ama de casa, o mediante un equipo especialmente concebido para viviendas, o por camiones de tipo envasador que reducen el material hasta no más de un tercio de su volumen inicial. Los desechos comprimidos son llevados al vaciadero y esparcidos en el suelo. La transformación es la biodegradación acelerada de la materia orgánica húmeda en un producto parecido al *humus*, el cual puede utilizarse como fertilizante o acondicionador del suelo agrícola. El derretir consiste en cocer desechos animales tales como la grasa, los huesos, las plumas y la sangre para obtener el cebo para industrializarse o como un ingrediente de alimento para animales. La destilación destructiva o pirólisis es el proceso mediante el cual un material es descompuesto por calentamiento en ausencia de aire, con la ventaja de que el sistema es cerrado y no descarga contaminantes a la atmósfera. La recuperación industrial comprende diversidad de procesos, su objetivo es recircular materiales conduciéndolos a los procesos de manufactura. Las operaciones de recirculación alteran en menor grado el ecosistema de la tierra y son más deseables que las operaciones de no recirculación.

Tratamientos de disposición final de la basura.

Según Trejo (1994), el relleno sanitario es el método de disposición final de la basura más completo y de menor costo en inversiones que existe, y de los más antiguos. Se define como un método para disponer los desechos en la tierra sin causar molestias o daños a la salud y seguridad públicas, utilizando principios de ingeniería para confinar los desechos al área más pequeña posible, reducirlos al mínimo volumen y cubrirlos con una capa de tierra al terminar las operaciones del día o en intervalos más cortos si fuera necesario.

González (1994) dice que la construcción de un relleno sanitario contempla la protección del subsuelo y del agua subterránea a través de películas impermeables y sistemas de tratamiento de lixiviados, además de la protección de la contaminación del aire a través de celdas cerradas y el manejo y tratamiento de los gases tóxicos generados por la basura, por lo anterior puede no existir duda alguna de que en el país una buena parte de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas se debe a la forma en que se dispone de las basuras municipales.

Vale la pena mencionar que existen diferencias fuertes entre los tipos de basura que se genera en México y otros países, por esta causa es muy arriesgado importar tecnologías para el procesamiento y disposición de basura sin hacer un adecuado estudio previo. La incineración tiene el propósito principal de convertir la basura en un material no peligroso, estable química y microbiológicamente. Otro objetivo es obtener energía derivada del uso de basura como combustible, pero su principal finalidad es destruir la basura y recuperar energía. Ésta tiene la ventaja de reducir el peso y volumen de la basura en poco tiempo y espacio. El reciclaje es un método que se sustenta en la recuperación de materiales, es lo más efectivo para tratar la basura, ya que si un material se entierra, se quema o se bombea

al drenaje, nada desaparece, solo adopta otras formas y queda como parte del ambiente. Esto indica que la destrucción de la basura es imposible, la verdadera alternativa es buscar métodos de modo que los productos tengan un alto nivel de utilidad con un mínimo riesgo de contaminación a costos accesibles. Un requisito para este método es conocer la composición de la basura, hábitos de la comunidad y mercados potenciales para los materiales recuperables. Los objetivos de este método son reducir la cantidad de basura, bajar el consumo de materias primas vírgenes o de energía. En el composteo se procesan residuos orgánicos como basuras, paja y hojas en capas alternadas con estiércol y fango cloacal, definiéndose como la degradación bioquímica de la materia orgánica fermentable para convertirla en un compuesto bioquímicamente inactivo llamado *compost* obtenido por la acción microbiana controlada, utilizándose los desechos orgánicos como materia prima. Para el manejo integral de basura se recomienda el composteo que es la degradación de los desechos orgánicos. Al utilizar desperdicios se ahorran recursos naturales, energía y se deja de generar basura (Marroquín *et al.*, 2003).

Jiménez (2002) afirma que los procesamientos de residuos tienen varios objetivos: el de mejorar la eficiencia de otros procesos, recuperar materiales y recuperar energía.

La pepena en México.

Según Ruza (1993) las personas que obtienen sus recursos económicos a partir de la recolección de los residuos sólidos se les llaman pepenadores. La pepena es el método de separación y recuperación de mayor eficiencia que se conoce ya que el hombre es capaz de distinguir y clasificar por tamaños, colores, usos, texturas. Los pepenadores viven junto a las zonas del tiradero, en los tiraderos se encuentran varios pesadores, quienes manejan las básculas donde se pesan los materiales clasificados y se compran con dinero que dan a los líderes, quienes actúan como intermediarios.

Basura y medio ambiente.

La basura afecta al medio ambiente en el deterioro del suelo sobre el cual se vierte y muy especialmente el de la potencial contaminación de las aguas superficiales y en algunos casos las subterráneas como consecuencia del arrastre de los lixiviados producidos por las aguas de lluvia, ya que cuando la basura se deposita sobre el suelo en forma incontrolada aumentan los riesgos sanitarios. La creación de una tecnología sin residuos reviste una importancia social considerable, tanto para el desarrollo económico como para el equilibrio ecológico óptimo entre desarrollo y medio ambiente.

Limite de tolerancia a contaminantes.

Dentro de los contaminantes que mayor daño han causado en las últimas décadas, destacan los detergentes e insecticidas, que en la mayoría de los casos no se degradan a sustancias más simples y no tóxicas. Los contaminantes tienen efectos en las respuestas fisiológicas de los organismos, cuando los límites de la variación ecológica propia del medio son más amplios que los límites de tolerancia del organismo, éste muere (Franco, 1989).

Campañas de reciclaje para residuos sólidos domésticos.

Apoyando campañas de separación y reciclaje de basura, se puede reducir en gran forma la utilización de rellenos sanitarios evitando utilizarlos para almacenar sustancias comúnmente encontradas en los residuos sólidos domésticos y que tienen un valor y un alto potencial de reciclamiento. La metodología y el modelo utilizado, son aptos para funcionar con datos de cualquier lugar haciendo las consideraciones adecuadas. Los residuos domésticos, son un problema para cualquier administración pública, ya que sus generadores son los habitantes de la zona de influencia de la administración. Éstos al generar cada uno en forma particular una cantidad relativamente pequeña, no se sienten responsables por el

deterioro ambiental que la acumulación de estos residuos produce. En el estado de Nuevo León se ha buscado resaltar el beneficio económico directo que genera el separar los residuos domésticos y mercadearlos, se pretende también resaltar el aspecto ambiental y más precisamente el de alargar la vida de los rellenos sanitarios, y utilizarlos mayormente para los residuos que realmente no puedan ser reciclados. El principal componente de los residuos domésticos son los restos de alimentos con casi el 40% del total, el otro 60% tiene varios componentes como el papel, cartón, metales no ferrosos, vidrio de color y transparente, lata de aluminio y aproximadamente el 16% de plásticos (Cárdenas, 1994).

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se llevó a cabo a partir del mes de agosto de 2005, para finalizar en abril de 2006. El trabajo consistió de investigación bibliográfica y de campo.

La investigación bibliográfica se llevó a cabo a través de consultas en distintas bibliotecas y en Internet, De la cual se obtuvo información importante como definiciones y tipos o clasificación de basura doméstica, así como los diversos tratamientos que puede recibir la basura, incluyendo sus impactos positivos y negativos, tanto para la sociedad como para el ambiente.

La investigación de campo fue realizada en tres etapas, las cuales en conjunto sirvieron para recabar la información necesaria para el logro de los objetivos planteados:

En la primera etapa se realizó una visita al H. Ayuntamiento de Santa Ana, con el fin de recabar información acerca de la recolección de la basura, las rutas de los camiones recolectores, días y cantidad de basura que recolectan y en general de la problemática que este asunto implica.

La segunda etapa consistió en la aplicación de encuestas en los hogares de las diferentes colonias de la ciudad de Santa Ana, el tamaño de la muestra fue de 100 personas, aplicadas específicamente a las amas de casa ya que son las que generalmente se encargan del manejo y disposición de la basura en los hogares, esta cifra se considera convencional y representativa de la ciudad de Santa Ana, Sonora, ya que se consideraron todas las colonias de la misma, la metodología utilizada para la aplicación de las mismas fue de manera aleatoria o al azar y gracias a éstas se obtuvo información acerca de la problemática de la basura, tipos, cantidades y manejo.

La tercera etapa consistió en hacer una visita al basurero municipal o relleno sanitario, en donde se realizó una entrevista al encargado de recibir la basura para recabar

información sobre la cantidad y tipos de basura que reciben, tratamiento que le aplican, de donde proviene la basura que reciben, además de realizar una observación directa sobre la recepción de basura de los camiones recolectores del municipio, así como la de los particulares, con el objeto de percibir otros posibles problemas.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizaron ciertos materiales de apoyo como guantes y cubre boca para la protección contra enfermedades por el contacto con basura y malos olores.

Una vez obtenida la información de las tres etapas se analizó para concluir acerca del grado o nivel de cumplimiento de los lineamientos y normatividad en cuanto al manejo de la basura en la ciudad, de donde se desprendieron las conclusiones y recomendaciones que al final se establecen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos, son producto de la aplicación de 100 encuestas en los hogares de las colonias (Granja, Del Río, Centro, Polvorín, Vaporcito, Niños Héroe, Bellavista, Infonavit, Playitas y Terracita) de la ciudad de Santa Ana.

Estos, muestran que el 82% de las personas encuestadas consideran que la basura representa un problema en la ciudad y el 18% considera que no, cabe mencionar que las personas que no la consideran un problema es porque no conocen más allá del manejo de la basura en su hogar, y los que si lo consideran un problema es principalmente por la contaminación y enfermedades que ésta trae consigo (Figura 1).

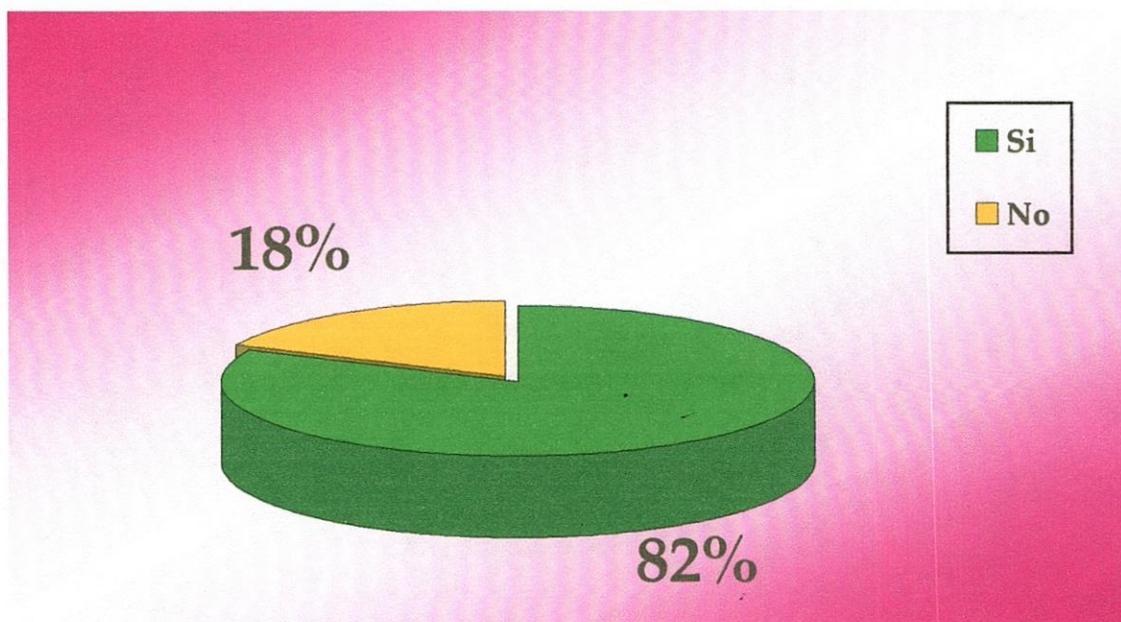


Figura 1. Porcentaje de las personas sobre si la basura representa un problema en la ciudad de Santa Ana, Sonora.

La Figura 2, muestra las condiciones de disposición de la basura en el basurero municipal y como esta representa un problema en la ciudad de Santa Ana, Sonora debido a la falta de un tratamiento adecuado de la misma.



Figura 2. Condiciones de disposición de la basura en el basurero municipal de Santa Ana.

En cuanto a la cantidad de basura generada en los hogares, el 60% de las personas desechan de 1-5 kg de basura diariamente, mientras que el 37% desecha de 5-10 kg y el 3% de 10-15 kg. Aunque la cantidad de basura generada no fuera tan elevada a nivel hogar en conjunto representa un problema porque no son tratados adecuadamente (Figura 3).

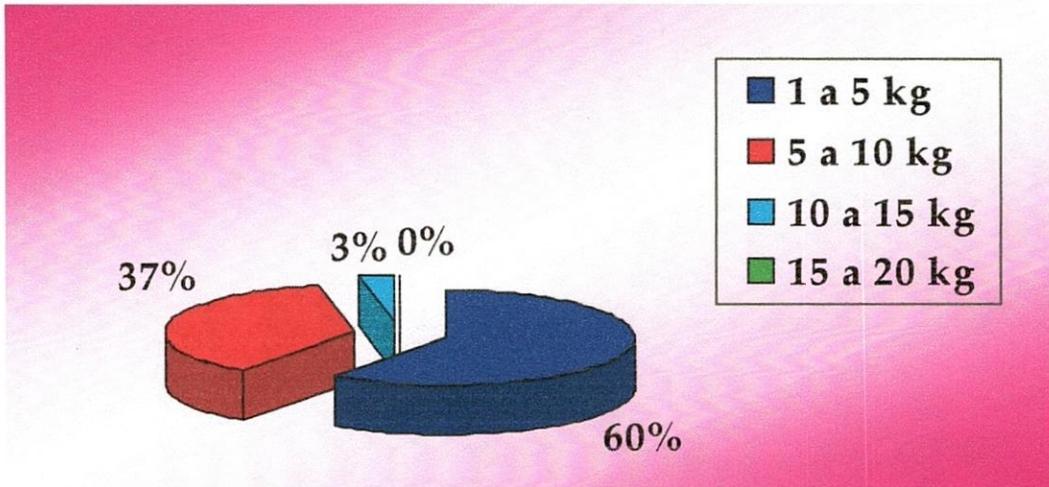


Figura 3. Cantidad de basura generada diariamente en los hogares de Santa Ana, Sonora.

En cuanto al porcentaje de personas que realizan la separación de basura, el 91% contestó que no la realizan y el restante 9% dijo que solo en algunas ocasiones, manifestándose claramente que las personas no tienen la cultura de la clasificación de la misma para evitar malos olores y contaminación en sus hogares ya que la mayoría de ellas depositan la basura revuelta en el mismo lugar (Figura 4).

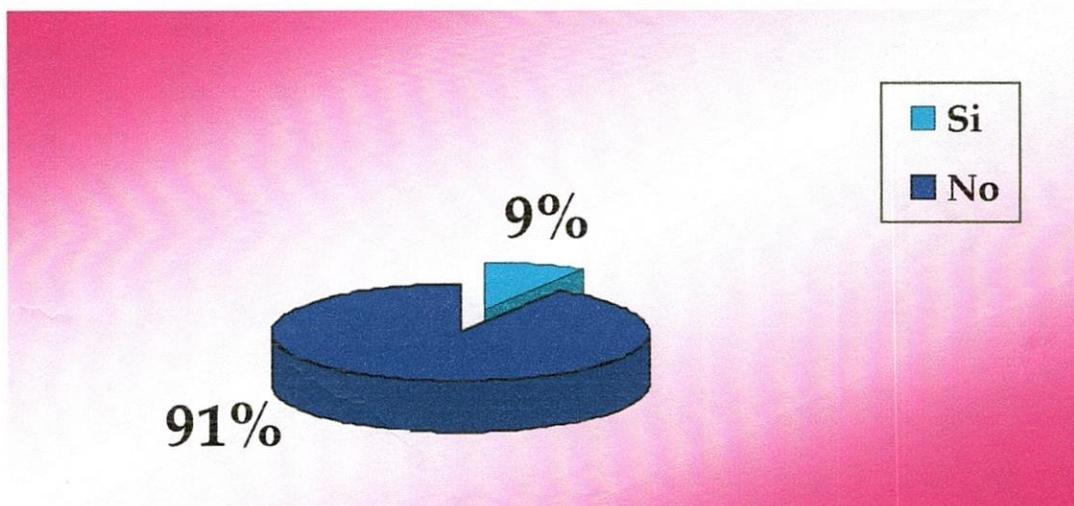


Figura 4. Porcentaje de personas que realizan la separación de basura en el hogar en la ciudad de Santa Ana, Sonora.

Del total de las personas encuestadas, el 69% de ellas sabe diferenciar entre la basura orgánica y la inorgánica y el 31% restante no, este resultado se puede relacionar directamente con el anterior ya que el hecho de que las personas no tengan conocimiento de la basura que se puede reutilizar y la que es posible reincorporar al ambiente influye en el hecho de que no se lleve a la practica (Figura 5).

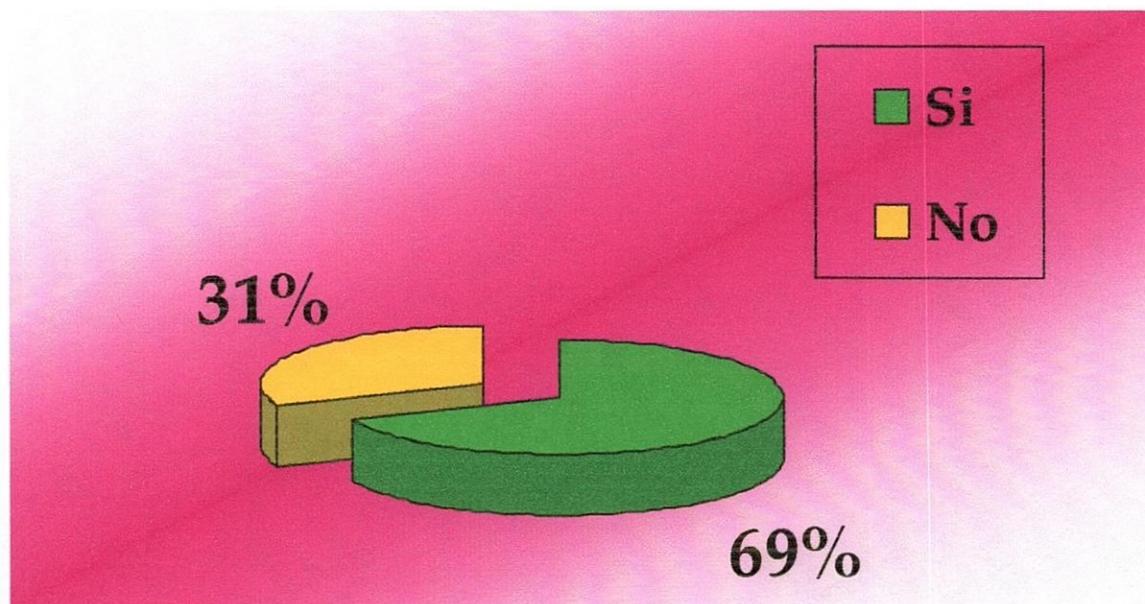


Figura 5. Porcentaje de personas que saben diferenciar entre la basura orgánica e Inorgánica.

El 79% de las personas encuestadas no realizan la quema de basura en el hogar, mientras que el 9% sí la realiza y el restante 12% contestó que solamente en ocasiones. El hecho de que un porcentaje considerable de las personas realicen la quema de basura en su hogar lo cual es muy contaminante del ambiente, dañino y molesto, por otro lado la principal causa de esto es el hecho de que el servicio municipal no recolecta cierto tipo de basura en los hogares (ramas) y la cultura de quemar papeles (Figuras 6 y 7).

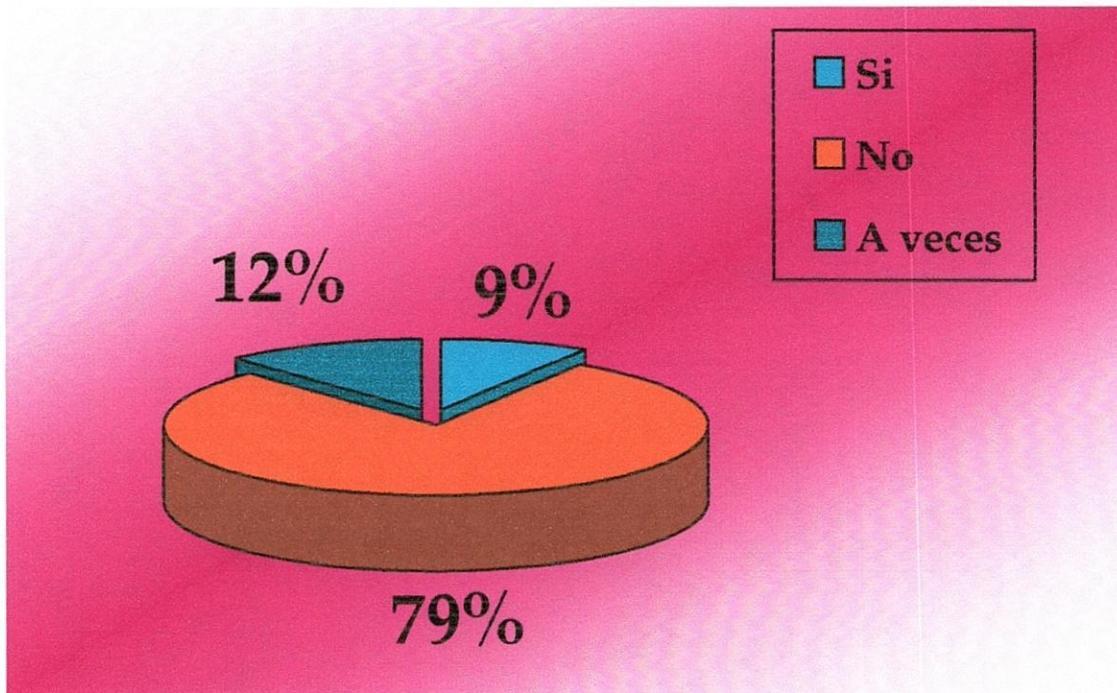


Figura 6. Distribución porcentual de la quema de basura en los hogares de Santa Ana, Sonora.



Figura 7. Practica de la quema de basura en los hogares de Santa Ana.

El 64% de las personas encuestadas consideran que se le da un buen manejo a la basura doméstica en la ciudad, mientras que el 36% restante considera que no y esto se debe a que la mayoría de las personas opinan sobre el manejo de la basura a nivel hogar pues nunca han visitado el basurero o no tienen idea de lo que se hace con la basura (Figura 8)

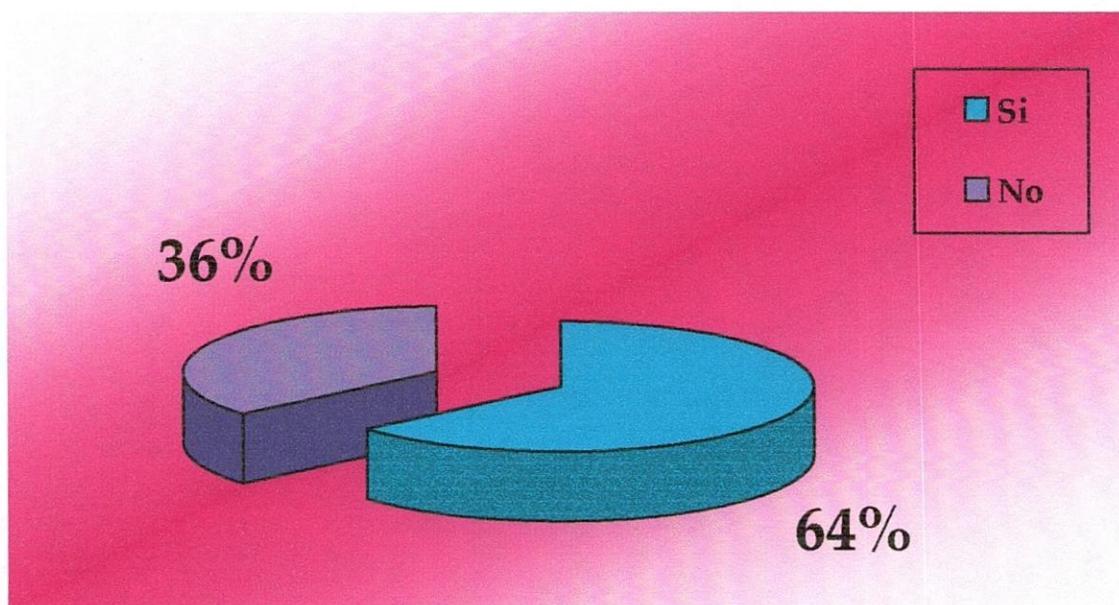


Figura 8. Distribución porcentual de las personas sobre la existencia o no de un Buen manejo de la basura doméstica en Santa Ana, Sonora.

En la figura 9 se muestra que no se tiene un manejo adecuado social ni ambientalmente de la basura doméstica ya que el llamado “relleno sanitario” se utiliza como basurero en el cual se quema constantemente la basura, ocasionando así una mayor contaminación ambiental (Figura 9).



Figura 9. Manejo inadecuado de la basura en Santa Ana, Sonora.

En cuanto al tipo de basura que se genera en mayor cantidad se tuvo como resultado que el 49% de las personas consideran que es el papel, el 35% el plástico, el 12% alimentos y el 4% árboles. El reciclaje del papel es una buena opción de recuperar materia prima, haciendo rendir el recurso natural y a su vez convertir el problema de la basura en una fuente de ingresos, aprovechando que es uno de los materiales más utilizados, y el plástico en un segundo lugar debido al avance tecnológico que hoy brinda una vida más práctica (desechable) aunque a su vez estos avances permiten el reciclaje de estos mismos materiales; los residuos de alimentos se pueden reincorporar al suelo como nutrientes en forma de composta o bien como alimento de mascotas (Figura 10).

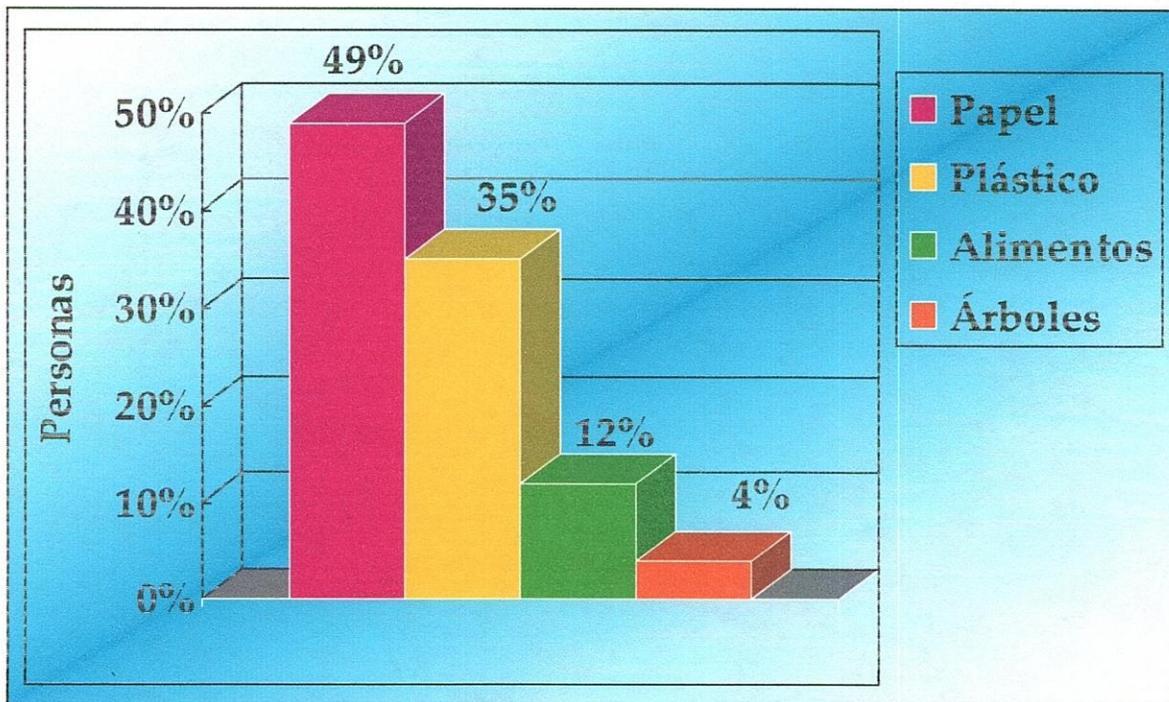


Figura 10. Basura desechada en mayor cantidad en los hogares en Santa Ana, Sonora.

Otros resultados obtenidos en las encuestas son que el 78% de las personas almacena la basura del hogar en bolsas de plástico, el 20% en botes y el 2% restante en cajas u otros, socialmente existe un problema en esto ya que no todos los hogares cuentan con depósitos adecuados para la basura (botes) y por lo mismo tienen problemas para almacenarla y darle un mejor manejo en su hogar, sobre todo las personas que no tienen recursos para hacerlo. Del total de personas encuestadas, el 63 % no vuelve a utilizar ningún tipo de material desechado el 9% sí vuelve a utilizarlos y el 28% algunas veces. Como se observa son pocas las personas que reutilizan algún material entre los cuales podemos mencionar bolsas para la basura, botellas y galones de plástico o vidrio, frascos y botes de aluminio.

Además, con respecto a los días de recolección de basura en los hogares, el 20% menciona que es de 1-3 días, el 25% de 4-6 y el 55% de 7 o más, donde el principal problema es la falta de mayores rutas de recolección, porque no se cuenta con suficientes unidades recolectoras a nivel municipio.

Con base en la entrevista realizada en el H. Ayuntamiento de Santa Ana, se obtuvo la siguiente información: el municipio cuenta con dos vehículos recolectores para la basura, los cuales realizan tres recorridos por las diversas colonias de la ciudad, pasando dos veces por las colonias del centro y una en la periferia.

En éstos se recolecta todo tipo de basura en una cantidad de cuatro toneladas diarias, la cual se dispone en el basurón, posteriormente es separada parcialmente de los residuos grandes por el encargado del mismo para después ser enterrada cada tres meses.

En la entrevista al encargado del basurero se obtuvo la siguiente información: en el basurero se recibe todo tipo de basura, se reciben tres camiones diarios con 15 o 16 toneladas de basura la cual proviene de tres comunidades y la ciudad de Santa Ana, y a diferencia de lo dicho en el H. Ayuntamiento el encargado dijo que la basura recibida no se separa, todo se dispone en un mismo lugar para después ser quemada, para su manejo no se utiliza ningún equipo de seguridad, además, existe conciencia del daño que esto trae; pero se sigue haciendo por la falta de interés ambiental de las autoridades o de recursos económicos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en la investigación realizada se concluye que en la ciudad de Santa Ana, Sonora no se le da a la basura doméstica un tratamiento adecuado para su disposición final, ya que en el basurero solo se quema o entierra, causando así una severa contaminación del suelo y el aire.

El nivel de concientización de la población con respecto al conocimiento sobre la problemática ambiental del manejo de la basura en la ciudad es muy deficiente, ya que no existe mucha difusión por parte de las autoridades o a nivel educativo sobre esta problemática tan importante para la sanidad y seguridad de la gente.

Con base en los datos recabados, se concluye que el tratamiento más adecuado para la basura doméstica es la construcción de un relleno sanitario funcional con procedimiento efectivo y práctico, ya que es el único método que se podría implementar por el nivel económico que presenta la ciudad y por las características de la basura que se desecha.

Como recomendaciones para reducir el problema de contaminación ambiental por el amontonamiento y quema de basura se pueden mencionar las siguientes:

Concientizar a la sociedad sobre la problemática de la basura, para buscar fomentar un mayor interés por este problema, a través de programas de radio, a nivel escolar, y charlas por parte del Ayuntamiento.

Difundir información que permita involucrar a la sociedad en toda aquella actividad que permita mejorar la disposición de la basura doméstica, el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

Contar con un mayor apoyo económico para el manejo de la basura por parte del gobierno para la implementación de un mejor método de disposición final de la misma, es decir un relleno sanitario y mayor cantidad de equipo y personal.

Mejorar el servicio de recolección en la ciudad, incrementando el número de camiones recolectores para tener una mayor eficiencia en cuanto a las rutas de recolección.

Establecimiento de sanciones a todas aquellas personas que depositen la basura en lugares prohibidos con el fin de cambiar la cultura de tirar la basura en cualquier lugar.

Reciclaje y separación de basura empezando por el hogar para tener un manejo más fácil y efectivo de la misma al momento de su disposición final, y como una forma de aprovechamiento económico con la venta de residuos que se pueden reciclar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. y M. Romero. 1999. Estrategias para el manejo de los residuos industriales. Revista Calidad Ambiental. Volumen IV. pp. 10-12.
- Aguilar, M. y C. Salas. 1988. La Basura. Trillas, S. A. de C. V. México. pp. 16-18.
- Anónimo. 2002. ¿Acabaremos enterrados en basura? Revista Despertad. Volumen 83. pp. 3 y 4.
- Arana, F. 1982. Ecología para principiantes. Trillas, S. A. de C. V. México. p. 109.
- Cárdenas, L. 1994. Modelación de campañas de reciclaje para residuos domésticos. Revista Calidad Ambiental. Volumen II. pp. 10 y 11.
- Cuello, J. y J. Tola. 1997. Atlas Mundial del Medio Ambiente. Cultural, S. A. Madrid. p. 62.
- Emmel, T. 1975. Ecología y biología de las poblaciones. Interamericana, S. A. de C. V. México. p. 127.
- Enciclopedia Británica Publishers. 1992. Enciclopedia Hispánica Macropedia. pp. 467-468.
- Franco, J. 1989. Manual de ecología. Trillas, S. A. de C. V. México. pp. 18 y 19.
- Glynn, H. y G. Heinke. 1999. Ingeniería ambiental. Pearson. México. pp. 568, 569, 572.
- González, A. y N. Medina. 1995. Ecología. Interamericana, S. A. de C. V. México. pp. 305-306.
- González, D. 1994. La basura en México y el desarrollo sostenible. Revista Calidad Ambiental. p. 7.
- <http://ambiente2002.galeon.com/document/basuras/manejodom.htm#proble>
- <http://www.manueljodar.com/pua/pua2.htm>
- Jiménez, B. E. 2002. La Contaminación ambiental en México. Limusa, S. A. de C. V. México. pp. 467,468.
- Marroquin, R., K. Wong, L. Martínez y E. Rivas. 2003. Caracterización de la basura en los módulos de reciclaje del Tecnológico de Monterrey. Revista Calidad Ambiental. Volumen VIII. p.14.
- Ondarza, R. 1993. Ecología, el hombre y su ambiente. Trillas. México. pp. 224-225.

- Opazo, U. 2000. Ingeniería sanitaria. Limusa, S. A. de C. V. México. pp. 460-463.
- Ruza, F. 1993. Tratado universal del medio ambiente. Rezza, S. A. de C. V. Madrid. p. 398.
- Trejo, R. 1994. Procesamiento de la basura urbana. Trillas, S. A. de C. V. México. pp. 23, 24.
- Turk, A., J. Turk y J. Wittes. 1973. Ecología, contaminación y medio ambiente. Interamericana, S.A. de C.V. México. pp. 144, 146, 147, 149, 150.
- Tyler, G. 2002. Ciencia ambiental. Thomson, S. A. de C. V. México. pp. 176, 371.
- www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia24/HTML/articulo06.htm
- www.imades.org/entorno/entorno07/repo01.htm
- www.semarnat.gob.mx

APÉNDICE

**ENTREVISTA DE APLICACIÓN EN H. AYUNTAMIENTO DE SANTA ANA
PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL MANEJO DE LA
BASURA**

1. ¿Cómo recogen la basura?
2. ¿Cada cuanto tiempo la recogen?
3. ¿Cuáles son los recorridos que se realizan por sectores para la recolección de basura y cuántos se realizan?
4. ¿Qué tipos de basura recolectan?
5. ¿Qué cantidad aproximadamente recolectan por día?
6. ¿Qué lugar tienen establecido para su disposición final?
7. ¿Utilizan medidas de seguridad? ¿Cuáles?
8. ¿Qué cantidad de trabajadores laboran en esta actividad?
9. ¿Se le da algún tipo de tratamiento a la basura recogida? ¿Cuál? ¿Por qué?

10. ¿Considera usted que hay suficiencia en el servicio de recolección y disposición final de la basura?

11. ¿Qué función tiene el basurero?

12. ¿Por cuánto tiempo tienen contemplado el uso del mismo basurero para la disposición final de la basura?

**ENCUESTA DE APLICACIÓN EN LOS HOGARES DE LAS COLONIAS DE LA
CIUDAD DE SANTA ANA PARA OBTENER INFORMACIÓN ACERCA DE LA
BASURA DOMÉSTICA**

1. ¿Considera usted que los desperdicios (basura) son un problema para su hogar y para la ciudad?
a) Si b) No ¿Por qué?
2. ¿Qué cantidad de basura desecha diariamente en forma aproximada?
a) 1 a 5 kg b) 5 a 10 kg c) 10 a 20 kg d) más de 20 kg
3. ¿En qué almacena la basura?
a) Bolsas b) Botes c) Cajas d) Ninguna
4. ¿Alguien, persona o institución le ha proporcionado alguna vez depósitos para la basura?
a) Si b) No
5. ¿Realiza una separación de basura? ¿Cuál?
a) Si b) No
6. ¿Sabe diferenciar cual es la basura orgánica e inorgánica?
a) Si b) No
7. ¿Cada cuantos días llega el carro de basura para recogerla?
a) 1 a 3 días b) 4 a 6 días c) 7 días o más
8. ¿La lleva usted directamente al basurero?
a) Si b) No c) A veces
9. ¿Practica la quema de basura en su hogar?
a) Si b) No c) A veces
10. ¿Qué tipos de basura desecha en mayor cantidad? Numere en orden de mayor a menor.
_____ Papel _____ Vidrio _____ Cartón _____ Alimentos _____ Plásticos
_____ Fierro _____ Árboles (hojas) _____ Aparatos

11. ¿Vuelve a usar algún tipo de material?

a) Si b) No c) A veces ¿Cuál? _____

12. ¿Contribuye de alguna manera al buen manejo de la basura en su hogar?

a) Si b) No ¿Como? _____

13. ¿Cree usted que se lleva a cabo un buen manejo de la basura doméstica en nuestra ciudad? Porque?

a) Si b) No

14. ¿Considera usted importante el buen manejo de la basura doméstica? ¿Por qué?

a) Si b) No

15. ¿Usted como sociedad que recomendaría para mejorar el tratamiento de la basura doméstica?

16. ¿Estaría usted dispuesto a participar socialmente en el mejoramiento del tratamiento de la basura doméstica? ¿Por qué?

a) Si b) No

**ENTREVISTA REALIZADA AL ENCARGADO DEL BASURERO MUNICIPAL
PARA RECABAR INFORMACIÓN SOBRE EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN
FINAL DE LA BASURA**

1. ¿Qué tipo de basura reciben?
2. ¿Aproximadamente qué cantidad diaria de basura reciben?
3. ¿De qué lugares proviene la basura recibida?
4. ¿Realizan una separación de basura al recibirla?
5. ¿Qué tratamiento recibe la basura? ¿Cómo es el proceso?
6. ¿Realizan la separación de algún material para reciclar? ¿Cuál?
7. ¿Se da en este basurero la pepena de basura?
8. ¿Se rigen por algún reglamento? ¿Cuál?
9. ¿Utilizan algún equipo de protección al trabajar con la basura? ¿Cuál?
10. ¿Realizan la quema de basura? ¿Por qué?
11. ¿Tienen conocimiento sobre el grado de contaminación que provocan y las consecuencias que esto conlleva?

