

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

902ej

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES. EL ALMACENAMIENTO,
RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE MANZANILLO, COLIMA,
PROPUESTA PARA UNA ADECUADA DISPOSICIÓN FINAL**

T E S I S I N A

Que para obtener el titulo de:

**LICENCIADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y
ADMINISTRACIÓN PUBLICA**

Especialidad: **ADMINISTRACIÓN PUBLICA**

Presenta

NABOR OCHOA LOPEZ

or: Lic. Miguel Angel Marquez Zarate

MÉXICO,D:F: 1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

258253



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| PROEMIO | 2 |
| I. LOS SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES | 3 |
| 1.1. SERVICIOS PUBLICOS | 4 |
| 1.2. SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES..... | 6 |
| II. EL MUNICIPIO DE MANZANILLO, COLIMA | 10 |
| 2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS | 11 |
| 2.2 DATOS DE LA LOCALIDAD..... | 14 |
| 2.3 ACTIVIDADES ECONOMICAS..... | 17 |
| III. ALMACENAMIENTO, RECOLECCION Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN MANZANILLO, COL..... | 23 |
| 3.1 ALMACENAMIENTO..... | 27 |
| 3.2 RECOLECCION Y TRANSPORTE..... | 31 |
| 3.3 ORGANIZACION | 35 |
| IV. LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES. PROPUESTAS. PARA UNA ADECUADA DISPOSICION FINAL..... | 36 |
| 4.1 EL RELLENO SANITARIO MUNICIPAL..... | 40 |
| 4.2 PROBLEMATICA ACTUAL..... | 43 |
| 4.3 PROPUESTAS PARA UNA ADECUADA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES..... | 51 |
| CONCLUSIONES..... | 61 |
| ANEXO 1 | 64 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 66 |

PROEMIO

El manejo de los residuos sólidos en Manzanillo, Colima, ha sido uno de los principales problemas de los últimos gobiernos municipales, sin que a la fecha se hayan podido sentar las bases para lograr la eficiencia que exigen las circunstancias actuales; sino que al contrario, la situación se ha ido complicando y tiende a agravarse conforme pasa el tiempo y aumenta la generación de residuos.

Este último aspecto depende principalmente de tres factores: el nivel de vida de la población, la forma de vida de los habitantes y sus costumbres y el número de habitantes del municipio. Es decir, la generación de los residuos está íntimamente vinculada al grado de desarrollo de la comunidad, la concentración de la población y su ingreso, así como la facilidad para consumir más productos.

Dentro del sistema de manejo de residuos sólidos, uno de los elementos más importantes por sus implicaciones tanto políticas como sociales y ambientales, lo constituye la disposición final de dichos residuos.

Precisamente el objetivo del presente trabajo es el de analizar, partiendo de mi experiencia laboral directa en la administración pública municipal, la manera como se viene realizando la disposición final de los residuos en el municipio de Manzanillo, de forma tal que nos permita, por un lado, conocer su operación; y por el otro, encontrar y proponer soluciones viables a la problemática que se ha creado.

El trabajo consta de cuatro apartados. En el primer apartado se establece el marco teórico donde se conceptualizan los servicios públicos municipales, así como las formas en que éstos pueden ser administrados.

El apartado II contiene los datos de la localidad, entre los que se destacan sus antecedentes históricos, ubicación geográfica y actividades productivas.

Las etapas de almacenamiento, recolección y transporte de los residuos municipales se desarrollan en el apartado III, además de describir la organización del área que proporciona tales servicios.

Por último, en el apartado IV se explica la manera como se está llevando a cabo la disposición final de los residuos sólidos en Manzanillo, destacándose lo relativo a las irregularidades observadas a poco tiempo de haber iniciado su operación. Al final, se proponen algunas acciones que consideramos pudieran conducir a lograr una adecuada disposición final.

I. LOS SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES

1.1. SERVICIOS PUBLICOS

CONCEPTO

Existen distintas conceptualizaciones de los servicios públicos, pero con elementos esenciales en cada una de éstas.

Para Gabino Fraga, el servicio público representa una parte de la actividad del Estado “creada con el fin de dar satisfacción a una necesidad de interés general..., lo que distingue al servicio público es que la satisfacción del interés general constituye el fin exclusivo de su creación.”¹

Una definición mucho más amplia la aporta Andrés Serra Rojas para quien “El servicio público es una actividad técnica, directa o indirecta, de la administración pública activa o autorizada a los particulares, que ha sido creada y controlada para asegurar -de una manera permanente, regular, continua y sin propósitos de lucro- la satisfacción de una necesidad colectiva de interés general, sujeta a un régimen especial de derecho público”²

Finalmente una definición práctica y concreta, y que resume de alguna forma las dos anteriores, es la siguiente:

¹ Fraga, Gabino. Derecho Administrativo, México, Ed. Porrúa, 1985, p. 243

² Serra Rojas, Andrés. Derecho Administrativo, Tomo I, México, Ed. Porrúa 1982, pp. 106-107

“El servicio público es una actividad técnica que puede prestarse en forma directa o indirecta. Tiene por objeto asegurar de manera permanente, general, regular y continua, sin propósitos de lucro, la satisfacción de las necesidades colectivas.”³

CARACTERISTICAS

Con base en los conceptos anteriores podemos determinar las características de los servicios públicos:

- “Constituyen una actividad técnica de la administración pública.
- Pueden ser realizados en forma directa o indirecta.
- Son permanentes, generales, regulares y continuos.
- Carecen de propósitos de lucro.
- Su régimen especial lo rige el Derecho Público.
- Satisfacen necesidades colectivas.
- Son consecuencia de la vida comunitaria.
- Se prestan dentro de una circunscripción geográfica determinada.
- Se basan en normas específicas elaboradas por el sector público.
- Requiere la participación comunitaria, en tanto que son los beneficiarios inmediatos.”⁴

³ INAP-BANOBRAS. Manual de Servicios Públicos Municipales. México, 1989, p. 17

⁴ Ibid. p. 18

PRINCIPIOS BASICOS

La prestación de los servicios públicos encuentra fundamento en los principios que a continuación se enuncian:

- La generalidad.
- La uniformidad o igualdad.
- La continuidad.
- La legalidad.
- La obligatoriedad.
- La persistencia.
- La equidad.
- La adaptación.⁵

1.2 SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES

CONCEPTO

Los servicios públicos municipales se definen como “todas aquéllas actividades que realiza el ayuntamiento de manera permanente, general, regular, continua y sin propósitos de lucro, para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad”⁶

⁵ Ibid. pp. 19-20

⁶ INAP. La Administración de los Servicios Públicos Municipales. Guía técnica 9. México, 1993, p. 3

DESCRIPCION

De acuerdo con el artículo 115 de la Constitución General de la República en su fracción III, los municipios tienen bajo su responsabilidad los siguientes servicios públicos:

- Agua potable y alcantarillado.
- Alumbrado público
- Limpia
- Mercado y centrales de abasto.
- Panteones
- Rastro
- Calles, parques y jardines
- Seguridad pública y tránsito.
- Aquéllos que las legislaturas locales determinen.⁷

FORMAS DE ADMINISTRACION

Con el fin de disponer de diversas opciones que se adapten a las necesidades propias de los ayuntamientos, las constituciones de los estados y las leyes orgánicas de los municipios determinan las formas de administración de los servicios públicos municipales, siendo las siguientes:

⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México, Anaya Ed., 1994, p. 166

- a) Directa.
- b) Concesión.
- c) Convenio estado-municipio
- d) Organismo descentralizado.
- e) Empresa paramunicipal.
- f) Fideicomiso
- g) Asociación municipal.⁸

a) DIRECTA

Es la modalidad más utilizada por los ayuntamientos. En este caso la administración municipal es la única responsable de la prestación del servicio público, cubriendo con sus recursos los costos de operación, conservación y mantenimiento.

b) CONCESION

La autoridad municipal transfiere a una persona física o moral (concesionaria) la responsabilidad de la prestación del servicio público, pero bajo su control.

⁸ INAP-BANOBRAS. Manual de Servicios Públicos Municipales. México, 1989, p. 39

c) CONVENIO ESTADO-MUNICIPIO

Mediante la firma de un convenio, el ayuntamiento cede al gobierno del estado, en forma parcial o total, la prestación de un servicio público.

d) ORGANISMO DESCENTRALIZADO

Una de las características de estos organismos es que son creados por el Congreso del Estado, a iniciativa del ayuntamiento, con el fin de cumplir una función específica. Poseen personalidad jurídica y patrimonio propio, así como cierta autonomía para la toma de decisiones.

e) EMPRESA PARAMUNICIPAL

Son creadas por el ayuntamiento por acuerdo de cabildo, y en algunos casos, con la aprobación de la legislatura local, para proporcionar un servicio público.

f) FIDEICOMISO

Es una figura jurídica constituida por acuerdo de cabildo y, en algunos casos, con la aprobación del Congreso del Estado.

A través del fideicomiso de administración, el fideicomitente (ayuntamiento) entrega bienes muebles e inmuebles al fiduciario (institución crediticia), para que se

haga responsable de la prestación de un servicio público en beneficio de los fideicomitidos (habitantes del municipio).

g) ASOCIACION MUNICIPAL

Presenta la unión de dos o más municipios de un mismo estado. Tiene por objeto únicamente la prestación de algún servicio público que un municipio se halle imposibilitado de proporcionarlo.

II. EL MUNICIPIO DE MANZANILLO, COLIMA

2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Se han descubierto zonas habitadas desde hace 2,500 años, en un sitio llamado Morett, situado a 30 km. al oeste de Manzanillo, en ese lugar se encontraron utensilios y cerámica decorada que se utilizaba en ocasiones festivas. Estos hallazgos son una muestra del extraordinario desarrollo de la alfarería alcanzada por los pueblos de las llamadas “Culturas de occidente”, que habitaron los actuales estados de Colima, Jalisco, Nayarit y parte de los estados vecinos.

A partir del siglo IX de nuestra era se iniciaron innovaciones en la forma de vida de los habitantes del occidente de México, producto de la influencia que recibieron de otras culturas mesoamericanas, como los toltecas y, posteriormente, los náhoas. Así, los alfareros empezaron a usar moldes como en otras partes, para producir mayor cantidad de piezas; aunque muchos trabajos siguieron conservando su calidad de cocido, formas y decoración.

Hace menos de 500 años existían, en el actual territorio de Colima y sur de Jalisco, multitud de pueblos que formaban unidades específicas políticas más o menos independientes entre sí; cuyo centro vital se situaba al sur del Volcán de Colima, donde se realizaban importantes intercambios comerciales y culturales. Uno de esos pueblos era Tzalahua, situado junto a la bahía de Manzanillo, cuyo nombre de origen náhoa se interpreta como “lugar de tendidos y tejidos”.

El pueblo de Tzalahua tenía como vecino por el poniente al pueblo de Cihuatlán, que significa “lugar habitado por mujeres” que posteriormente crearía entre los españoles la leyenda del “país de las Amazonas”. Al oriente se encontraba el pueblo de Caxitlán, habitado por los tecos, grupo dominante de la región que según varios historiadores tenía un caudillo valeroso y audaz llamado Colimotl. Caxitlán era el centro político y capital de la provincia de Colima; llamado así según algunos, por su caudillo o rey y, según otros, por sus raíces náhoas *calli*, viejo y *ma*, dominio, en referencia al volcán: un dios viejo y poderoso, que es también el lugar donde ese dios habita.

Otra interpretación que se da al nombre es “lugar formado o conquistado por los abuelos”.

Los habitantes de la provincia de Colima y pueblos vecinos tuvieron que defenderse en repetidas ocasiones del ataque de los purépechas, que habitaban más al este, y los cuales intentaban apoderarse de los productos de la costa, como la sal, la cal, algodón y minerales.

Se cree que Colimotl, el caudillo de los tecos, jugó un papel muy importante, tanto en esta batalla como en la defensa contra los españoles.

Con el fin de dominar esas tierras, Cortés envió primero a Francisco Montaña, quien estuvo en la frontera con los señoríos de Colima, pero al enviar emisarios para pedir la rendición, éstos fueron sacrificados, por lo que tuvo que regresar a México.

Posteriormente, Juan Rodríguez de Villafuerte intentó la conquista de Colima, pero fue derrotado por los tecos.

Cortés envió finalmente a Gonzalo de Sandoval con 590 jinetes, 150 peones y muchos indígenas aliados, los cuales vencieron a los colimenses. Luego Sandoval fundó el 25 de Julio de 1523 la Villa de Colima, con ello se establece el primer ayuntamiento del occidente y tercero en la Nueva España, después de Veracruz y la ciudad de México.

El coronel Diego de Lassaga, autor de una interesante crónica de Colima levantada en 1793, habla de la existencia de dos ensenadas llamadas Tzalahua y la Manzanilla, en las costas colimenses. De la de Manzanilla dice “No hay recursos de agua para beber no valiéndose de casimbras, y una de éstas, los días que estuve allí, me facilitó con abundancia y sin sabor de salobre, de suerte que los buzos celebraron mucho el hallazgo que no esperaban, por haber hecho yo picar en el paraje más elevado que nominan de San Pedro, y considerar todo seco aquél punto, que luego vieron un crecido ojo capaz de socorrer la necesidad de muchos. Antes de esta operación los referidos buzos bebían allí una agua amarilla, corrompida y de fatal sabor, que les ministraban una poza que tenían en lo más bajo dicha playa, cuyo suelo produce mucha manzanilla, especie bastante venenosa”.⁹

Lo anterior hace suponer que el nombre de Manzanillo proviene de la abundancia de esta planta en dicho lugar.

⁹ Guzmá Nava, Ricardo. Historia de Colima. Resumen integral. México, Ed. Miguel Angel Porrúa, 1998, p.151

A lo largo del siglo XVIII se inicia el cambio en la designación del puerto de Tzalahua de Santiago a Tzalahua Manzanillo, adquiriendo a través del uso preeminencia el segundo nombre, y finalmente sólo el de Manzanillo para designar a toda la bahía.

Por decreto del Congreso de la Unión, el 21 de Octubre de 1825 se abrió el puerto de Manzanillo al comercio extranjero y de cabotaje. Después de varios periodos en que el puerto fue cerrado y vuelto a abrir, el presidente Manuel de la Peña, el 1ro. de Mayo de 1848, decretó su habilitación definitiva.

El 17 de Junio de 1873 el Gobernador Santa Cruz erigió el Municipio de Manzanillo. Posteriormente se construyó el ramal del ferrocarril de vía angosta entre Manzanillo y Colima, inaugurado el 16 de Septiembre de 1889. El tendido de la vía ancha hasta Guadalajara fue inaugurado por el Presidente de la República, Gral. Porfirio Díaz el 12 de Diciembre de 1908, así como también las obras del puerto, que consistían en el rompeolas y el malecón que dieron a Manzanillo un gran impulso como puerto de altura.

2.2 DATOS DE LA LOCALIDAD

El municipio de Manzanillo se localiza entre las coordenadas geográficas siguientes: al norte 19°19', al sur 18°57' de latitud norte; al este 104°02' y al oeste 104°42' de longitud oeste, al sureste del estado de Colima en la costa del Océano Pacífico . Su altura media sobre el nivel del mar es de 10 m.

El municipio limita al norte con el estado de Jalisco y el río Marabasco, al sur con el Océano Pacífico, al sureste, con los municipios de Armería y Coquimatlán, y al noroeste con el de Minatitlán, con una superficie que representa el 23.56% del estado.¹⁰

La precipitación pluvial de esta zona es cuantiosa.

La precipitación anual promedio es de 1036.7 mm, ubicándose la temporada de lluvia entre los meses de junio a octubre. La máxima precipitación mensual se presenta generalmente en el mes de septiembre. La época del estiaje está bien identificada entre los meses de enero a mayo.

La temperatura fluctúa durante casi todo el año entre valores de calurosa, con valor medio anual de 26.6° C y una máxima extrema de 36° C.

Las temperaturas mínimas mensuales se presentan en el mes de marzo con 12.5° C, no registrándose heladas en la región.

Los vientos dominantes son en dirección oeste con una frecuencia de 41.2%; los vientos máximos absolutos son en dirección noroeste con velocidades de 6.6. m/s.

Los vientos en la zona de Manzanillo corresponden a los típicos de un lugar costero, en el que durante las primeras horas del día, por las diferencias en temperatura entre el agua del mar y la superficie de la tierra, se desarrolla un

¹⁰ INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. México, 1993, p. 3

movimiento de tierra adentro hacia el océano, situación que se invierte en las tardes cuando la tierra se enfría más rápidamente que el mar.

En lo que respecta a la evaporación presenta altos índices debido a las temperaturas alcanzadas. El valor promedio obtenido de datos climatológicos indica una evaporación de 1599.3 mm/año.

Las condiciones de cercanía del océano y las altas temperaturas de la región provocan que la humedad en el ambiente sea grande, llegando en ocasiones a los valores cercanos de saturación. La región presenta una humedad relativa promedio del 75%.

El clima de Manzanillo es un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano.

POBLACION

De acuerdo con el último censo realizado, la población del municipio de Manzanillo es de 92,863 habitantes, con una área superficial de 1332.73 km², por lo que su densidad de población es de 69.7 habitantes por km². El principal centro de población es la cabecera municipal de Manzanillo, con 67,697 habitantes, que representan el 73% de la población municipal.¹¹

La cabecera municipal tiene el 65.8% de la población, en tanto que el medio rural representa el 34.2% del total de la población del municipio.

2.3 ACTIVIDADES ECONOMICAS.

En lo que respecta a las tasas de participación económica se observa que el municipio ocupa el segundo lugar del estado en población económica activa (P.E.A.)

SERVICIO DE HOTELES Y RESTAURANTES

En la zona de Manzanillo-Salagua-Santiago existe una gran zona hotelera, constituida por una infraestructura de 65 hoteles de diferentes categorías.

Durante 1997, se tuvo una disponibilidad de 5,725 habitaciones, distribuidas en dos hoteles de gran turismo, 3 de 5 estrellas, 12 de 4 estrellas, 17 de 3 estrellas, 12 de 2 estrellas, 7 de una estrella y 13 de clase económica.

Los propietarios de restaurantes en Manzanillo han fortalecido dos organizaciones que les permiten tener una amplia representación dentro del municipio: La cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC) fundada en 1976, y la Promotora Gastronómica de Manzanillo (PROGAMA) creada en 1995.

¹¹ INEGI. Colima. Resultados Definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. Datos por localidad. México, 1991.

Estas organizaciones tienen la siguiente clasificación de acuerdo con sus giros:

- Restaurantes de Pescados y Mariscos.
- Restaurantes con su especialidad en carnes.
- Restaurantes con cocinas económicas.
- Cocinas económicas.
- Loncherías y taquerías
- Coctelerías
- Neverías.

COMERCIO

El municipio cuenta con 3,469 comercios, repartidos entre plazas comerciales, tiendas de ropa, mueblerías, zapaterías, alimentos, ferreterías, refacciones, aparatos electrodomésticos, materiales para la construcción, papelerías, librerías, discotecas, etc., de los cuales únicamente 1,572 se encuentran afiliados a la CANACO local.

INDUSTRIA

En el municipio predomina la pequeña industria.

Por su producción e inversión destaca el Consorcio Minero Benito Juárez, Peña Colorada, que es una empresa dedicada a la exploración, explotación y beneficio de mineral de hierro, para satisfacer las necesidades de la industria siderúrgica.

El yacimiento del mineral de hierro y sus plantas de molienda y concentración, se ubican al noroeste del estado en el municipio de Minatitlán, mientras que en el municipio de Manzanillo, a 2 km. del puerto se localizan las plantas pelletizadoras.

La actividad de Peña Colorada es la producción de pellets de hierro (pequeñas pelotas de mineral ferroso) que es la materia prima de la industria siderúrgica nacional. La aportación del consorcio a ese sector es de aproximadamente el 40%, lo que hace de Peña Colorada la principal empresa productora de ese insumo.

Asimismo, se cuenta con la termoeléctrica "Manuel Alvarez" de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), y Petróleos Mexicanos (PEMEX), que disponen de instalaciones y equipos, tanques de almacenamiento, oficinas administrativas, equipos de transporte, laboratorios, así como bodegas e instalaciones para carga y descarga.

INSTALACIONES DE C.F.E.

La termoeléctrica "Manuel Alvarez" tiene una gran importancia para la comunidad de Manzanillo y la región occidente del país ya que es la planta que suministra energía eléctrica a los estados colindantes de toda la región occidental, además de generar empleos.

PUERTO MARITIMO

El puerto de Manzanillo se halla estratégicamente ubicado en la costa oeste del país y es considerado la puerta del Pacífico al comercio internacional. Su gran potencial y situación geográfica lo hacen ideal para las negociaciones comerciales con los países que conforman la Cuenca del Pacífico como: Japón, Corea, Singapur, Australia y Nueva Zelanda, entre otros, y por supuesto con los países vecinos del norte: Estados Unidos y Canadá.

Es el principal vínculo entre el Pacífico y el corredor industrial y comercial más importante del país, conformado con los estados de las zonas occidente y centro, donde se concentran grandes desarrollos industriales y agrícolas: Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Zacatecas, San Luis Potosí, Estado de México y el Distrito Federal.

Manzanillo es un puerto de alta eficiencia dotado de moderna infraestructura, especializado en el manejo de contenedores, graneles agrícola y mineral. Su elevada productividad y gran potencial al futuro inmediato, lo han colocado como principal puerto comercial del Pacífico Mexicano, participando actualmente con el 10.5% del total de la carga del país en tráfico de altura y el 3.2% en cabotaje. El crecimiento observado en los últimos años es muy significativo, ya que refleja los mayores índices en el sistema portuario nacional.

Cuenta con amplias reservas territoriales para futuros desarrollos portuarios, aunque su capacidad actual se contempla suficiente para el crecimiento de la

próxima década. Además tiene un gran potencial para la industria de cruceros ya que la ciudad y sus alrededores ofrecen atractivos lugares turísticos.

Los enlaces carreteros y ferroviarios lo comunican con las principales ciudades y centros productivos del país y a través del servicio especializado de trenes unitarios, Manzanillo se une de costa a costa con los puertos de Altamira y Tampico en el Golfo de México.¹²

AGRICULTURA Y GANADERIA

En la mayor parte de las tierras, las fuertes pendientes, la poca profundidad del suelo y la pedregosidad excesiva, impiden el desarrollo de la agricultura, además del drenaje excesivo del suelo.

El Municipio de Manzanillo, cuenta con dos métodos de cultivo que son el de temporal y el de riego, siendo los principales cultivos: plátano, limón, coco, maíz, frijol y ajonjolí.

MINERIA

El municipio está poco favorecido con la existencia de minerales y algunas de sus explotaciones son de carácter cíclico. En las márgenes de la laguna de Cuyutlán se lleva a cabo la extracción de sal.

¹² Revista de la Administradora Portuaria Integral de Manzanillo, 1997.

Por la actividad turística e industrial, la construcción civil ha tenido gran auge, y se puede mencionar la explotación de materiales de construcción tales como arena, grava y piedra.

FORESTALES

El potencial forestal es bajo, la mayor parte se destina al uso doméstico. En las zonas sujetas a la inundación en las llanuras costeras, como en la barra de Cuyutlán y en parte de los valles y la gran sierra compleja, la vegetación cubre menos del 1% de la superficie total de terreno por lo que no es posible efectuar ningún tipo de uso forestal.

Las llanuras costeras presentan otras áreas cubiertas por vegetación de mangle y selva baja caducifolia secundaria; esto hace posible el uso forestal para consumo doméstico, pero la aptitud para la explotación es baja, ya que las especies aprovechables cubren menos del 20% de las áreas.

PESCA

La actividad pesquera del estado se desarrolla fundamentalmente en el puerto de Manzanillo. Los principales productos son: tiburón, huachinango, sierra, lisa, pargo y pez vela.

CONSTRUCCION

La zona metropolitana de Manzanillo se integra por trece localidades que van desde las netamente rurales como Jalipa, hasta las urbanas como Manzanillo, y las de uso exclusivamente turístico como son la península de Santiago y Playa de Oro. Estas últimas ocupan las mejores zonas del paisaje, dándose marcados contrastes con otras partes de la zona metropolitana.

En general, las localidades rurales no presentan una imagen con alteraciones importantes, pero en las zonas de bajos recursos y con un crecimiento acelerado se presenta de manera más intensa el deterioro del medio natural y urbano.

III. ALMACENAMIENTO, RECOLECCION Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN MANZANILLO, COL.

COMENTARIOS GENERALES

Sin duda alguna, las particularidades del municipio de Manzanillo imponen una serie de restricciones al sistema para el manejo de los residuos sólidos.

Una de ellas es la derivada del propio crecimiento poblacional anárquico en el municipio, ocasionado entre otras cosas por los asentamientos humanos irregulares que día a día crecen sin que las autoridades respectivas tomen cartas en el asunto; lo cual ha propiciado la creación de pequeñas comunidades separadas entre sí por varios kilómetros. La problemática que esto representa consiste en que algunos de los camiones de recolección tienen que recorrer grandes distancias para que, después de saturados, sean descargados en los sitios de disposición final.

Los aspectos climatológicos y físicos de la región también afectan el manejo de los residuos sólidos. En cuanto al aspecto climatológico, la precipitación pluvial en la zona es cuantiosa, lo cual impacta el manejo de residuos sólidos en dos aspectos principales:

El primero se refiere a las dificultades de recolección durante los días lluviosos tanto por la actividad de los equipos de recolección, como por la dificultad en el transporte.

El segundo se manifiesta en la disposición final, provocando dificultades en la operación así como el incremento de lixiviados que se generan.

Asimismo, los valores de temperatura de la zona aceleran la descomposición de la materia orgánica contenida en la basura, aumentando la posibilidad de generación de fauna indeseable. Esta mayor velocidad de degradación obliga a que los períodos de recolección sean más cortos pues de otra manera se producen malos olores y se incrementa el peligro de generar condiciones insalubres. Además, se requiere contar con un eficiente sistema de operación en los sitios de disposición final, obligando a cubrir la basura en forma inmediata.

El efecto más importante de la componente direccional de los vientos dominantes, es el arrastre de malos olores producidos durante la descomposición anaeróbica de la materia orgánica contenida en los residuos y arrastrados por los vientos hacia sitios donde puedan causar problemas a habitantes de la zona.

Las condiciones de humedad, que algunas veces alcanzan valores cercanos a la saturación, propician el deterioro rápido de los equipos de recolección lo que debiera ser considerado al establecer los programas de mantenimiento y reemplazo del equipo.

En lo relativo al medio físico, la zona metropolitana de Manzanillo se encuentra situada en un terreno conformado por un relieve montañoso bajo, con pendientes ligeramente abruptas y cimas semirredondeadas.

Las condiciones del terreno y la característica de crecimiento influyen en el manejo de desechos sólidos en tres aspectos primordiales:

- a) Las zonas habitacionales en formaciones montañosas con provisión de servicios, obliga a tener vehículos con alta potencia para poder tener acceso a estos lugares.

- b) Las zonas habitacionales en formaciones montañosas sin servicios normalmente carecen de accesos viales, por lo que la recolección de basura no puede llevarse a cabo en forma tradicional de recolección domiciliaria o parada fija. En estos casos se requiere de estructuras especiales como contenedores bien ubicados que promuevan el depósito de desechos en ellos, evitando la descarga a barrancas y depresiones naturales.

- c) Las depresiones naturales pueden ser aprovechadas para la creación de rellenos sanitarios con la recuperación de los terrenos a su saturación.

Si bien es cierto que la zona metropolitana de Manzanillo ocupa extensa área plana correspondiente a la zona adyacente a la playa donde se tienen condiciones adecuadas para el transporte, pero no lo son para la disposición final de los residuos.

Las formaciones geológicas de Manzanillo son poco recomendables para ser utilizadas como base de relleno sanitario, puesto que su fracturamiento permite el paso de los lixiviados formados en las capas de basura, los cuales pueden alcanzar y contaminar los acuíferos subterráneos de la zona (esta situación puede ser controlada mediante la construcción de capas impermeables).

3.1 ALMACENAMIENTO

Un elemento fundamental dentro del sistema de generación de residuos sólidos en el municipio, lo constituye el almacenamiento intradomiciliario, en el cual no es posible identificar un sistema común. En este aspecto se da el uso de toda clase de recipientes de varios tamaños, aunque existe una marcada tendencia a dos de ellos: el primero lo constituyen las bolsas de plástico de diferentes capacidades, colores y gruesos que permiten y facilitan el transporte de los residuos sólidos desde las casas-habitación hasta los camiones recolectores o áreas de acopio establecidas. Estas bolsas normalmente se acomodan dentro de las casas en cajones, cubetas, cajas de cartón, ollas, etc., o simplemente son usadas como contenedores únicos. El otro recipiente utilizado con mayor frecuencia, sobre todo en las zonas habitacionales de estrato social medio, son las cubetas de plástico de aproximadamente 18 litros de capacidad, originalmente utilizadas para envases de pintura o aceites de motor y que por su poca degradabilidad en el ambiente adverso de la costa, tienen períodos de utilización prolongados.

En residencias de estrato económico muy alto, se utilizan sistemas de contenedores comerciales de fácil manejo.

Los hoteles y restaurantes en su mayoría almacenan sus residuos sólidos generalmente en tambos metálicos de 200 litros, así como también algunos cuentan con un espacio para la guarda oculta de los mismos, con objeto de no dar un mal aspecto al turismo.

Dada la importancia de la imagen que Manzanillo debe presentar al turismo, en el primer cuadro de la ciudad el principal sistema de almacenamiento lo constituyen depósitos de lámina fijos y sujetos en postes, mientras que en algunas zonas comerciales y playas concurridas se localizan tambos de 200 litros que algunas veces están provistas de tapas, lo que evita la introducción de animales y la generación de olores desagradables.

El ayuntamiento de Manzanillo cuenta para el almacenamiento temporal de residuos principalmente con 2 tipos de receptáculos: contenedores de 6 m³ con capacidad aproximada de 1.6 toneladas; y los tambos de 200 litros con una capacidad de 80 a 100 kilos.

La Dirección de Servicios Públicos del municipio posee 12 contenedores, de los cuales solo 9 se hayan funcionando:

- 2 Mercado 5 de Mayo
- 1 Unidad Padre Hidalgo.
- 2 Playa de San Pedrito.
- 1 Empresa privada "Pescado de Colima"
- 1 Central Camionera.
- 1 Hospital Civil
- 1 Guarnición de la Plaza.

Los contenedores son recogidos diariamente durante los 3 turnos de recolección.

En lo que respecta a los tambos, la Dirección de Servicios Públicos ha implementado su uso en el Boulevard Miguel de la Madrid con la cooperación de los comercios y hoteles de la zona para su colocación y cuidado. Actualmente se utilizan entre 50 y 70 tambos.

De acuerdo con cifras de la propia Dirección de Servicios Públicos, responsable de todo lo que comprende el servicio de limpia, el municipio de Manzanillo genera entre 140 y 150 toneladas diarias de residuos, llegando a incrementarse estas cantidades hasta en más de un 50% en las temporadas altas de turismo como en la semana santa y de pascua, así como en la época decembrina; alcanzándose en ocasiones a generar más de 200 toneladas en un día.

La principal fuente generadora de residuos sólidos en Manzanillo son las casas-habitación, las que participan con un poco más del 80% de la generación total.

Otras fuentes generadoras menos importantes pero significativas también, son los restaurantes, mercados y oficinas públicas y privadas.

En cuanto a los residuos tóxicos o peligrosos, prácticamente no existe un control que permita canalizarlos hacia una adecuada disposición final. Tanto dependencias públicas como empresas privadas son las principales generadoras de este tipo de residuos.

Dentro de las primeras destacan Petróleos Mexicanos, Plantas Termoeléctricas de la Comisión Federal de Electricidad, Administradora Portuaria Integral y los

Hospitales del IMSS, ISSSTE y Salud; y entre las segundas, figuran Pescado de Colima y los Hospitales y Clínicas Particulaes

BARRIDO

En el municipio de Manzanillo el barrido se realiza exclusivamente de forma manual a través de 34 mozos-barrenderos que están adscritos al Departamento de Aseo Público.

El barrido se efectúa en dos turnos y todos los días de la semana. El horario oficial de trabajo es de las 06:00 a las 14:00 hrs, para el primer turno; y de las 14:00 a las 21:00 hrs, para el segundo turno.

A la fecha hay 15 rutas que se cubren utilizando el barrido manual.

El barrido de parques y jardines esta a cargo del Departamento del mismo nombre.

Debido a la necesidad* de cuidar la imagen de un destino turístico como Manzanillo, el barrido es más frecuente en el Centro Histórico de la ciudad o primer cuadro donde este trabajo se efectúa hasta tres veces por turno.

El equipo utilizado para el barrido manual consiste en escobas de plástico, recogedores para levantar la basura y tambos de 200 litros montados sobre ruedas (diablitos) para transportarla.

3.2 RECOLECCION Y TRANSPORTE.

Con muchas limitaciones en la recolección, es posiblemente la parte más deficiente del sistema, la de manejo de residuos sólidos.

Pese a que la ciudadanía en buena medida califica la gestión de un gobierno en función de este servicio, no ha recibido la atención necesaria de las autoridades municipales.

La recolección se lleva a cabo con 103 empleados dedicados propiamente a esta actividad y 28 choferes en tres turnos de trabajo:

De las 19:30 a las 02:30 hrs, de las 07:00 a las 14:00 hrs, y de las 13:00 a las 20:00 hrs.

El sistema de recolección principal es la recolección de acera o parada fija con el tradicional campaneo, recolectándose bajo este sistema más del 80% de los residuos generados en la ciudad.

El ayuntamiento cuenta con 21 unidades para la recolección de las cuales 9 tienen una capacidad promedio de 4.5 toneladas; 6 con capacidad de 7 toneladas; 3 con capacidad de 3 toneladas; y 3 con capacidad de 13,8 y 6 toneladas cada una.

Las rutas del equipo de recolección son 21, con un horario matutino, vespertino y nocturno. Las unidades que se encuentran en mejor estado realizan hasta 3 viajes por

día y cubren más de una ruta, el resto de las unidades por lo general llevan a cabo 2 viajes al día.

En épocas de mayor generación, el número de viajes llega a ser hasta de 4 diarios para aquéllas unidades recolectoras que se hallan en buenas condiciones físicas.

El estado físico del equipo de recolección, hace evidente la necesidad de adquirir vehículos nuevos o en mejores condiciones mecánicas que satisfagan la demanda ciudadana. (*véase Anexo I*)

Aunque se tienen programados tres turnos de recolección, sólo algunos vehículos realizan el segundo y el tercer turno, el problema principal consiste en que los vehículos de recolección no son saturados a su total capacidad antes de terminar su ruta y eso se debe a dos factores fundamentales: por un lado, la existencia de varios pequeños centros urbanos alejados entre sí cuya basura generada es reducida; y por el otro, la falta de vehículos con caja compactadora de residuos sólidos, lo que permitiría reducir el volumen de los mismos.

En lo que respecta al estado de los vehículos, se encuentran en operación unidades de modelos atrasados que por razones obvias no alcanzan eficiencias adecuadas de recorrido. Continuamente una buena parte del equipo de transporte de residuos está en reparación constante o en ocasiones no opera.

La mayor parte de las unidades utilizan motores de diesel y una menor parte de gasolina.

La renta de camiones materialistas particulares para la recolección ha sido utilizada en algunos momentos críticos que se presentan cuando fallan algunas de las unidades propiedad del ayuntamiento, lo que implica una fuerte erogación de recursos municipales.

Coincidentemente, es sabido que a través de este sistema representantes populares y funcionarios públicos propietarios de estas unidades materialistas, han sido los principales beneficiados al permitirse que la opción de la renta la decida el Presidente Municipal o el mismo Director de Servicios Públicos.

Las rutas de recolección cubren la mayor parte del municipio de Manzanillo y áreas rurales como Camotlán de Miraflores, el Huizcolote, Venustiano Carranza, Santa Rita y La Culebra, entre otros.

La ley orgánica del municipio libre, en su artículo 7º señala que para su gobierno interior el municipio se organiza en:

- I. Cabecera: que será el lugar donde resida el ayuntamiento.
- II. Juntas y Comisarias: que se constituirán en la zona rural del municipio.

En Manzanillo hay 6 juntas municipales: Santiago, Salagua, El Colomo, Camotlán de Miraflores, Venustiano Carranza y el Chavarín, siendo las tres primeras las más importantes por su población y cercanía con la cabecera municipal.

En la presente administración municipal y con el fin de tratar de resolver el problema de la recolección, sin conseguirlo finalmente, fueron asignados 3 vehículos a la junta municipal de Santiago; uno a la de Salagua y otro a la junta del Colomo.

AREAS DE CONCENTRACION

En la parte trasera de la central camionera se encuentra el taller municipal y es ahí donde se ubican también las oficinas del Departamento de Aseo Público, lugar que además es utilizado como área de concentración de los vehículos de recolección; es decir, no existe un espacio exclusivo y adecuado para su guarda ni para que el personal reciba las instrucciones diarias. Esta situación ha provocado que cuando el taller municipal se halla ocupado con vehículos en reparación de otras dependencias del ayuntamiento, las unidades asignadas al Departamento de Limpia se estacionen a ambos lados de las calles que circundan la central camionera, causando con ello molestias a los automovilistas que requieren de transitar por esas vías terrestres.

ORGANIZACIONES DE APOYO

Durante los períodos de vacaciones, sobre todo en semana santa y pascua, se han organizado grupos de voluntarios que apoyan la labor de limpia de las playas públicas más concurridas.

Entre los organismos que desempeñan esta actividad se cuenta con:

- Armada de México.
- Angeles Verdes
- Ejército Mexicano.
- Organizaciones de tianguistas.
- Grupos de radio banda Civil.

3.3 ORGANIZACION

En lo relativo a la estructura orgánica del área, con fecha 8 de febrero de 1995 fue aprobada por acuerdo de cabildo la creación de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, la cual quedó conformada además por una subdirección y tres departamentos: De Aseo Público, de Alumbrado Público y de Parques y Jardines. En este sentido es pertinente mencionar que en la administración municipal 1992-1994, la Dirección de Servicios Públicos fue fusionada con la Dirección de Obras Públicas.

A principios del año de 1997 y pretextando medidas de racionalidad administrativa, se eliminó la Subdirección de Servicios Públicos.

Como puede observarse, la estructura orgánica del área de servicios públicos únicamente consiste en 2 niveles jerárquicos, estructura muy pobre para un municipio de la importancia turística, portuaria y comercial como Manzanillo, y con graves problemas en la atención de la recolección y disposición final de residuos.

RECURSOS HUMANOS

De acuerdo con el departamento de personal del ayuntamiento, el número de empleados en el sistema de limpia es de 172, con una organización donde la gran mayoría se ubica en el nivel de mozos con sueldos mensuales de \$1,670.10.

En cuando a la capacitación del personal, no existe ningún programa específico para los trabajadores de la Dirección de Servicios Públicos.

IV. LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES. PROPUESTAS. PARA UNA ADECUADA DISPOSICION FINAL.

En el municipio de Manzanillo y en tiempos relativamente recientes, han existido varios sitios de disposición final, con graves deficiencias tanto operativas como de control de la contaminación, por lo que resulta conveniente analizar cada uno de ellos en forma separada.

TIRADERO DE PUNTA GRANDE

Consistía en un tiradero a cielo abierto que esporádicamente se cubría con tierra y que significó una ganancia de terreno a la laguna de Cuyutlán; a este lugar concurrían la mayoría de los vehículos de recolección y en muchas ocasiones el depósito se realizaba directamente sobre las aguas de la laguna, lo que resulta ilustrativo del grave problema ecológico que ahí se generaba. No existía un límite físico ya que eran terrenos ganados a la laguna y por tanto, toda ésta se consideraba receptora de desechos. No había vigilancia y por consiguiente no había restricciones para su utilización.

TIRADERO DE PUNTA CHICA

Localizado en una área muy cercana a la anterior, los residuos eran depositados en el agua alcanzándose una altura de aproximadamente 30 a 40 cm. sobre su nivel, de tal manera que al cubrirse con tierra proporcionaba una superficie la cual se comenzó a utilizar en un principio para la construcción de casas-habitación de

madera. La velocidad con que se trataban de aprovechar estos terrenos obligaba a cubrir los desechos con arcilla poco tiempo después de ser depositados, lo que disminuía la proliferación de fauna nociva. Las actividades de pepena en este lugar por la condiciones señaladas eran mínimas.

TIRADERO DE SANTIAGO

Al igual que los otros sitios, este fue un tiradero de cielo abierto con muy esporádicas recubiertas con tierra sin compactar previamente las capas de residuos. Se localizó en la parte norte de la población de Santiago, en los límites de la colonia Francisco Villa y junto a las márgenes del río que circundaba el poblado, en una zona de depresiones naturales donde el nivel freático afloraba sobre todo en épocas de lluvia, lo que originaba que los desechos se descargaran sobre el agua.

Este basurero, además de recibir los residuos provenientes de algunas zonas habitacionales, era usado principalmente por los conjuntos hoteleros de lujo (Las Hadas, Maeva, y Club Santiago) lo que resultaba de gran atractivo para los pepenadores. La mayor parte de los residuos se encontraban al aire libre y parte de los desechos de comida eran aprovechados por ganado bovino y porcino.

TIRADERO DE TAPEIXTLES (EL MIRADOR)

Este lugar fue propuesto desde el mes de diciembre de 1984 pero no como tiradero sino como un relleno sanitario, en un estudio que sobre los residuos sólidos

en el municipio formulara una empresa privada por encargo de la Delegación Estatal de la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

El sitio se encontraba ubicado a 1.5 km. del poblado de Tapeixtles en la margen izquierda de la carretera al Colomo.

El terreno, una barranca natural, de aproximadamente 13 hectáreas, era posesión del Ejido del Colomo y la Arena quien lo cedió en uso para recuperarlo una vez finalizada su vida útil calculada en 10 años.

El nivel freático de este lugar se localizaba a 3.7 m. de profundidad, bajo un estrato de material arcillo-arenoso de baja permeabilidad, lo que constituía una barrera adecuada para el control de lixiviados. Su localización geográfica era cercana al centro de gravedad de las zonas generadoras de residuos sólidos.

Parte del material del fondo de la barranca se utilizaba para cubierta y el banco de arcilla más cercano se localizaba a 2 km.

Además de las anteriores, hubo otras consideraciones para proponer este sitio:

- Factibilidad de establecer un control adecuado de recepción de residuos sólidos al sitio, por las características del camino de acceso.
- Recuperabilidad posterior de un terreno que se encontraba improductivo.

- Mínimos efectos ambientales, por no localizarse poblados cercanos en dirección de los vientos dominantes.
- Flujo de vehículos transportadores de residuos sólidos hacia afuera de las zonas urbanas, lo que disminuía su efecto negativo en la vialidad.
- El costo inicial de adquisición era prácticamente nulo, ya que los ejidatarios lo cedieron en uso.

Entre las principales desventajas que presentaba el sitio, se pueden señalar las siguientes:

- Dificultad de conectarse a servicios como agua, luz, teléfono, drenaje, etc.
- Obras costosas para la captación y conducción de escurrimientos.
- No existía valor de recuperación del terreno ya que una vez saturado el sitio, pasaría nuevamente a posesión de los ejidatarios.

Este lugar funcionó hasta principios del año 1994.

4.1 EL RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

A partir del mes de febrero de 1994, la disposición final de los residuos sólidos municipales se lleva a cabo en el relleno sanitario ubicado en terrenos pertenecientes al Ejido Francisco Villa, fuera de la zona urbana, y se localiza aproximadamente a 5 km. del puerto al este de la peletizadora Peña Colorada. Su vía de acceso es por el camino que lleva a la planta Pemex II Tapeixtles.

La construcción del relleno sanitario fue llevada a cabo a través del programa nacional de solidaridad (PRONASOL) con un costo total de \$1'032,307.00, y la participación del Gobierno Federal y Estatal.

En este esquema de financiamiento al Gobierno Federal le correspondió aportar la cantidad de \$765,175.00 y al Gobierno del estado \$ 267,132.00, estimando como futuros beneficiados a 120,000 habitantes.

Esta acción se inscribió dentro del Programa de Protección y Preservación Ecológica, Subprograma Manejo de Residuos Sólidos, siendo el ayuntamiento de Manzanillo la dependencia responsable de la ejecución de los trabajos.

La obra fue iniciada el 15 de febrero de 1993, definiéndose como compromiso de terminación el 30 de agosto del mismo año; sin embargo, dicha obra fue terminada el mes de febrero de 1994, fecha en que también entró en operación.

La superficie contemplada inicialmente para la construcción del relleno fue de 21 hectáreas.

El área preparada para la primera etapa representó alrededor de 4 hectáreas, estimándole una vida útil de 10 años.

El lugar lo constituye una barranca, la cual se compone de boleos y grava-arena con escasa presencia de limos y la parte alta de roca granítica. A los alrededores se encuentran bancos de material para la compactación del área utilizada.

Entre 17 y 20 personas se dedican a la actividad de separar los subproductos (pepena) que son susceptibles de comercializarse, los que son vendidos dentro del mismo lugar. Los subproductos recolectados a través de la pepena son: cartón, lata de aluminio, vidrio, plástico y material ferroso.

De acuerdo con cifras publicadas recientemente en la prensa local, en el relleno sanitario se reúnen mensualmente alrededor de cuatro toneladas de chatarra, ocho de cartón, cuatro de plástico, cuatro de vidrio y una tonelada de aluminio. Dichos subproductos son pagados a los pepenadores de la siguiente forma: 8 pesos el kilo de aluminio, 11 pesos el de cobre y 50 centavos el de vidrio.

El equipo con que se cuenta para el esparcido y compactación es un track-loader (BULLDOZER) marca caterpillar D5, modelo 1993, en regulares condiciones.

El chofer del bulldozer y otra persona con el cargo de controlador (es quien determina el área de trabajo para la disposición de residuos) integran la plantilla de personal del sitio.

En la entrada del lugar no hay control de acceso.

Podemos identificar 5 actividades básicas en la operación del relleno sanitario de Manzanillo:

DESCARGA

Consiste en el vaciado de los residuos sólidos contenidos en los vehículos que los transportan.

ACOMODO

Es la colocación de los residuos sólidos en el frente de trabajo designado.

ESPARCIDO

Distribución y derrame de los residuos sólidos en capas sobre el frente de trabajo respectivo.

COMPACTACION

Es la reducción del volumen de los residuos sólidos logrado mediante el tránsito de maquinaria pesada sobre ellos.

COBERTURA

Es la colocación de una capa de tierra compactada sobre los residuos sólidos.

4.2 PROBLEMATICA ACTUAL

Al poco tiempo de haber iniciado su operación (febrero 1994), el relleno sanitario de Manzanillo presentó deficiencias provocadas, entre otras cosas, por la falta de obras complementarias, equipo adecuado y una irregular ejecución de sus actividades.

Es a partir del segundo semestre de 1995 cuando algunas dependencias gubernamentales empezaron a señalarle al ayuntamiento una serie de observaciones derivadas de la inadecuada disposición final de los residuos sólidos municipales.

Desde ese entonces se había manifestado la preocupación por el corto tiempo útil del relleno sanitario, ya que el área preparada estaba a punto de agotarse, solicitando la realización de una serie de acciones urgentes:

- Rebombeo de lixiviados.
- Uso de celdas para relleno y compactación.
- Protección del sitio de posibles fenómenos meteorológicos.

Además se destacaban varios trabajos pendientes: falta de áreas de acceso y espera (para el control de entradas y salidas); falta de áreas de amortiguamiento y protección de los talúdes; colocación deficiente de los tubos de escape de biogás y banco de material agotado.

Asimismo, cuestiones tan importantes como el sistema de drenaje pluvial proyectado para proteger el relleno sanitario de posibles deslaves y erosiones, se encontraba en el límite de su aprovechamiento.

A fines de 1995 se había considerado un período de vida útil del relleno de 8 meses, por lo que resultaba urgente su inmediata ampliación o reubicación.

En términos generales, el relleno sanitario presentaba severas deficiencias debido sobre todo a: la carencia de obras de infraestructura para la protección de la hidrología superficial y subterránea del sitio; el mantenimiento inadecuado de la laguna de oxidación de los caldos residuales; las limitaciones de material suficiente para el recubrimiento de los residuos; la falta de delimitación y control de acceso, que ocasionaba la disposición inadecuada de vertidos y residuos contaminantes y peligrosos.

A principios de 1996 las autoridades ecológicas del gobierno del estado amenazaron con clausurar el relleno sanitario e imponer sanciones si no se tomaban medidas que garantizaran una mejor operación.

Como respuesta a todo esto el ayuntamiento solicitó la ampliación, en el mismo lugar, del relleno sanitario y disponer de parte de la superficie que no se había utilizado.

La Delegación Estatal de la Comisión Nacional del Agua rindió un informe donde dictaminó improcedente la ampliación del relleno hacia el norte por confluir

en una cuenca hidrológica. De dicho dictamen se desprende un dato que refleja la ligereza e irresponsabilidad de las autoridades, sobre todo municipales, en la disposición final de los residuos sólidos: el relleno sanitario se halla ubicado junto a un nacimiento de agua, detectándose 4 afluentes que se unen a la altura de elevación 140 m. sobre el nivel del mar. Pero además, el canal construido al sur del relleno para captar las aguas de estos arroyos que en forma natural reconocían el sitio, no se había terminado en su totalidad, ya que únicamente tenía una longitud de 338 m. faltando la construcción de 262 m. para evitar la descarga de aguas pluviales al relleno.

Posteriormente, la misma dependencia presentó otro informe donde destaca el daño del relleno a ese afloramiento de agua. A través de análisis químicos demostró que las aguas del nacimiento localizado en las inmediaciones del relleno sanitario no eran aptas para el consumo humano, exhortando a las autoridades municipales a que evitaran el consumo de agua de ese nacimiento. Es conveniente señalar que hasta la fecha el personal que labora en el relleno, pepenadores y vecinos del lugar, utilizan el agua para uso doméstico sin que el ayuntamiento haya tomado las medidas preventivas necesarias.

A continuación se muestran los resultados del análisis realizado en el cuerpo de agua antes mencionado :

| NUMERO DE MUESTRA | PARAMETRO DE NORMA | ANALISIS DE MUESTRA | CONCLUSION |
|-------------------|--|--|-----------------------------------|
| 1 Parte alta | 2 coliformes totales en 100 ml. como máximo y ausencia de coliformes fecales | 230,000 coliformes totales en 100 ml. y 2,100 coliformes fecales | Alta contaminación fecal reciente |
| 2 Parte baja | 2 coliformes totales en 100 ml. como máximo y ausencia de coliformes fecales | 230,000 coliformes totales en 100 ml. y ausencia de coliformes fecales | Alta contaminación fecal |

La norma oficial mexicana NOM-083-Ecol-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de junio de 1994, establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Al comparar las especificaciones de dicha norma con la operación actual del relleno sanitario, podemos señalar las siguientes observaciones que a nuestro juicio son las más importantes:

a) PROFUNDIDAD MAYOR DE 10 M. DEL MANTO FREATICO

Esta especificación no se cumple debido a que dentro de la cuenca donde se localiza el relleno afloran 4 manantiales, representando la descarga de aguas subterráneas con dirección hacia la zona de pozos que se localiza a 1.5 km. al este

del relleno, y un desnivel topográfico de aproximadamente 140 m. con respecto al nivel del mar, con la posibilidad de alcanzar el acuífero de esta zona.

b) ZONA DE RECARGA UBICADA A UNA DISTANCIA MAYOR DE 1 KM. Y AGUAS ABAJO DE ZONAS DE RECARGA DE ACUIFEROS O FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

No se acata esta norma debido precisamente a la presencia de los 4 manantiales dentro de la cuenca y próximos al relleno actual, de los cuales 2 se encuentran cubiertos por desechos y 2 afloran en rocas fracturadas; así como también por localizarse aguas arriba de la zona de pozos y estar emplazado en una zona de recarga.

c) ZONA DE FRACTURACION UBICADA A UNA DISTANCIA DE 100 M.

La zona del relleno tiene una serie de fracturas locales por su parte este, a una distancia menor de lo que la norma establece.

d) CARACTERISTICAS DE LOS ESTRATOS DEL SUELO DEBERAN CONOCERSE A TRAVES DE UN ESTUDIO GEOFISICO

No se conoce la existencia del estudio respectivo ni de los sondeos eléctricos verticales que señala la norma.

e) CONDICIONES DEL SUELO DE IMPERMEABILIDAD Y REMOCION DE CONTAMINANTES

Las características geológicas del material base donde se realiza el depósito de los residuos sólidos municipales, no garantizan la permeabilidad necesaria debido al grado de alteración que presentan las rocas del sitio, las fracturas locales del área y la topografía, dando como resultado una permeabilidad secundaria importante, que facilita la infiltración de las aguas pluviales y lixiviados.

f) MATERIAL PARA LA COBERTURA DE UN 25% DEL VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DIARIOS

La zona del relleno dispone de material de cobertura solo a corto plazo.

g) VIDA UTIL MINIMA DEL RELLENO DE 7 AÑOS

El sitio entró en operación en febrero de 1994, calculándole una vida útil de 10 años, pero ya presenta serias restricciones por las condiciones geohidrológicas, de fracturamiento local y topográficas, que limitan su operación.

h) DISTANCIA MAYOR DE 1 KML DE CUERPOS DE AGUA.

Limita el relleno el cauce del arroyo principal de la cuenca, sobre el que tributan 4 arroyos secundarios en época de lluvias.

i) SALIDA DE AGUAS DE LLUVIA NATURALMENTE.

Las obras de infraestructura hidrológicas realizadas para la salida de aguas superficiales en época de lluvias, no permiten el desalojo natural del agua que capta el área de la cuenca.

j) PENDIENTE MEDIA DEL TERRENO NO MAYOR DEL 30%

No se cumple con este ordenamiento por la geomorfología de los cauces del arroyo, que tienen pendientes mayores del 30% y en su base rocas en forma de bloques con depósito de sedimentos.

k) NO SE PERMITE FUNCIONAR UN RELLENO SANITARIO EN ZONA FRACTURADA

Con base en lo anterior se debería restringir la disposición de residuos sólidos y tramitar su reubicación, debido que el área de relleno es cruzada por fracturas.

SITIO PROPUESTO

Desde principios de 1996, el ayuntamiento de Manzanillo propuso un terreno para ser utilizado como relleno sanitario que se ubica en el kilómetro 9.5 de la carretera Manzanillo-Minatitlán y se localiza en el ejido de Jalipa, con una superficie de 5 hectáreas pero pudiendo disponerse hasta de 12 hectáreas.

Este sitio se halla a 500 m. del arroyo Punta de Agua, además de ubicarse a una distancia menor de 70 m. de la carretera, por lo que de ninguna manera cumple con las condiciones establecidas al respecto en la Norma Oficial Mexicana 083-Ecol-1994.

4.3 PROPUESTAS PARA UNA ADECUADA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

1) DEFINICION DEL METODO PARA LA DISPOSICION FINAL

Dentro de las acciones para el mejoramiento de la disposición final de los residuos sólidos municipales, la definición del método a utilizar debe ser el punto de partida de cualquier propuesta, porque de esto se va a derivar la selección del sitio para la disposición final, con la extensión y características establecidas.

En este sentido, a nivel práctico y considerando las peculiaridades de Manzanillo, se pueden considerar tres opciones para el tratamiento y la disposición adecuada de los residuos sólidos:

- a) La incineración.
- b) La separación de subproductos con generacion de composta.
- c) El relleno sanitario.*

* El reciclaje es una alternativa importante para el tratamiento de los residuos sólidos que permite reducir el tamaño y aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios. Este sistema irá tomando importancia conforme se eficiente la selección de los subproductos y que los centros de acopio sean accesibles a la población, lo que requiere de una campaña de educación ambiental que concientice a la comunidad de sus beneficios.

INCINERACION

La incineración consiste en la combustión controlada de residuos sólidos, hasta convertirlos en gases (bióxido de carbono), agua y cenizas inertes que pueden ser retornadas al medio ambiente sin provocar problemas ecológicos.

La principal ventaja de esta práctica consiste en la reducción de volumen que en ocasiones alcanza hasta el 85 y el 90% , y la eliminación de residuos que pueden originar el crecimiento de organismos indeseables. Además, los requerimientos del área son reducidos por lo que puede considerarse una disminución considerable en el costo de transporte.

Las desventajas principales son el alto costo de los incineradores, sobre todo cuando el control de la contaminación atmosférica precisa de sistemas eficientes. Los costos de la operación son también altos ya que normalmente se requiere de cantidades considerables de combustible para lograr la incineración completa de la materia orgánica. También, mediante este proceso se destruyen recursos naturales que pudieran ser utilizados.

SEPARACION DE SUBPRODUCTOS CON GENERACION DE COMPOSTA

Esta alternativa consiste esencialmente en la separación eficiente de subproductos con valor comercial que pueden ser reutilizados. A pesar de su costo, las ventajas sociales y ecológicas por la conservación de recursos naturales son muy importantes. En el caso de Manzanillo el problema estriba en la proporción de material recuperable (solo el 11.5% del total de los productos, porcentaje que está

muy por abajo de la media nacional que es entre el 20 y el 30 %) y en la lejanía de los lugares de reuso de subproductos, lo que disminuye su valor comercial.

RELLENO SANITARIO

Esta obra de ingeniería consiste en enterrar los residuos sólidos en forma ordenada, evitando daños a los ecosistemas. Aunque es una alternativa que no contempla la recuperación de subproductos, sus costos de operación son relativamente bajos.

El relleno sanitario es un método para la disposición final de los residuos sólidos, cuyo primer paso es depositar la basura en el suelo, esparciéndola y compactándola en un frente de trabajo longitudinal predeterminado hasta formar una serie de celdas que se cubren con tierra diariamente o con la frecuencia que sea necesaria, con el fin de evitar que los residuos presenten un peligro para la salud y el ambiente.

Tomando en consideración las necesidades actuales de la comunidad de Manzanillo, los peligros a la salud de sus habitantes y al medio ambiente, así como el hecho de que el municipio está incluido en el programa de 100 ciudades medias de la SEDESOL, lo que lo hace beneficiario de una serie de apoyos económicos del Gobierno Federal para llevar a cabo acciones de mejoramiento ecológico, consideramos que el relleno sanitario es la alternativa viable para realizar en forma adecuada la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Con base en las características del terreno seleccionado para la disposición final, se puede elegir entre las técnicas existentes: El de trinchera, el de área o la combinación de ambos.

TRINCHERA

Esta técnica consiste en depositar los residuos sólidos en una zanja previamente excavada donde son esparcidos y compactados en capas hasta formar una celda.

Al finalizar el día de operación se procede a continuar la excavación de la trinchera, o por el contrario, se cava nuevamente otra zanja usando la tierra sacada para cubrir los residuos sólidos compactados.

AREA

La característica principal de este método es que puede usarse en cualquier superficie seleccionada; sin embargo, es importante tomar en cuenta la distancia entre el sitio seleccionado para el relleno sanitario y la fuente de material para la cubierta.

La operación consiste en depositar en la base del terreno los residuos sólidos, esparciéndolos y compactándolos en pequeñas capas hasta formar una celda, cubriéndola posteriormente con tierra; de este modo se inicia la construcción de celdas en un extremo del área por rellenar avanzando sucesivamente hasta llegar al otro extremo del terreno.

COMBINADO

El relleno sanitario no se restringe a los métodos mencionados sino que la combinación de ambas técnicas es posible cuando las condiciones geohidrológicas del sitio seleccionado sean propicias para tal fin.

2) SELECCION DEL SITIO

Una vez definido el relleno sanitario como el sistema adecuado de disposición final para los residuos sólidos generados, debe llevarse a cabo la selección del sitio respectivo.

En el caso específico de Manzanillo, las particularidades de la tenencia de la tierra (un gran porcentaje de las tierras donde podría localizarse el sitio de disposición final están bajo el régimen de propiedad ejidal) obligan a seleccionar un sitio sin problemas posteriores.

Un hecho ejemplifica de manera fehaciente la importancia de lo antes apuntado:

Recientemente, un grupo de ejidatarios del ejido Francisco Villa (poseionarios del terreno donde actualmente se lleva a cabo la disposición final de residuos) impidieron el paso al sitio de disposición final a los vehículos recolectores de basura alegando un adeudo del Gobierno Municipal cercano a los 200 mil pesos, por el uso del sitio.

Finalmente autoridades municipales y ejidales acordaron que el adeudo se cubriría realizando una serie de obras para la comunidad entre las cuales destacan la construcción de un puente, empedrados en algunas calles de la localidad y la instalación y el mejoramiento del alumbrado.

Otro factor a considerar para la selección del sitio es su ubicación geográfica con respecto a las zonas de generación de residuos sólidos que permitan disminuir los gastos de transporte, tomando en consideración sobre todo los aumentos constantes en combustible y refacciones para los vehículos utilizados.

Por último, y en virtud de que la problemática de los residuos sólidos municipales atañen a toda la sociedad en su conjunto, en la selección del sitio final debieran tomar parte sectores representativos de la misma.

En este sentido sería conveniente que un organismo de las características del Consejo Consultivo de Desarrollo Urbano del Municipio, definiera y propusiera el sitio final y que el cabildo lo aprobara.

Con esto, de alguna manera segmentos importantes de la comunidad tomarían parte en la decisión final y no se dejaría a la autoridad que por si sola, en ocasiones de manera por demás negligente o en otras por intereses económicos o políticos, decidiera en una cuestión tan relevante para la salud de los habitantes y el medio ambiente del municipio.

La propuesta anterior se hace considerando que este Consejo es un organismo técnico, consultivo, de carácter permanente e integrado por representantes de los sectores público, privado y social, con la responsabilidad de apoyar a las autoridades municipales en la determinación de las decisiones sobre las políticas, estrategias, programas y planes de desarrollo urbano, cuya fundamentación legal se encuentra en la Ley Estatal de Asentamientos Humanos.

En buena medida alguna de las funciones atribuidas a dicho consejo fundamentan nuestra propuesta, entre las que podemos destacar las siguientes:

- Impulsar el desarrollo urbano municipal en forma ordenada, equilibrada, equitativa y participativa.
- Promover la participación ciudadana en la elaboración, revisión, seguimiento y evaluación de los planes, programas y obras de desarrollo urbano.
- Formular y ejecutar el programa de participación social en el desarrollo urbano de Manzanillo.

3) CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD

Gran parte de los problemas generados por el relleno sanitario se deben a la falta de cumplimiento de los ordenamientos legales establecidos.

En este sentido, desde el 22 de junio de 1994, entraron en vigor 2 disposiciones jurídicas en la materia: La Norma Oficial Mexicana **NOM-083-Ecol-94**, que

establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a relleno sanitario, y la NOM-084-Ecol-94, que determina los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias.

Las condiciones que de acuerdo con la norma deben reunir los sitios destinados a relleno sanitario son:

- a) Profundidad del manto freático mayor de 10 mts.
- b) Distancia mayor de 1 km. y aguas abajo de las zonas de recarga de acuíferos o fuentes de abastecimiento de agua potable.
- c) Zona de fracturación a una distancia mínima de 100 mts.
- d) Elaboración del estudio geofísico para conocer las características de los estratos del suelo.
- e) El suelo debe reunir condiciones de impermeabilidad y de remoción de contaminantes.
- f) Contar con un mínimo de 25% de material de cubierta en relación al volumen de residuos diarios.
- g) Vida útil mínima de 7 años.
- h) Ubicarse a más de 1 km. de zonas de inundación, cuerpos de agua y corrientes naturales.
- i) Ubicarse a una distancia mayor de 500 m. de la zona urbana; de 70 m. de las vías de comunicación terrestre; de 3 km. de áreas naturales protegidas; y de 150 m. de áreas de almacenamiento de hidrocarburos.
- j) Debe permitir la salida de agua de lluvia en forma natural.
- k) Tener una pendiente media no mayor de 30% en la base del terreno.

- 1) No se puede utilizar un sitio como relleno sanitario en zona fracturada.

Otro documento normativo y orientador de la gestión gubernamental, y que no se ha tomado debidamente en cuenta, es el Plan Municipal de Desarrollo de Manzanillo.

En el capítulo de Desarrollo Urbano, en lo referente a la ecología se señalan una serie de acciones a realizar para el trienio 1995-1997:

- Proteger y conservar los cuerpos de agua naturales.
- Combatir la contaminación del aire, suelo y agua.
- Aplicar medidas correctivas en daños ocasionados el medio ambiente, con base en las reglamentaciones vigentes en la materia.
- Vigilar que los establecimientos de nueva creación cumplan con los estudios sobre el impacto ambiental.
- Impulsar obras de infraestructura urbana que corrijan problemas de contaminación.
- Promover la participación ciudadana y de las instituciones públicas y privadas para concertar eventos conjuntos que permitan la conservación y defensa del medio ambiente.
- Aplicar sanciones económicas a quienes causen daños ecológicos, y destinar esos ingresos a la preservación del medio ambiente.

En el caso de Manzanillo, la cuestión ecológica fue uno de los renglones muy poco atendidos en la presente administración municipal y quedan pendientes de llevarse a cabo la mayoría de las acciones descritas.¹³

4) ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Uno de los problemas principales que presenta el sistema de disposición final de los residuos sólidos en Manzanillo, es la falta de una estructura orgánica adecuada que, por un lado, satisfaga las exigencias del servicio; y por el otro, se adecue a las demandas y necesidades propias de una comunidad en expansión y generadora incesante de residuos.

Con una organización acorde a las circunstancias actuales, es posible operar en forma eficiente dicho sistema.

La estructura administrativa de los servicios públicos en el municipio no corresponde a una ciudad en crecimiento poblacional, ni a una localidad donde confluyen una serie de vocaciones: portuaria, turística, comercial, industrial, agrícola, y que por consiguiente día a día demanda mejores servicios y genera también cada vez más grandes cantidades de residuos.

Sin duda alguna la estructura orgánica vinculada con la disposición final de residuos es muy pobre: un director de servicios públicos municipales, un jefe de

¹³ Plan Municipal de Desarrollo de Manzanillo. (1995-1997) pp. 70-71

departamento de aseo público y dependiendo de este, un responsable directo del relleno sanitario (llamado controlador).

Debido a las distintas etapas que se presentan con la generación de residuos (almacenamiento, recolección, transporte y disposición final), las funciones del director de servicios públicos y del jefe del departamento de aseo público generalmente se enfocan hacia aspectos que saltan más a la vista e irritan a la sociedad, fundamentalmente la recolección y el transporte. A todo esto hay que agregarle que el director de servicios públicos también es el responsable del taller municipal.

Por lo tanto es una necesidad imperiosa el fortalecer administrativamente el área de los servicios públicos, delimitándole correctamente sus funciones y dotándola de una estructura que se adapte (y la adaptación es uno de los principios de los servicios públicos) a la realidad que vivimos, es decir, debemos darle a estos servicios la importancia que se merecen.

CONCLUSIONES

La historia reciente (y la situación actual) del manejo de la disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Manzanillo, es una historia de ataques a la naturaleza, al medio ambiente y a la salud de los habitantes.

La ubicación de los lugares utilizados para la disposición final de los residuos municipales, la mayoría en cuerpos de agua como lagunas y ríos, así como las irregularidades y deficiencias en la operación de estos sitios, confirman lo antes señalado.

Es también la prueba irrefutable y palpable de la negligencia, apatía e irresponsabilidad de los distintos gobiernos municipales y algunas autoridades estatales y federales que, por criterios políticos o de plano partidistas, no han intervenido con energía y aplicado los ordenamientos legales vigentes en la materia.

El hecho de haber construido el actual relleno sanitario del municipio en un nacimiento de agua donde afloran 4 manantiales, da una idea de la magnitud del problema que vivimos, pero además de la falta de planeación con que se realiza una buena parte de la obra pública en México y, a final de cuentas, del destino de los recursos públicos.

Un relleno sanitario que costó, en su primera etapa, más de un millón de pesos de hace cuatro años (antes de la devaluación de 1995) y cuya vida útil fue calculada para 10 años, al año de operar comenzó a generar problemas y hoy se hace urgente su reubicación.

Tras de sí deja graves daños, tal vez irreparables, a los mantos acuíferos y al medio ambiente de la zona.

Obra mal planeada sin duda, donde se evidencian irregularidades en su construcción, también deja huellas que reflejan uno de nuestros males nacionales: la corrupción.

Trabajos inconclusos como la terminación del canal de desagüe para el agua pluvial, una pila de lixiviados sin bomba para su rebombeo al relleno sanitario, tubos para el escurrimiento de lixiviados de material poco resistente, son algunos ejemplos de todo lo antes mencionado.

La decisión final sobre el sitio futuro para la disposición de los residuos debe tomar en cuenta el acelerado crecimiento poblacional de Manzanillo y su dinámico desarrollo en los aspectos portuario, turístico, industrial y comercial; es decir, debe considerarse un lugar para largo plazo, un sitio que se adapte a las necesidades actuales, pero también que contemple las necesidades del mañana.

A la fecha, el relleno sanitario municipal continúa operando de manera deficiente y peligrosa; y funcionando como un método intermedio entre el tiradero a cielo abierto y el relleno sanitario propiamente.

Las autoridades municipales han propuesto un nuevo sitio para su reubicación en el ejido de Jalipa, aún a sabiendas que la normatividad no se lo permite. Sólo que

hay un grave problema: este lugar se halla ubicado a 500 m. del arroyo Punta de Agua.

Desafortunadamente en nuestro país pocas veces encontramos a los responsables de negligencias e irresponsabilidades como éstas, y cuando se encuentran por lo general no son castigados.

Si como dice Enrique Krauze, el primer mandamiento de nuestro sistema político es el de proteger con doble llave los secretos de la familia, considero que es la hora de volvernos herejes.

ANEXO 1

CARACTERISTICAS DE LOS VEHICULOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCION

| Tipo de vehiculos | Marca | Modelo | Capacidad |
|------------------------|-------------|--------|------------|
| Recolector /volteo | Dina-Búfalo | 1994 | 4.5 tons. |
| Recolector/volteo | Inter-FAMSA | 1986 | 7 tons. |
| Recolector/volteo | Dina-Búfalo | 1995 | 4.5 tons. |
| Recolector/volteo | Dina-Búfalo | 1995 | 4.5 tons. |
| Volteo | Ford | 1995 | 6 tons. |
| Volteo | Dodge | 1982 | 8 tons. |
| Volteo | Ford F-600 | 1987 | 4.5 tons. |
| Portacontenedor | Dodge D-350 | 1986 | 3 tons. |
| Recolector/Volteo | Dina-Búfalo | 1986 | 4.5 tons. |
| Recolector/Volteo | Dina-Búfalo | 1986 | 4.5 tons. |
| Recolector/Volteo | Dina-Búfalo | 1987 | 4.5 tons.. |
| Portacontenedor | Ford F-350 | 1987 | 3 tons. |
| Recolector Compact. | Inter-FAMSA | 1989 | 13 tons. |
| Recolector/Volteo | Dina-Búfalo | 1987 | 4.5 tons. |
| Portacontenedor | Dodge D-350 | 1994 | 3 tons. |
| Recolector/Volteo | Inter FAMSA | 1986 | 7 tons. |
| Recolector/Volteo | Inter FAMSA | 1990 | 7 tons.. |
| Recolector/Volteo | Inter-FAMSA | 1990 | 7 tons. |
| Recolector/Volteo | Dina-Búfalo | 1986 | 4.5 tons. |
| Recolector/Volteo | Inter-FAMSA | 1990 | 7 tons. |
| Recolector/Volteo | Dina-Búfalo | 1986 | 7 tons.. |

BIBLIOGRAFIA

FRAGA, GABINO. Derecho Administrativo. México, Ed. Porrúa, 1985

GUZMAN NAVA, RICARDO. Historia de Colima. Resumen Integral. México, Ed. Miguel Angel Porrúa, 1998

INAP-BANOBRAS. Manual de Servicios Públicos Municipales. México, 1989.

INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal. México, 1993

INEGI. COLIMA. Resultados definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. México, 1991.

SERRA ROJAS, ANDRES. Derecho Administrativo. Tomo I. México, Ed. Porrúa 1982

Plan Municipal de Desarrollo de Manzanillo (1995-1997)

LEYES Y REGLAMENTOS

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México, Anaya Editores, 1994.

Ley Orgánica del Municipio Libre. Gobierno del Estado de Colima, 1995.

Norma Oficial Mexicana 083-Ecol-1994. D.O. de la Federación. 22 de Junio de 1994.

Norma Oficial Mexicana 084-Ecol-1994. D.O. de la Federación. 22 de Junio de 1994.

Reglamento de Limpieza del Municipio de Manzanillo, Colima.

Reglamento Interno del Consejo Consultivo de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Manzanillo, Col. 1997.

REVISTAS Y DIARIOS.

Revista de la Administradora Portuaria Integral de Manzanillo, 1997.

INAP. La Administración de los Servicios Públicos Municipales. Guía técnica 9. 1993.

Diario "El Correo de Manzanillo".

Esta tesina se termino de imprimir en los
talleres de COPYTEC, A. en P.
en enero de 1998

Tiro 12 ejemplares

Av. San Fernando 425-3, Centro
Colima, Colima, México