



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

“LA IMPORTANCIA DE LOS MUNICIPIOS
EN EL ESTADO DE MÉXICO
PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS”

T E S I S

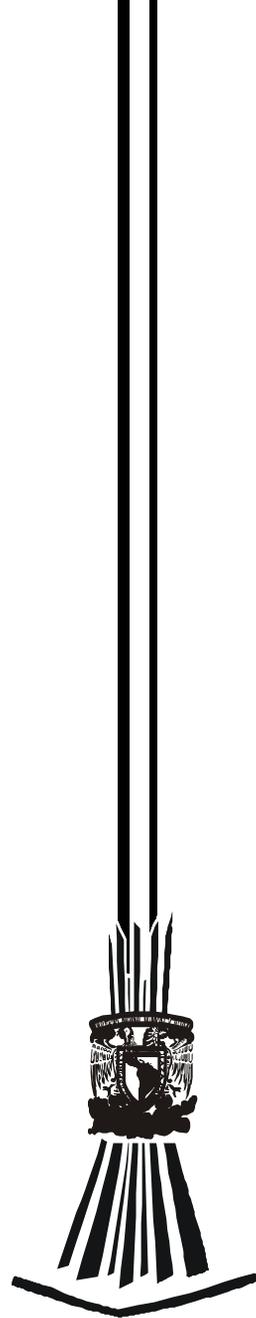
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DERECHO

P R E S E N T A:

JUAN DE DIOS JIMÉNEZ REYES

ASESOR:

LIC. DAVID JIMÉNEZ CARRILLO



FES Aragón

Nezahualcóyotl Estado de México, 2011.



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 esta 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.

IN MEMORIAM.....Octubre 21, 2010. Este trabajo de tesis se lo dedico con todo mi corazón, amor, cariño y admiración, a mi **SEÑORA MADRE, LEONOR REYES GONZÁLEZ**, mujer extraordinaria quien me enseñó a enfrentar retos y vencer adversidades; incansable mujer sensible y solidaria, capaz de ayudar a sus semejantes sin esperar nada a cambio. Querida Madre, hoy la gota de una lágrima por tu dolorosa ausencia, y un caudal de alegría, para cuando **Dios** decida que volvamos a estar juntos. **QEPD.**

A mi Padre, **Don Antonio**, mi viejo hombre probo e incorruptible ex líder obrero, quien prefirió las bondades de la sencilla honradez, en vez de las denigrantes fortunas mal habidas; gracias por tu gran ejemplo, a ti y ..

a mi hermana **Lolita**,

a mi hermana **Marysol**,

a mi hermano **Pedro Antonio** y

a mi hermano **Miguel Ángel**,

por su invaluable ayuda para superar obstáculos. Muchas gracias por todo y ser parte de Ustedes.

*“Si en realidad provenimos del Sol –después del “Big Bang”- nuestra estrella se sacudió como felino mojado, lanzando al espacio inmensas bolas de metal ardiente, que al enfriarse girando se convirtieron en planetas, en uno de los cuales el oxígeno y el hidrógeno, formaron el agua; y de esta, millones de años después, nacimos nosotros. Se dice que la energía de nuestro cuerpo, que se libera al morir, se hace luz y vuelve a su lugar de origen cumpliendo un ciclo natural. Por eso, desde que murió vuestra amada esposa y nuestra querida madre, el pasado 21 de octubre, ella, **Doña Leonor**, brilla desde el Sol, y su alegría invencible ilumina nuestras vidas”.*

A mi esposa, amiga y compañera, **ARACELI OTILIA GARNICA ACEVEDO**, quien me ha dado todo su apoyo y comprensión. Para ti, mi eterno agradecimiento.

A mis **queridas hijas e hijos: Angélica Itzali y Ariadna Citlali; Víctor Hugo; Perla Oliva** y a **Juan Cristóbal**. Mil perdones por el tiempo y atenciones de los que les he privado para poder lograr mis sueños; y muchas gracias por su paciencia y tolerancia.

A mis **nietas, Angélica Gabriela y Zyanya Aylin**, un abrazo con mucho cariño.

A mi **ALMA MATER**, la **FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**, infinitas gracias por su ilustre e invaluable espíritu de sabiduría.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**, el mayor de mis agradecimientos, por haberme dado la oportunidad desde la **Preparatoria número Dos**, de formarme como universitario humanista, crítico y constructivo, de razonamiento científico y con sensibilidad para sentir la identidad de nuestra raza, sus virtudes y problemas, a través de todos sus Profesores, ilustres maestras y maestros como son: Raymundo López Ortiz, Juan Zapata Nava, Antonio Reyes Cortés, Janette Yolanda Mendoza Gándara, Gumesindo Padilla Sahagún, Froylan Martínez Suazo, Ismael Aurelio Hernández de Lucio, Gomer Reyes Vázquez, J. Fernando Villanueva Monroy, Moisés Ponce Guerrero, y demás, apasionadas y apasionados por el conocimiento y la enseñanza, que han dejado huella en mi preparación académica.

Gracias, con todo mi respeto y admiración al Licenciado **David Jiménez Carrillo**, por ser mi Maestro y Asesor en esta carrera universitaria, y por darme todo el apoyo necesario para llegar a esta importante etapa de mi vida.

Y muchas gracias también, a mis compañeras y compañeros de la Facultad; a mis amigas y amigos de mi vida, y a todas aquellas personas que han influido de manera muy especial en mi existencia.

ÍNDICE -----	Pág. I
INTRODUCCIÓN. -----	III

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES DE RECICLAJE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

1.1 CONCEPTOS BÁSICOS EN MATERIA AMBIENTAL.	1
1.2 LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	10
1.3 GENERACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	16
1.4 COMPOSTEO.	19
1.5 SEPARACIÓN Y RECICLAJE.	35
1.4 TRANSPORTACIÓN.	42

CAPÍTULO 2

MARCO JURÍDICO Y ADMINISTRATIVO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	48
2.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	58
2.3 CÓDIGO DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL ESTADO DE MÉXICO.	64
2.4 SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.	68
2.5 SECRETARÍA DE ECOLOGÍA DEL ESTADO DE MÉXICO.	69

CAPÍTULO 3

LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y EL ARTÍCULO 2.182 DEL CÓDIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DE LA IDENTIDAD

3.1 CONCEPTO DE MUNICIPIO.	76
3.2 IMPORTANCIA DEL MUNICIPIO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	90
3.3 PROBLEMAS AMBIENTALES DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO.	95
3.4 ANÁLISIS, INEFICACIA Y REFORMA DEL ARTÍCULO 2.182 DEL CÓDIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO.	121
CONCLUSIONES	126
BIBLIOGRAFÍA	128

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de estudio tiene como finalidad, realizar un análisis jurídico respecto de la participación de los municipios, en cuanto a los residuos sólidos, ello con el objeto de minimizar en el Estado de México la contaminación generada por este tipo de contaminantes.

En su capítulo 1, encontramos lo referente a los aspectos generales del reciclaje, así como la disposición final de los residuos sólidos, considerando como se generan estos, la importancia del Composteo y cuáles son las medidas que se deben tomar en cuenta para su separación de reciclaje, además de analizar el problema ambiental de la transportación, que sin estos aspectos, difícilmente podríamos entender el objeto o fin del trabajo de investigación.

El marco jurídico y administrativo de los residuos sólidos en el Estado de México, es el tema a tratar en el capítulo 2, en el cual, encontraremos la pirámide Kelseniana que retoma García Maynez en su libro de la Introducción al estudio del Derecho, en un primer punto, encontraremos a la Constitución General de la República, como máximo ordenamiento legal ambiental en el país; así como también, el Tratado Internacional que se formaliza con la integración de nuestra nación a la Declaración del Rio sobre el medio ambiente, y el desarrollo, celebrado en Rio de Janeiro, Brasil, en junio de 1992; Declaración que culmina los trabajos que efectuó la Organización de las Naciones Unidas, en la Conferencia Sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo, Suecia en junio de 1972. Respecto de los residuos sólidos, se tomará lo más relevante en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Por otra parte, se estudiarán los postulados de las leyes estatales que conciernen a los residuos sólidos en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de México, el Código de la Biodiversidad Para el Estado de México, la

Ley Orgánica Municipal del Estado de México; y por último, los organismos Federal y Estatal Administrativos, encargados de preservar, conservar y restaurar los recursos naturales en el País.

La propuesta de tesis la encontramos en el capítulo tercero, al determinar la importancia que tienen los municipios respecto del tratamiento de los residuos sólidos, y por tanto, la reforma al artículo 2.182 del Código para la Biodiversidad del Estado de México, donde se otorgue mayor importancia a la participación de las organizaciones sociales y ciudadana, a efecto de tener mayor influencia en las decisiones y aplicación de la ley, para la preservación del medio ambiente, como en la supervisión y denuncia de las irregularidades que atenten contra el equilibrio ecológico.

Se propone como estrategia fundamental en el capítulo tercero, el Reciclaje de residuos sólidos en el Área metropolitana de la Ciudad de México, como un servicio público, ya sea realizado por dependencias en la materia ecológica de los tres niveles de gobierno, o por medio de concesión a particulares con fines lucrativos o de servicio, a efectos de disminuir y prevenir el control de la contaminación, tanto en las áreas conurbadas del Distrito Federal como del Estado de México, ya sea en la atmósfera, suelo, subsuelo y las aguas de los mantos freáticos subterráneos, contando para esto, con lugares específicos y personal especializado para la separación de los desechos; así como también, el depósito de dichos residuos de acuerdo a una reglamentación adecuada y eficaz.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES DEL RECICLAJE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

1.1. CONCEPTOS BÁSICOS EN MATERIA AMBIENTAL

La conservación de los recursos naturales es sumamente indispensable, pues de ellos depende la existencia del hombre mismo; se tienen recursos básicos fundamentales como el aire, el suelo y el agua, de los cuales hablaremos de su preservación en el presente trabajo de investigación, mediante el control de los residuos sólidos; por lo tanto, para adentrarnos al estudio de estos elementos que son de suma importancia para la vida del hombre, es necesario considerar otros conceptos que en materia ambiental consideramos de importancia.

La mayor parte de los conceptos que a continuación se indican, están conceptualizados en Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; Así entendemos por cuanto hace a los términos:

A) Ambiente. Es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre, que hacen posible la existencia y el desarrollo de los seres humanos, y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Este conjunto de elementos naturales o artificiales los podemos diferenciar, en cuanto a que los primeros los encontramos originalmente en la naturaleza, en donde la mano del hombre no ha intervenido y en los artificiales o inducidos, el hombre de manera directa o indirecta si interviene, dándole características propias a dicho ambiente, algunas veces con la intención de preservar los elementos bióticos y abióticos existentes en los ecosistemas, ya sea de manera artesanal o con tecnología sofisticada.

Para Brañes, ambiente es: “Un conjunto de elementos que interactúan entre sí pero con la precisión que estas interacciones provocan la aparición de

nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados que constituyen el sistema”.¹

Mientras Vicente Sánchez, manifiesta que el ambiente es: “El conjunto de condiciones externas que influyen sobre el hombre y que emanan fundamentalmente de las relaciones sociales”²

Respecto a este concepto, uno de los más grandes maestros que ha dado nuestra FES Aragón, como lo es, el maestro Rosas Romero, señala al sostener junto con sus coautores que, el ambiente es: “El conjunto de elementos naturales, que lleva consigo conductas encaminadas a la conservación, protección y reparación de todos estos, los cuales son objeto de una protección jurídica específica, pero todavía no hemos determinado que elementos serán estos”.³

Enrique Márquez, manifiesta que: “No es por tanto extraño que, al pretender abordar cualquier tópico sobre el medio ambiente, tenga que cruzarse o rozar con la ecología, por ser esta ciencia la rama de la biología que se encarga de estudiar las relaciones entre los organismos y el medio, su medio ambiente”.⁴

B) Aprovechamiento Sustentable. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas, de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

De este concepto podemos indicar que debemos de utilizar los recursos naturales de tal manera, que las generaciones futuras puedan disponer de los mismos, respetando la integridad de cada ecosistema.

¹BRAÑES BALLESTEROS, Raúl, Derecho Ambiental Mexicano, Ed. Fundación Universo Veintiuno, México, 1990, p. 27.

²SÁNCHEZ, Vicente, Glosario del Término Sobre el Medio Ambiente, Ed. Colegio de México, México, 1982, p. 19.

³ROSAS ROMERO, Sergio, LUNA RAMOS, Bernabé y DEL VALLE FRANCO, Laura, México en la Cooperación Internacional para la Protección del Medio Ambiente, Ed. Grupo Editorial Universitario, México, 2004, pp. 50-51.

⁴MARQUEZ MAYAUDON, Enrique, La protección del medio ambiente, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1973, p. 9.

C) Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier contaminación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Por lo que se refiere al concepto en comento, el tratadista David B. Sutton, concibe a la contaminación como: “los sedimentos, los nutrientes, los venenos y el calor que penetran en un ecosistema a una variedad que excede la capacidad normal de este para procesarlos y distribuirlos”⁵

D) Contaminante. Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos, y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna, o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

La contaminación y los contaminantes van de la mano, son dos conceptos que no pueden separarse uno del otro, ya que la contaminación trae consigo los contaminantes o la inversa, y ambos son nocivos para todo indicio de vida en el planeta.

Para penetrar en el estudio de esta rama de la ciencia jurídica, es necesario conceptualizar lo referente al derecho Ecológico, por tanto, es de mencionar el criterio de María del Carmen Carmona, que lo define como: “El conjunto de normas jurídicas, en el sentido clásico del término del Derecho positivo, ya que una gran parte de la normatividad ecológica cae en un espacio de no regulación y tecnología, y en otras, su validez la determina una serie de usos y costumbres que se han arraigado en la cotidianeidad de las formas de convivencia humana”.⁶

Muñoz Barret considera que el Derecho Ecológico: “Es el conjunto de valores a proteger el aspecto ecológico y el ambiente”.⁷

⁵SUTTÓN, David B., Fundamentos de Ecología, Ed. Limusa, México, 1983, p. 114.

⁶CARMONA LARA, Ma. del Carmen, Derecho Ecológico, Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM, México, 1991, p. 8.

⁷MUÑOZ BARRET, Jorge, Los Recursos Naturales y su Protección Jurídica en México, Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM, México, 1991, p. 20.

E) Desarrollo Sustentable. Es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social; que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.

Este concepto tiene relación directa con el aspecto económico, no solo de una región o país, sino a nivel mundial, ya que la productividad que se genera en los mercados internacionales y nacionales, surge precisamente del aprovechamiento de los recursos económicos que se obtienen de los recursos naturales, lo que da lugar al abuso de estos y para el beneficio individual, generando un costo ambiental y ecológico colectivo que lo paga la sociedad. Para que las personas podamos vivir en el planeta, las condiciones y la calidad de vida tienen que satisfacer sus expectativas. Lo malo, es que los propósitos que conforman la calidad de vida de los individuos, están basados en la competitividad, en el poder, en la individualidad, dejando a un lado las ideas basadas en la cooperación y en la solidaridad”⁸

Para poder entender el origen científico del Derecho Ecológico, es necesario considerar el concepto de ecología, en tal virtud, diremos que este concepto se le atribuye al zoólogo alemán Ernesto Haeckell, creador de este término, al haber propuesto la ecología como una nueva rama de la ciencia, ya que indicó que la palabra proviene de las raíces griegas: “oikos” y “logos”, que significan respectivamente “casa u hogar” y “tratado, ciencia o estudio de”. En este orden de ideas, podemos entender que la ecología es el estudio de los elementos bióticos y abióticos en su ambiente, entendiendo a este como la casa o hábitat natural; por lo que el Derecho y la Ecología tienen una relación, a manera de reglamentar la actividad humana para preservar el medio ambiente.

⁸MATEO MARTÍN, Ramón, Derecho Ambiental, Ed. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, España, 1977, pp. 15-17.

La Enciclopedia Jurídica Mexicana afirma que: “El Derecho Ecológico tiene como objeto de estudio una relación que implica dos aspectos: el humano y el natural: El primero está dado por el derecho y el segundo por la ecología. Estamos frente a dos ciencias que tienen como objeto de estudio a una serie de elementos interconectados entre sí”.⁹

Al respecto, Federico Arana nos menciona que ecología es: “El conjunto de conocimientos referentes a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal tanto en su medio inorgánico como orgánico, incluyendo sobre todo su relación hostil y amistosa, con aquellos animales y plantas con los que se vincula directa o indirectamente”¹⁰

En razonamiento de Hernán San Martín, nos menciona que la ecología es: “El estudio de la estructura y funcionamiento de la naturaleza, incluyendo en ella todos los seres vivos y el ambiente en que viven y se interrelacionan”.¹¹

F) Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Los tratadistas José Maas y Angélica Martínez, afirman que el ecosistema es: “Los sistemas naturales en donde los componentes o elementos que lo conforman son tanto de origen biótico o abiótico. Los primeros incluyen a todos los seres vivos. Los componentes abióticos son entidades tales como, el suelo en la atmósfera, la roca madre, el agua, etc. Estos pueden tener origen orgánico, como el humus (carbono orgánico) o la capa de hojarasca sobre la superficie del suelo u origen inorgánico como los minerales y arcillas que constituyen el suelo”.¹²

Consecuentemente, podemos entender que un ecosistema es una

⁹INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS, Enciclopedia Jurídica Mexicana Tomo VIII, UNAM, México, 2002, p. 361.

¹⁰ARANA, Federico, Ecología para Principiantes, Ed. Trillas, México, 1991, p.14.

¹¹SAN MARTÍN, Hernán, Ecología Humana y Salud, Ed. Prensa Médica Mexicana, México, 1983, p. 1.

¹²MAAS, José Manuel, Los Ecosistemas: Definición Origen e Importancia del Concepto, Ed. Ciencias (Revista del Centro de Ecología), UNAM, México, 1990, pp. 14-15.

unidad, es un todo en donde conviven elementos bióticos como la flora y la fauna, y los abióticos como el calor, el suelo, el agua, la altitud, entre otros, con la intención de una relación estrecha, la cual se cambia de acuerdo al tiempo y el lugar en donde se desarrolle dicho ecosistema; como ejemplo, por mencionar el tiempo, tenemos la época de los dinosaurios o el aspecto rupestre del México prehispánico; en razón del lugar, tenemos al desierto, un bosque, un arrecife de coral, etcétera.

G) Equilibrio Ecológico. La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Sobre esta definición, considero que para hacer posible la vida en nuestro planeta necesitamos un balance ambiental, ya que sin la existencia de éste, difícilmente se puede generar vida y con ello la existencia del hombre mismo.

H) Elemento Natural. Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

En mi opinión, son aquellos elementos básicos que dan origen al ecosistema y por ende, a la vida misma.

I) Flora Silvestre. Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especie que se encuentran bajo el control del hombre.

J) Impacto Ambiental. Modificación del ambiente, ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

En mi opinión, todas las alteraciones en la naturaleza que surgen por determinada acción humana, generan un impacto ambiental, por ejemplo, la contaminación, actividades bélicas, desarrollo urbano, etcétera; o bien, por desastres naturales que modifican sin mayores daños un ecosistema, ejemplo, terremotos, erupciones volcánicas, etcétera.

K) Ordenamiento Ecológico. El instrumento de Política ambiental, cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

En relación a nuestra ciencia del derecho, considero que el Ordenamiento Ecológico engloba los lineamientos jurídicos para prever un daño al medio ambiente, con motivo de las actividades socioeconómicas del ser humano.

Aunque la LEGEEPA no da una definición de lo que es la Política Ambiental, es de vital importancia la acción del Estado en la protección al medio ambiente. El tratadista Sánchez Narciso, considera la política ambiental de la siguiente manera: “Es el formular y conducir el gobierno de un Estado, en que se deben aplicar los instrumentos jurídicos y administrativos y regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción federal”¹³

La maestra Gutiérrez Nájera, nos indica que la Política Ambiental es: El conjunto de acciones que se diseñan para lograr la ordenación del ambiente”¹⁴

L) Preservación. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales; así como conservar las poblaciones viables de especie en sus entornos naturales, y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

¹³SÁNCHEZ, Narciso, Derecho Ambiental, segunda edición, Ed. Porrúa, México, 2001, p. 27.

¹⁴GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel, Introducción al Estudio del Derecho Ambiental, segunda edición, Ed. Porrúa, México, 1998, p. 79.

En este sentido, es de comprenderse que la preservación es la intención por un medio coactivo, que no se alteren las condiciones de los ecosistemas, y con ello, los recursos naturales, a efecto de conservar los elementos bióticos y abióticos existentes a través de medidas óptimas. Así también, de conservar

las especies en peligro de extinción en medios artificiales, para en su momento, reintegrarlos a su hábitat natural y mantener el equilibrio ecológico.

M) Prevención. El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Como ya se comentó en líneas anteriores, que tanto el gobierno como los gobernados, debemos aplicar, a efecto de disminuir la alteración del medio ambiente, una política ambiental y educación ecológica, a través de la regulación de conductas, mediante establecimiento de medidas de carácter preventivas, para que cualquier actividad que se pretenda evite alteración al medio ambiente, tomando las precauciones necesarias para ello.

N) Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Son sin duda a equivocarme, las medidas jurídicas que se establecen para conservar o tener un mejor ambiente.

Ñ) Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Algunos doctrinarios estudian este concepto, como Xavier Castells, quien indica que residuo es: “Aquella substancia u objeto generado de una actividad productiva o de consumo, de la que hay que desprenderse por no ser objeto de interés directo de la actividad principal”.¹⁵

¹⁵CASTELLS, Xavier, Reciclaje de Residuos Industriales, Ed. Días de Santos, España, 2000, p. 15.

Por lo que respecta al tratadista Alfonso de Val, residuo es: “Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo que su poseedor decide abandonar”.¹⁶

El maestro Emil T. Chanlett, define al residuo sólido como: “Un residuo que no es capaz de ser arrastrado por un fluido en flujo libre, bien en una

corriente de aire o en una corriente líquida, es un residuo sólido independiente de cual sea su contenido de humedad, su propietario lo desecha de un posible empleo, en el futuro”.¹⁷ En tanto la maestra Cisneros, menciona que residuo sólido es: “Cualquier material desecho que pueda o no tener utilidad alguna”.¹⁸

Podemos definir a los residuos sólidos de acuerdo a los conceptos mencionados y a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como el material que sometido a cualquier proceso es susceptible de ser aprovechado, aunque no sea dentro del mismo proceso generador que lo haya producido, e inclusive, aquí podría incluso, considerarse todos los aspectos productivos en su aprovechamiento, dando lugar al método del reciclaje, como forma de reutilizar estos residuos en beneficio de la ecología.

O) Reciclar. Juan Careaga dice que el reciclaje es: “Separar o extraer materiales del flujo de desechos y acondicionarlos para su comercialización, usarlos como materia prima en sustitución de materias vírgenes, para manufacturar nuevos productos, y utilizar dichos productos hasta que se vuelvan al flujo de desechos, y puedan nuevamente ser reciclados. El reciclaje contribuye también a reducir al mínimo el impacto ambiental de la disposición de los desechos sólidos mixtos (olores, emisiones a la atmósfera y producción de lixiviados o líquidos contaminantes); a preservar recursos minerales, petróleos y forestales y a conservar agua y energía”.¹⁹

¹⁶DE VAL, Alfonso, El Libro del Reciclaje, cuarta edición, Ed. Integral, España, 1993, p. 7.

¹⁷CHANLETT, Emil, La Protección del Medio Ambiente, segunda edición, Ed. Mc.GrawHill, España, 1976, p. 304.

¹⁸CISNEROS JIMÉNEZ, Blanca, La Contaminación Ambiental en México, Ed. Limusa, México, 2001, p. 453.

¹⁹CAREAGA, Juan, Manejo y Reciclaje de los Residuos, Envases y Embalajes, Ed. Instituto Nacional de Ecología, México, 1993, p. 45.

P) Residuo Peligroso. Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

En razón de este concepto, se puede considerar que causan una grave amenaza tanto para la flora, sí como para la fauna debido a si composición química y su repercusión en la naturaleza.

P) Secretaría. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría de Estado dependiente del Poder Ejecutivo Federal encargada de la política ambiental, responsable de la preservación de los recursos naturales, procurando el equilibrio ecológico con el desarrollo sustentable de la nación.

1.2 LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Como se ha mencionado en el punto anterior, un residuo es: “Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó”.

Por lógica en el estudio de este punto, es de razonarse, que para que el residuo sea sólido, este no debe encontrarse en los estados líquido o gaseoso.

En razonamiento de los conceptos vertidos por los doctrinarios Xavier Castells y Alfonso de Val, mencionados también en el punto anterior, se puede llegar a la conclusión que los residuos sólidos son materiales que no representan una utilidad o valor económico para el dueño, por ende, este se convierte en generados de residuos. Desde el punto de vista legislativo, lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo que depende de la percepción de los involucrados, en este caso, el generador y el fiscalizador, solo la Ley Ambiental del Distrito Federal define a los residuos sólidos en su artículo 5 de la siguiente manera: “Todos aquellos residuos en estado sólido que provengan de actividades domésticas o de establecimientos industriales, mercantiles y de servicios. (sic) que no posean las características que los hagan peligrosos”.

Clasificación de Residuos Sólidos.

En atención a los conceptos de las Leyes y de los investigadores que se han mencionado anteriormente, un residuo se puede definir por el estado físico en que se encuentre, por lo tanto, son sólidos, líquidos o gaseosos; es importante observar el alcance real de su clasificación en términos descriptivos, en la manera en que estén asociados los residuos o desechos en la práctica; por ejemplo, un tambo con aceite usado considerado como residuo es un

líquido, pero su manejo como desecho va a ser como un sólido, pues va a ser transportado como residuo en camión y no en un sistema de conducción hidráulica. Por lo tanto, es necesario considerar la composición y generación de los residuos para su reglamentación.

Todas las personas, industrias y prestadores de servicios en su actividad cotidiana generan residuos o desechos, lo que comúnmente se llama basura. Estos desechos son la causa principal de contaminación del suelo, son focos de reproducción de fauna nociva, causa de olores desagradables, contaminación del agua y fuentes de riesgo para el ser humano y para los ecosistemas en general. Como ya se mencionó, de acuerdo con la ley (LEGEEPA), residuo o desecho es: "Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya calidad no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó".

Los residuos sólidos son por tanto, aquellos que no fluyen por si mismos en una corriente de aire o líquida, en consecuencia se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o característica.

El Instituto Nacional de Ecología, dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, clasifica los residuos sólidos de la siguiente manera:

Clasificación por origen.

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Esta definición no tiene en la práctica límites, en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella.

Tipos de residuos más importantes.

- Residuos domésticos: Se generan en el hogar.
 - a) Biodegradables: Restos de alimentos, telas, restos de cáscaras, papeles. Cartones, ramas de hojas, césped.
 - b) No biodegradables: Vidrios, latas, plásticos, hierros, cerámicas.

c) Tóxicos: Restos de pinturas, pilas limpiadoras, desinfectantes, insecticidas, restos de medicamentos.

d) No reciclados: Papel higiénico, pañales desechables, restos higiénicos.

Estos desechos pueden contener vestigios o cantidades mayores de materias primas, productos acabados o cualquier materia química subsidiaria utilizada en los procesos. Generalmente, la composición del contaminante descargado por una industria específica, solo puede determinarse un minucioso mediante un minucioso análisis de su afluente.

- Residuos municipales: Son aquellos que generan los centros de población.

La generación de residuos municipales, varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. Los sectores de mas altos ingresos generan mayores volúmenes por persona de los residuos y estos residuos tienen un mayor valor incorporado, que lo provenientes de sectores más pobres, en razón de su reciclaje.

- Residuos Industriales: Los desechan las industrias en sus procesos productivos.

La cantidad de residuos que genera una industria en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

- Residuos mineros: Son de un gran impacto ambiental, de tal manera que merecen una atención especial en la zonas de explotación, debido a los químicos de utilización para la industria como: plomo, cadmio, zinc, arsénico, selenio, mercurio, etcétera, los cuales tienden a ser tóxicos, y peligrosos al mezclarse con otros elementos.

Los residuos mineros incluyen también, los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales, así como todos los residuos provenientes de los procesos mineros.

- Residuos hospitalarios: Provenientes de hospitales, clínicas y centros de salud.

Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado, por no existir un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital, los residuos supuestamente son generalmente esterilizados.

La composición de los residuos hospitalarios, varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico que contienen sustancias peligrosas de carácter infeccioso.

De la misma manera, el Instituto Nacional de Ecología (INE) clasifica a los

residuos sólidos por el tipo de manejo o por su grado de riesgo.

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas al manejo que debe ser realizado:

- a) Residuo peligroso. Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer, los cuales pueden causar muerte, enfermedad o también, son peligrosos para la salud y el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- b) Residuo inerte. Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.
- c) Residuo no peligroso. Ninguno de los anteriores.

La cantidad y calidad de los residuos sólidos puede variar en forma significativa a través del año. Comúnmente en climas templados, la cantidad media diaria, semanal y mensual de residuos está sobre la media anual durante los meses de verano. Eso es atribuible, en parte, al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo) además, de las probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época.

En lugares donde la actividad de mejoramiento durante los meses de temporada de vacaciones, puede aumentar en varias veces la media anual, aumentando la proporción de residuos domésticos y comerciales.

En lugares donde la generación de residuos industriales representa un porcentaje importante del total, el patrón de generación queda determinado por el tipo de industrias presentes.

d) Residuos sólidos generados a partir de aguas servidas, municipales e industriales.

El Centro de Investigaciones del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, indican que en países desarrollados el agua servida o agua residual, ya sea comercial e industrial, es colectada y tratada, previo a regresarla a los cursos de aguas. El material removido durante el tratamiento es lodo, un material sólido que contiene típicamente un alto porcentaje de humedad. Los sólidos deshidratados pueden ser dispuestos en rellenos, aplicados a tierra como un mejorador de suelos o incinerado.

Las industrias consumen una gran cantidad de agua para sus procesos de producción o transformación. Las características de las aguas descargadas de las fuentes industriales son bastantes diferentes a las características de las aguas servidas domésticas en concentración, incluidos los agentes patógenos, generalmente, están muy bajos o casi inexistentes.

Este tipo de residuos sólidos se caracterizan por humedad, densidad o poder calorífico.

Humedad. Es una característica importante para los procesos a que puede ser sometida la basura. Para tener una idea superficial de la obtención de esta característica, los especialistas que la procesan y transportan la determinan generalmente, según el Centro de Investigaciones del Instituto Nacional de Ecología de la UNAM, de la siguiente forma: Toman una muestra representativa de 1 a 2 Kgms., la calientan a 80° durante 24 horas, se pesa y se expresa en base seca o húmeda.

Densidad. La densidad de los sólidos rellenos depende de su constitución y humedad, por que este valor se debe medir para tener un valor más real. Se deben distinguir valores en distintas etapas del manejo.

Densidad Suelta. Generalmente se asocia con la densidad en el origen; depende de la composición de los residuos.

Densidad de Transporte. Depende si el camión es compactador o no y del tipo de residuos transportados. El valor típico es del orden de 0.6 Kg/l, según los especialistas en la materia. Generalmente el transporte de los residuos sólidos son se acuerdo al volumen de cúmulo de estos, sin importar su peso específico.

Densidad residuos dispuesto en relleno. Se debe distinguir entre la densidad recién dispuesta, la basura y la densidad después de asentado y estabilizado el sitio de depósito.

Poder calorífico. Se define como la cantidad de calor que puede entregar un cuerpo. Se debe diferenciar entre poder calorífico inferior y superior. El poder calorífico superior (PCS) no considera corrección por humedad y el inferior (PCI), en cambio sí. Se mide en unidades de energía por masa {cal/gr}, {Kcal/kg}, {BTU/lb}. Se mide utilizando un calorímetro.

1.3 GENERACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La generación de los residuos sólidos se genera por cualquier persona, industria o empresa, e inclusive todo individuo en su actividad cotidiana genera residuos o desechos, a lo que comúnmente llamamos basura.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología, los residuos sólidos son generados por las actividades domésticas, municipales, industriales, mineras, hospitalarias, escolares, pesqueras, agrícolas, ganaderas.

Es de sobra conocido, que los residuos por actividades domésticas son todos aquellos que producimos o generamos en el hogar, cualquiera que sean sus características y formas, y sin duda alguna, esta puede ser el principal lugar en donde debemos minimizar la producción y generación de este tipo de

contaminante; ya que si tomamos en cuenta el porcentaje, si tuviésemos una cultura ambiental, se estarían ahorrando hasta un 60 o 70% de residuos.

El Instituto Nacional de Ecología, en su información de reciclaje clasifica la basura doméstica en:

1) Biodegradables. Como se ha mencionado, este tipo de basura se deriva de fuentes orgánicas; estas son aquellas que se originan de los restos de los seres vivos, directa o indirectamente, el reúso de este tipo de residuos significan una buena fuente de energía.

2) No Biodegradables. Como su nombre lo indica, es aquella que no puede ser degradada o desdoblada naturalmente; o bien, si esto es posible, sufren una descomposición demasiado lenta, factor que la hace peligrosa para el ecosistema, debido a que su acumulación en la naturaleza es progresiva.

3. Reciclables. Es aquella que por su naturaleza del uso que ha sido objeto, no es posible ser sometida a un tratamiento total o parcial para obtener de esta, una materia prima o un nuevo producto.

En cuanto hace a los residuos municipales, estos se van a determinar en consideración a los factores culturales, así como al aspecto económico, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y niveles de vida de la población del municipio de que se trate, cabe aclarar que los sectores con mayor ingreso, sin duda alguna, generan mayores volúmenes por persona de residuos.

Por lo que se refiere a los residuos industriales, son aquellos que producen o se generan por actividades de todo tipo, asentamientos de transformación de materias primas, en relación con el proceso productivo, así como la calidad de los materiales, elementos y substancias químicas para la elaboración de los productos intermedios y finales; además de considerar las propiedades físicas y químicas de estos materiales auxiliares empleados, como pueden ser los combustibles, envases y embalajes del proceso, lo cual debe estar íntimamente ligado con lo que conocemos, de los cuales he hecho mención al indicar los conceptos fundamentales, y en lo referente al aprovechamiento y desarrollo sustentable de los recursos naturales.

En cuanto a los residuos mineros, el Instituto Nacional de Ecología los determina como aquellos que se producen por la extracción, producción o transformación de algunos recursos abióticos como los son: el oro, la plata, el cobre, el zinc, el carbón, entre muchos otros; los cuales, al utilizar materiales explosivos para remover las capas del subsuelo; así como otros químicos para procesar dichos recursos, producen contaminación y al mismo tiempo, dichos desechos son depositados a “cielo abierto”, lo que provoca erosión en el suelo,

subsuelo y mantos acuíferos. Desgraciadamente, no se toman medidas por parte de la autoridad responsable para frenar este tipo de contaminación y el negativo impacto ambiental.

Los residuos hospitalarios son aquellos que se generan y provienen de los hospitales, clínicas y centros de salud, el trato que se les da a este tipo de residuos no es el más apropiado o adecuado, ya que su manejo lo lleva acabo, la mayoría de las veces, personal no capacitado; hay que tomar en consideración, que la composición de los residuos hospitalarios, varía desde el tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico, conteniendo algunos sustancias peligrosas, el Instituto Nacional de Ecología los clasifica en:

- 1) Peligrosos: Son aquellos que por su naturaleza son inherentemente riesgosos para manejar y/o disponer, e inclusive pueden causar la muerte, en el menor de los casos, cuando no son manejados adecuadamente, producen enfermedades y son nocivos para el medio ambiente.
- 2) Inerte. Es aquel que se encuentra estable en el tiempo, y por tanto, no produce ningún efecto ambiental al interactuar con el medio ambiente.
- 3) No peligrosos: Son aquellos que de una manera directa no afectan la salud pública ni ponen en riesgo a los ecosistemas, y estos pueden ser manejados de manera sencilla y simple, e inclusive, como pudiera ser, el reúso o reciclaje.

Referente a los residuos escolares, puedo indicar que se consideran como no peligrosos en su mayoría, y son producidos por los centros educativos, desde escolar hasta nivel licenciatura, cabe indicar que,

desgraciadamente, en todos los niveles escolares se produce una gran cantidad de basura; esto debido, precisamente, a la falta de educación y cultura ambiental, sea en cualquier municipio, delegación política o entidad federativa de país, así como en cualquier nivel académico.

Los residuos pesqueros son aquellos que se producen por la actividad marítima o acuática del ser humano, sobre todo se generan por desechos de elementos bióticos, como son los peces, en donde sin ningún control, la mayoría de las veces son depositados, estos residuos, a cielo abierto, lo que consecuentemente genera un problema de salud pública, ya sea por el hedor putrefacto y la contaminación que esto produce en el suelo, subsuelo y mantos acuíferos.

En lo que se refiere a los residuos agrícolas y ganaderos, se generan como su nombre lo indica, por actividades agrícolas, es decir, la explotación y producción en el campo, estos residuos, en su mayoría, no son peligrosos e inclusive algunos se utilizan como abono para la producción de alimentos; lo que si hay que considerar, es que cuando se lleguen a utilizar mezclados con ciertos fertilizantes, plaguicidas e insecticidas, se podrían convertir en residuos peligrosos.

1.4 COMPOSTEO

Es la acción de provocar la descomposición de la basura clasificada como materia orgánica, al mezclarse en varias capas de tierra y la convierte en un enriquecedor que se utiliza como abono fertilizante natural, llamado composta o compuesto, en materia bioquímica se le denomina humus "al grado superior". La composta es obtenida de manera natural por descomposición aeróbica (con oxígeno), de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos, etcétera, por medio de la reproducción masiva de bacterias aerobias que están presentes de forma natural.

Este procedimiento evita la putrefacción al aire libre de los residuos orgánicos altamente contaminantes, por excesos de agua o lixiviados, que impiden la aireación-oxigenación y crea condiciones biológicas anaeróbicas,

malolientes e infecciosas, entendiendo a los lixiviados como los líquidos derivados de la descomposición de los residuos.

En la reglamentación sobre el tratamiento de residuos orgánicos en los rellenos sanitarios de las Entidades de la Federación, esta práctica no se lleva a cabo, solo se reduce a sepultar esta basura y mitigar las consecuencias contaminantes que originan; sin embargo, hasta la fecha, no se ha impulsado alguna iniciativa para lograr el aprovechamiento sustancial, que se genera con el enriquecimiento del suelo, para el cultivo con la elaboración de compostas.

¿Qué es la biorremediación?

El Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norteamérica A. C., manifiesta que la biorremediación es un proceso en el que el que mediante microorganismos bacterianos, se pueden atacar contaminantes específicos del suelo, degradando con la actividad de estas bacterias, al agente contaminante, reduciendo los daños ecológicos; un ejemplo de este proceso, es la limpieza de derrames de petróleo por medio de la adición de fertilizantes enriquecidos con nitratos y sulfatos, los cuales estimulan la reproducción de bacterias nativas exógenas (introducidas), y que facilitan la descomposición del petróleo como factor contaminante.

El concepto de biorremediación, se utiliza para describir una variedad de sistemas que utilizan organismos vivos (plantas, hongos, bacterias, entre otros), para remover (extraer), degradar (biodegradar) o transformar (biotransformar) compuestos orgánicos tóxicos en productos metabólicos menos tóxicos o inocuos (no dañinos).

Los procesos biológicos que involucran enzimas, como catalizadores, pueden modificar moléculas orgánicas produciendo cambios en su estructura, así como en sus propiedades toxicológicas, incluso, dar como resultado la completa conversión de dichos compuestos en productos inorgánicos como agua, CO_2 o formas inorgánicas; además, de componentes celulares y productos de las rutas metabólicas, la biorremediación puede realizarse en el mismo sitio de depósito de los residuos, sin necesidad de excavar el material contaminado (in situ), o bien, excavando el material para tratarlo fuera de él (on

site). Aunque no todos los compuestos orgánicos son susceptibles a la biodegradación, los procesos de biorremediación se han usado con éxito, para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados por hidrocarburos totales del petróleo (HTP), solventes, explosivos, clorofenoles, pesticidas e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

Tecnologías de la biorremediación.

La organización de las Naciones Unidas para la alimentación y Agricultura (FAO), ha impulsado centros de investigación sobre desertificación de los suelos, y en consecuencia el uso de tecnologías de biorremediación, para el tratamiento de sitios contaminados, es relativamente reciente y presenta varias ventajas respecto de los métodos físico-químicos tradicionales. Algunas de estas ventajas son bajos costos de instalación y operación; es una tecnología simple y de fácil aplicación; es un tratamiento seguro con un mínimo de riesgos a la salud, y además; es un tratamiento tecnológicamente afectivo. De acuerdo con estudios realizados en los Estados Unidos de América y el Reino Unido, el mercado de biorremediación para el tratamiento de suelos contaminados se ha incrementado debido a que los costos pueden reducirse entre 65% y 80%, respecto de los métodos físico-químicos.

La aceptación de la biorremediación como una estrategia de limpieza viable, en muchos casos depende de sus costos; es decir, cuando el método biológico propuesto es menos costoso que los tratamientos físicos y químicos viables para el tratamiento de un sitio y de un contaminante particular. Asimismo, muchas de las estrategias de biorremediación son competitivas en términos de costos y eficiencia sobre una matriz contaminada.

Entre las tecnologías de biorremediación más comunes que aplica el Centro de Investigaciones de la Universidad de Valencia España, se encuentran las siguientes:

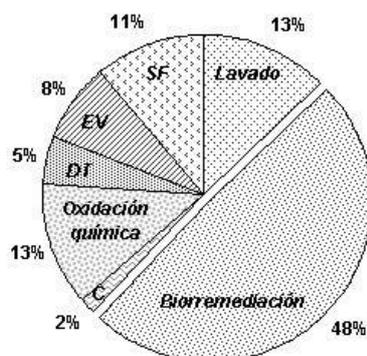
1. Bioestimulación. Implica la adición de oxígeno y/o nutrientes en el suelo contaminado con el fin de estimular la actividad de los microorganismos autóctonos y con ello la biodegradación de los contaminantes.

2. Bioaumentación. Consiste en la adición de microorganismos vivos que tienen la capacidad de degradar el contaminante en cuestión, y así promover su biodegradación o biotransformación.
3. Biolabranza. El suelo contaminado se mezcla con agentes de volumen y nutrientes, removiéndose periódicamente para favorecer su aireación. Durante la biolabranza, el suelo contaminado se mezcla con suelo limpio.
4. Bioventeo. Consiste en estimular la biodegradación aerobia de un contaminante, por medio del suministro de aire en el sitio contaminado.
5. Fitorremediación. Es un proceso que utiliza plantas para remover, transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes (orgánicos e inorgánicos) en suelos o sedimentos.
- 6.- Biorreactores. Es la tecnología más adecuada para casos en que los peligros potenciales de descarga y emisiones sean serios. Permite la combinación controlada y eficiente de procesos químicos, físicos y biológicos, que mejoran y aceleran la biodegradación.
7. Biodegradación en fase sólida. Este tipo de tecnología generalmente se lleva a cabo ex situ, e incluye el composteo, las pilas estáticas y las pilas alargadas que se describen con detalle más adelante.

De acuerdo con estadísticas de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el mercado ambiental de nuestro país, actualmente, existe una cantidad considerable de empresas nacionales e internacionales que ofrecen diferentes tipos de tecnologías para la remediación de sitios contaminados. Asimismo, con el propósito de establecer un control acerca de las tecnologías que se ofrecen y de conocer sus posibilidades reales de éxito, se inició en la Zona metropolitana de la Ciudad de México, el 18 de agosto de 1997, la aplicación obligatoria de la Licencia Ambiental única (LAU), para todas aquellas empresas que realizan trabajos de remediación de suelos. Ello de conformidad con el acuerdo sectorial publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), del 11 de abril de 1997. Posteriormente, se publicó el acuerdo delegatorio respectivo en el DOF, el 3 de diciembre de 1998, y a partir

de enero de 1999, la LAU es emitida por las delegaciones federales, de la otrora SEMARNAT, en los Estados de Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Chihuahua, México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Lis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz. Para el resto de los Estados, el trámite está centralizado.

De las tecnologías que ofrecen las empresas que cuentan con permisos para remediar suelos contaminados, todas están enfocadas exclusivamente a la remediación de sitios contaminados por compuestos orgánicos. Dentro de los contaminantes tratados con mayor frecuencia, se encuentran los HTP, y los HAP, lodos aceitosos, lodos de perforación y recortes de perforación. De un total de 57 empresas autorizadas, ninguna ofrece servicios para la restauración de suelos contaminados por metales (SEMARNAT 2002). De acuerdo con datos proporcionados por 40 empresas autorizadas para remediar suelos contaminados por diferentes tipos de contaminantes, dentro de las tecnologías más comúnmente empleadas se encuentran las biológicas (biorremediación con 48%), siendo las mas utilizadas, el composteo y la biolabranza; el lavado de suelos, la oxidación química y la separación física constituyen otra parte importante de las extracciones mas empleadas en México.²⁰ (figura 1).



²⁰ SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, www.semarnat.com.mx

Figura 1. Tecnologías de remediación para suelos utilizados en México por empresas autorizadas. SF: separación física; EV: extracción de vapores; DT: desorción térmica; C: centrifugación (Fuente: SEMARNAT 2002).

A pesar de que existe información acerca de las tecnologías de biorremediación que se empleaban en México, se aprecian ciertas deficiencias en el manejo y conocimiento de estos procesos por algunas de las empresas dedicadas a esta actividad. Esto se debe, en parte, a que muchas de estas empresas no cuentan con profesionales en microbiología y/o biotecnología, especializadas en estos procesos, debido a que su principal actividad para realizar los trabajos de biorremediación, consiste en importar formulaciones (concentrados bacterianos o enzimáticos, agentes tenso activos y mezclas de nutrientes, entre otros), para venderlas en México. Muchos estos productos, además, carecen de información acerca del contenido, y su eficiencia no se ha demostrado para las condiciones climáticas de nuestro país.

Algunas empresas venden el servicio de biorremediación completo, en el que se incluye la excavación del suelo contaminado, el suministro de productos y su aplicación; en estos casos, los contratistas siguen las instrucciones del fabricante para la aplicación de los productos, sin entender las bondades y limitaciones de estos procesos a los que llaman tecnología; afortunadamente, no todo el panorama es negativo, ya que también existen empresas responsables que cuentan con personal calificado y capacitado para realizar trabajos de biorremediación.

En esta investigación se pretende dar a conocer algunos aspectos generales, así como las bondades y limitaciones de una de las alternativas tecnológicas de biorremediación que se ha aplicado con gran éxito a nivel mundial para la restauración de suelos contaminados por hidrocarburos; la biodegradación en fase sólida, específicamente el composteo. Se pretenden los principales aspectos técnico, así como las características generales del composteo, el cual puede tener un amplio campo de aplicación en nuestro país, debido a sus condiciones climáticas específicas.

El composteo como estrategia de biorremediación.

El composteo es un proceso biológico, mediante el cual es posible convertir residuos orgánicos en materia orgánica estable (composta madura), gracias a la acción de diversos microorganismos. Las aplicaciones más

comunes del composteo incluyen el tratamiento de residuos agrícolas, de desechos de jardinería y cocina, de residuos municipales y de lodos. Sin embargo, desde hace unos cinco años, investigaciones a nivel laboratorio, piloto y a gran escala, han demostrado que el proceso de composteo, así como el uso de composta madura, es una solución a bajo costo, y tecnológicamente efectiva para remediar suelos contaminados por residuos orgánicos peligrosos como los hidrocarburos totales de petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, solventes, explosivos, pesticidas, etcétera.

Los principios básicos del composteo de residuos peligrosos o contaminantes orgánicos, son los mismos que para el composteo de desechos no peligrosos. En ambos casos, es necesario optimizar cinco parámetros: la aireación, la temperatura, el contenido de humedad, la relación carbono/nitrógeno (C/N) y el potencial de hidrógeno (PH). Debido a que los contaminantes orgánicos comúnmente no se encuentran en concentraciones suficientes para soportar un proceso de composteo, el material contaminado debe mezclarse con sustancias orgánicas sólidas biodegradables como aserrín, paja, bagazo, estiércol, composta madura y desechos agrícolas. Estos materiales son conocidos como agentes de volumen y se utilizan en el proceso de composteo con tres finalidades básicas: a) asegurar la generación del calor necesario para el proceso; b) mejorar el balance y disponibilidad de nutrientes (C/N) para la actividad microbiana y c) aumentar la porosidad de la composta; y con esto la aireación y capacidad de retención de agua.

Las estrategias de biorremediación por composteo, se basan en la adición y mezclado de los componentes primarios de una composta (agentes de volumen) con el suelo contaminado, de manera que, conforme la composta madura, los contaminantes son degradados por la microflora activa dentro de la mezcla. Los sistemas de composteo incluyen fosas en el suelo, reactores cerrados (tambores rotatorios, tanques circulares), recipientes abiertos, silos, biopilas alargadas y biopilas estáticas.

Sistemas de composteo.

En la práctica, y en general, una de las tecnologías de composteo más utilizadas para el tratamiento de extensas áreas de suelos contaminados, principalmente por HTP, se lleva a cabo en condiciones aerobias y se conoce como biopilas, bioceldas o pilas de composteo. Las biopilas son una forma de composteo en el cual se forman pilas con el suelo contaminado y agentes de volumen. El sistema, que puede ser abierto o cerrado, se adiciona con nutrientes y agua, y se coloca en áreas de tratamiento, que incluyen sistemas para coleccionar lixiviados y alguna forma de aireación.

La elección del tipo de sistemas de biopilas, depende principalmente de las condiciones climáticas y de la estructura de los compuestos orgánicos volátiles, presentes en el suelo contaminado. Generalmente las biopilas se diseñan como sistemas cerrados, ya que estas permiten mantener la temperatura y evitan la saturación de agua debido a lluvias, además, de disminuir la evaporación de agua y de compuestos orgánicos volátiles.

Dos de los sistemas de biopilas más empleados son las alargadas (figura 2) y las estáticas (figura 3). La diferencia entre ambas tecnologías, radica en el método de aireación que se emplea para proveer de oxígeno al proceso de composteo.

a) Biopilas alargadas.

El sistema de biopilas alargadas, es el proceso de composteo más económico y sencillo. En estas, el material a compostear se apila sobre una plataforma en montones alargados (figura 2). En este tipo de biopila, la aireación se realiza mediante el mezclado manual o mecánico de la composta, proceso que a su vez permite homogeneizar la temperatura.

El mezclado de la composta proporciona una mayor distribución y facilita la biodegradación de los contaminantes, ya que permite la homogeneización de los nutrientes, agua, aire, contaminante y microorganismos. La frecuencia del mezclado de la pila depende de la actividad microbiana, que generalmente puede determinarse por el perfil de la temperatura en la composta (figura 4), que puede realizarse una vez al día.

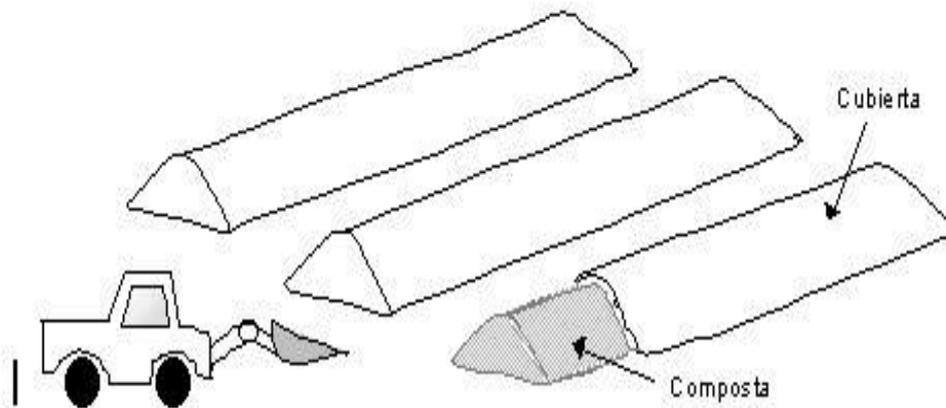


Figura 2. Representación esquemática de un sistema de biopilas alargadas.

b) Biopilas estáticas.

A diferencia de las anteriores, las biopilas estáticas no necesitan mezclarse mecánicamente, ya que la aireación y homogeneización del calor, en la composta, se lleva a cabo por un sistema de inyección (compresor) o extracción (vacío) de aire, mediante tubos colocados en la base alineados paralelamente a lo largo de la pila (figura 3). En las biopilas estáticas, normalmente se emplea un sistema de extracción de aire, ya que ello permite la captura de los vapores de cierta fracción de compuestos orgánicos volátiles, que llegan a ser removidos del suelo contaminado durante el proceso de aireación. Estos vapores son enviados a un sistema de biofiltración u oxidación catalítica para su tratamiento.

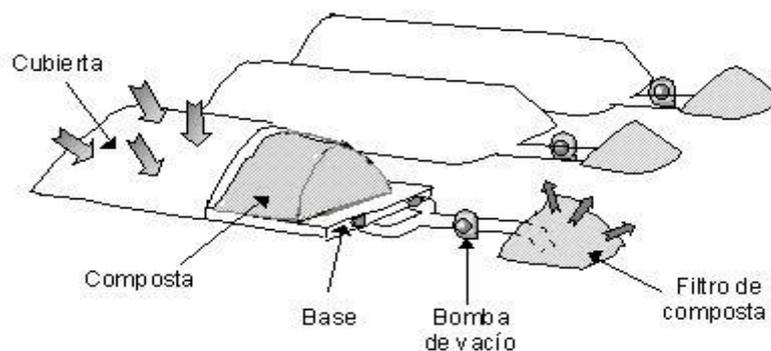


Figura 3. Representación esquemática de un sistema de biopilas estáticas.

El uso de un sistema de inyección o extracción de aire en este tipo de biopila, permite el control manual o automático de la velocidad del flujo de aire, que provee de oxígeno al proceso de composteo, permitiendo así establecer una relación entre el flujo de aire y la actividad microbiana a través del tiempo.

Etapas del proceso.

De acuerdo con los Talleres de Educación Ambiental de la SEMARNAT, las características del proceso de composteo, en la etapa inicial es necesaria una aireación eficiente (alto flujo de aire), debido a que en esta etapa existe una acelerada actividad microbiana.

Este aumento, en la actividad microbiana, provoca un aumento en la demanda de oxígeno y un rápido aumento en la generación de calor metabólico, produciéndose temperaturas que se elevan hasta un rango termófilico (50 a 60 °C). Sin embargo, generalmente durante el composteo de suelos contaminados adicionados con agentes de volumen, el estado termófilico usualmente no se logra, por lo tanto, la temperatura no excede a los 45 °C. Después de un cierto tiempo la actividad microbiana disminuye, debido a que los componentes fácilmente biodegradables son consumidos. En esta etapa el requerimiento de oxígeno y la temperatura disminuyen gradualmente, por lo que muestra la relación entre la degradación de compuestos orgánicos y la temperatura dentro de la composta a través del tiempo.

De acuerdo con esta relación, se puede emplear un programa analógico que regule automáticamente la velocidad de flujo del aire en función de la temperatura que se registra en la composta.

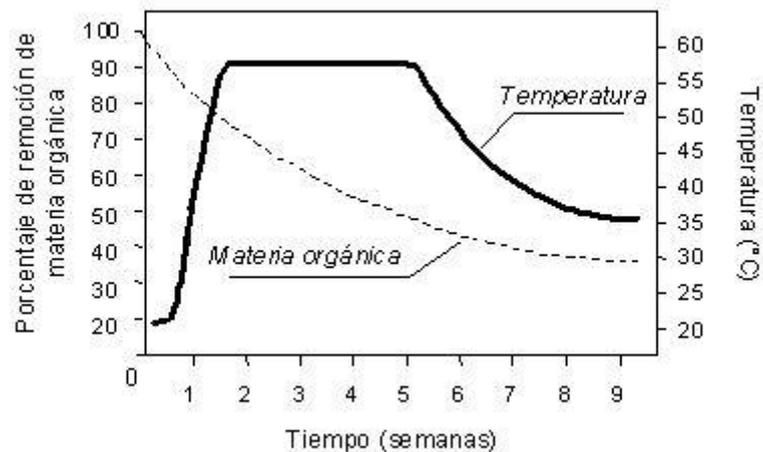


Figura 4. Remoción de materia orgánica y perfiles de temperatura durante el proceso de composteo.

El aumento y la caída en el perfil de la temperatura, a menudo pueden usarse para monitorear el desempeño de una pila de composteo. Una vez que la pila se enfría y la temperatura dentro de ésta se aproxima a la temperatura ambiente, el período de composteo activo puede considerarse completo. Otras características, que indican el éxito de un proceso de composteo, son el cambio en la textura y el olor de la pila en la etapa final. Al inicio del proceso se generan olores fuertes y desagradables, mientras que, en la etapa final éstos desaparecen y el olor es parecido al de tierra de jardín. Por su parte, la textura de la mezcla es mucho más homogénea que al inicio. Estos cambios en el olor y textura son el resultado de la biodegradación de la materia orgánica, que al pasar de forma sólida a gaseosa, da como resultado una reducción en el tamaño de la biopila. Dependiendo de la cantidad de material orgánico mezclado con el suelo, puede esperarse que la masa de la biopila se reduzca hasta en 40%.

Factores a considerar en el diseño de una biopila.

Las condiciones óptimas y el éxito de un proceso de composteo depende de diversos parámetros, los cuales pueden resumirse en tres categorías: las características del suelo, las condiciones climáticas y las características de los contaminantes. Una de las ventajas que ofrece la

tecnología ex situ, como es el caso de las biopilas, es que estas condiciones pueden ser controladas. Los parámetros que deben considerarse y controlarse para aumentar la eficiencia de un proceso de composteo se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 1. Parámetros a considerar y sus rangos óptimos durante un proceso de composteo para el tratamiento de suelos contaminados por compuestos orgánicos.

Parámetro	Rango óptimo
Humedad	40 -85%; 50 - 80% de la capacidad de campo
pH	6 - 8; con un óptimo de 7
Relación de nutrientes (C:N:P:K)(a)	100:(3.3-10):(0.5-1):(0.1-1)
Relación C/N; C/P; C/K(b)	10 - 30; 100 - 200; 100 – 1000
Relación suelo:aditivos (peso seco)	1.5:1 a 3:1
Temperatura	25 - 35 °C
Contaminante(s)	< 50,000 mg/kg
Metales tóxicos	< 2,500 mg/kg
Cuenta bacteriana	> 1,000 UFC(c)/g suelo seco

(a) C:N:P:K se refiere al contenido (en peso) de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), en relación con 100 partes (en peso) de carbono (C)

(b) C/N, C/P y C/K, se refieren a las relaciones (en peso) de cada elemento relativas al carbono.

(c) UFC: Unidades formadoras de colonias.

Un factor clave en el diseño de un proceso exitoso de composteo, radica en la selección de su composición y contenido de aditivos y/o agentes de volumen, lo cual conlleva a un aumento en la velocidad de biodegradación de los contaminantes; sin embargo, si se emplea una gran cantidad de aditivos, el área necesaria para el tratamiento se incrementa.

Una de las condiciones recomendadas para el empleo de este tipo de tecnología de biorremediación para suelos, es el clima cálido, donde el rango de la temperatura oscile entre 20 y 40°C., ello debido a que estos sistemas requieren temperaturas de operación entre 5 y 40°C.

La temperatura de operación de una biopila, normalmente debe encontrarse entre los 30 y 40°C (etapa mesofílica) o entre 50 y 60°C (etapa termofílica), y depende principalmente del calor generado por la actividad metabólica de los microorganismos en la composta, y por las condiciones climáticas del lugar.

No obstante, en países con climas fríos (con temperaturas medias anuales menores a 10°C), que actualmente emplean biopilas como sistema de biorremediación de suelos, el clima no representa problema alguno; debido a que utilizan equipos de calentamiento auxiliares (inyección de aire caliente), para poder mantener una temperatura adecuada en la biopila, Sin embargo, este procedimiento genera un incremento considerable en los costos de operación.

De acuerdo con lo anterior, México representa una región idónea para aplicar este tipo de tecnologías; ya que, aunque cuenta con una gran diversidad de climas, mas del 50.9% del territorio nacional presenta climas calificados como cálidos y templados, dependiendo mucho de la altura sobre el nivel del mar, temperaturas que oscilan entre los 20°C a 26°C y 18°C a 22°C, respectivamente. Asimismo, debido a que en las costas y en las regiones bajas

del país (Chiapas, Oaxaca, Tampico, Veracruz, Hidalgo, entre otras), con temperaturas medias anuales entre 25°C y 28°C (máxima de 41°C), es donde se localiza la mayoría de los sitios contaminados por hidrocarburos del petróleo, como consecuencia de las actividades de la industria petrolera (PEMEX 2001).

Principios básicos.

La SEMARNAT en el Taller de Introducción al Método de Cultivo Biointensivo, explica que la construcción de una biopila de composteo (alargada o estática), consiste básicamente en realizar los siguientes pasos:

1. Acondicionamiento de un área que sirva de base para la biopila, cuya dimensión dependerá de la cantidad de suelo a tratar. La base puede ser un suelo arcilloso compactado, concreto o polietileno de alta densidad. Se recomienda la instalación de un sistema de recolección de lixiviados mediante canales o tubos. Los lixiviados pueden ser almacenados en un tanque e incorporados a la biopila mediante sistema de irrigación.
2. Excavación del suelo contaminado. Se recomienda que antes de realizar esta actividad, se lleve a cabo un estudio del sitio para conocer las características del suelo y del contaminante a tratar.
3. Transportación del suelo al sitio de tratamiento. Es recomendable que éste se encuentre lo más cercano posible al sitio en donde se localiza el suelo contaminado.
4. Acondicionamiento de la biopila. En esta fase deben adicionarse los agentes de volumen, así como los nutrientes de agua necesarios. En algunos casos se recomienda la adición de microorganismos con capacidades metabólicas para tratar al (los) contaminante(s). Para el caso de suelos intemperizados o erosionados se recomienda la adición de surfactantes (detergentes que reducen la tensión superficial del agua), para facilitar la desorción de los contaminantes.
5. Instalación del sistema de aireación. En el caso particular de las biopilas estáticas, es necesario que antes de formar la biopila, se instale el sistema de aireación sobre la base (figura3).
6. Mezclado del suelo y colocación del material sobre la base. No existe una medida idealmente establecida para el largo y ancho de las pilas, esto generalmente depende del volumen de suelo a tratar y del área disponible. En el caso de biopilas estáticas, se recomienda que no excedan los 2.5m. de

altura, con el fin de evitar problemas de difusión de aire a través de la composta.

7. Finalmente la biopila debe cubrirse con un material inerte (grava, aserrín, polietileno de baja densidad, entre otros). En el caso de las biopilas estáticas, se requiere de la instalación de tubos de respiración.

Aplicaciones y ventajas del composteo.

La técnica del composteo, como ya se ha manifestado, puede aplicarse para tratar suelos y sedimentos contaminados por compuestos orgánicos biodegradables. Este tipo de sistemas se ha usado con éxito en la remediación de suelos contaminados por pentaclorofenol (PCP), gasolinas, http e HAP. Se ha demostrado también, que es posible reducir la concentración y toxicidad de algunos explosivos (TNT) hasta niveles aceptables.

Tipo de biopila	Suelo (m3)	Contaminante y concentración inicial	Tiempo (días)	Remoción (%)	Referencia
Alargada	100	HTP: 20,000 ppm	104	43	Abiola et al. 1997
Estática				50	
Alargada	500	HTP: 40,000 ppm	450	70	Hiroyuki et al. 1999
Estática	250	HTP: 20,000 ppm			
Alargada	0.4	Diesel: 50,000 ppm	45	94	Cunningham y Philip 2000
Estática					
Estática	27	HTP: 30,000 ppm	154	80	Iturbe et al., 2002

Tabla 2. Resumen de los resultados de algunos estudios realizados a escala piloto y gran escala, donde se han aplicado procesos de composteo para la biorremediación de suelos contaminados por http. Fuente de SEMARNAT.

Algunas de las principales ventajas que presentan los sistemas de composteo y en general las tecnologías de biorremediación, se resumen a continuación.

- a) Son sistemas económicamente factibles comparados con las tecnologías térmicas y fisicoquímicas tradicionales.
- b) Son tecnologías relativamente simples, comparadas con la mayoría de las tecnologías tradicionales. El diseño y construcción de las biopilas son relativamente sencillos.
- c) Pueden considerarse estrategias efectivas y ambientales “amigables”, ya que biotransforman parcial o totalmente los contaminantes en biomasa y productos estables e inocuos.
- d) El objetivo del composteo es la biodegradación (destrucción) y detoxificación de contaminantes, mientras que otras tecnologías, como la absorción en carbón activado, el lavado, el confinamiento y solidificación/estabilización, únicamente se transfieren los contaminantes de un medio a otro. Una consecuencia común de la actividad microbiana es la detoxificación de químicos tóxicos.
- e) El suelo biorremediado con el uso de sistemas de composteo, no necesita ser confinado posteriormente, lo que significa que el suelo puede utilizarse nuevamente sin peligro de infecciones o residuos tóxicos

Desventajas y limitaciones del composteo.

Algunas de las limitaciones que presenta el uso del sistema de composteo son:

- a) Está limitado a contaminantes orgánicos.
- b) Concentraciones muy altas de contaminantes pueden resultar tóxicas e inhibir la biodegradación. Es el caso de hidrocarburos http, es recomendable que la concentración no exceda la capacidad de la biopila.
- c) Existe el riesgo de que ciertos compuestos originalmente inocuos, puedan ser convertidos en productos tóxicos para una u otra especie.
- d) En general, los procesos de biorremediación requieren mayor tiempo de tratamiento que los físicos y químicos.

1.5 SEPARACIÓN Y RECICLAJE

La separación de residuos sólidos es un procedimiento muy complicado, ello en virtud de que existe una gran variedad de residuos, como lo es, el papel, vidrio, cartón latas, maderas, plásticos, entre muchos otros.

Los tiraderos o depósito finales, donde los camiones recolectores de basura del Estado de México depositan los desechos, son depósitos a cielo abierto y ahí, se concentran todos y cada uno de los residuos sólidos, debido a que estos autotransportes hacen la recolección de manera general, no cuentan con compartimento independientes para depositar y clasificar los desechos orgánico e inorgánicos, habría que considerar entonces, que pasa con esta indispensable separación en los tiraderos de residuos y desechos en el Estado de México.

Desde hace muchos años, las autoridades desarrollan acciones tendientes a controlar los residuos, pero en muchos casos no han sido las más adecuadas, debido a que no existe voluntad política para reglamentar y en su caso, incentivar una cultura ecológica en la población, por lo que el problema ambiental, y posiblemente de salud persiste en varios lugares del Estado de México, con una tendencia al alza en el número de afecciones de salud.

Según investigaciones del Sistema Nacional de Información Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, en general, las soluciones implementadas van en busca del control de los residuos al final de su ciclo, y esto han propiciado resultados inadecuados para la sociedad y las mismas autoridades. Los esfuerzo serios y metódicos, con la utilización de herramientas profesionales para atacar este problema, iniciaron a finales de los sesentas y principios de los setentas, alcanzado niveles de cobertura del servicio de recolección formal en un 80% y del 50% de los municipios en una disposición en rellenos sanitarios o sitios controlados.

Sin embargo, si se considera que existen 2,445 municipios en el país, mas de 2000,000 localidades y que, en las áreas metropolitanas se asienta casi el 50% de la población, menos del 5% de los municipios han resuelto el

problema, sobre todo en los municipios de la Zona conurbada del Estado de México.

La Secretaría de Ecología del Estado de México promueve varias iniciativas de gestión de residuos municipales y residenciales, con el proyecto de la construcción de tres estaciones de transferencia y un relleno sanitario. Sin embargo, solo queda en promoción, argumentando que no existen los recursos necesarios para la implementación de dichos proyectos, sin tomar en cuenta que la separación y reciclaje pueden ser una inversión, ya que con un planteamiento, podría esta actividad ser una fuente de ingresos que autofinanciara los costos e inversiones para la separación y el reciclaje; incluso, la licitación de los cabildos municipales para que esta actividad la desarrolle y explote la iniciativa privada, podría ser una solución eficaz.

El diagnóstico básico de los Residuos en comento, incluye la ubicación de fuentes de información identificadas, donde se llevó a cabo una recopilación, análisis y evaluación de la información disponible. Asimismo, presenta los datos de generación, composición e infraestructura que se han obtenido en el transcurso del tiempo, en estudio y proyectos sobre el sector de los residuos y finaliza con las conclusiones, y principalmente, recomendaciones consideradas para reencauzar las acciones de las autoridades de los tres niveles de gobierno.

Las primeras cifras confiables, en materia de Residuos Sólidos Urbanos, fueron generadas en la década de los ochentas por entidades como la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, el Departamento del Distrito Federal, y el gobierno del Estado de México, entre otros entes gubernamentales.

En el mismo lapso, otros organismos gubernamentales y no gubernamentales han generado datos, como el Instituto Nacional de Ecología, la Agencia Técnica de Cooperación Alemana (GTZ), la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), el Banco Nacional de Obras y

Servicios (BANOBRAS), los gobiernos estatales y municipales, las cámaras industriales y la Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A.C. (AMCRESPEC), por mencionar algunos.

Cabe recalcar que, como se citó en los capítulos anteriores, la política nacional en torno a los residuos debe reconocer la importancia de la participación responsable de todos los actores involucrados. Todo ello, coadyuvará a la solución ambiental, sanitaria, social, técnica y económica del problema de gestión integral de los residuos.

Como recapitulación, es conveniente recordar que las actividades vinculadas con los Sistemas de Aseo Urbano (SAU), son: barrido (manual y mecánico), recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final. En teoría, deben brindarse a la sociedad en su conjunto, de manera tal, que garanticen eficiencia, cobertura y control.

En ocasiones, el desinterés, la ineficiencia, así como de otros tipos de compromisos sustentados en la corrupción de algunas municipalidades, han limitado la modernización de los servicios, aunque también hay algunos casos exitosos en el país.

Con relación, a los aspectos metodológicos, para llevar a cabo el apartado referente a Residuos Sólidos Urbanos, se ha realizado la búsqueda, recopilación, análisis y evaluación de los trabajos publicados en México sobre residuos sólidos urbanos y también, sobre residuos de manejo especial, estos últimos analizados en el siguiente capítulo (Servicios de salud, Transporte, Tratamiento de Aguas, Tiendas Departamentales y Residuos de la Industria de la Construcción).

Finalmente, se recomienda que se tenga la clasificación de los residuos, generación y uso adecuado, y general de la información sobre la generación de los residuos, composición, almacenamiento, barrido, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final, aspectos legales, académicos, investigación, desarrollo institucional, sector privado, participación ciudadana,

sistemas tarifarios y responsabilidades, para con ello, tener una mejor separación de los residuos sólidos.

Actualmente, se llevan a cabo estudios en el Instituto Nacional de Ecología, cuyo objetivo es el establecimiento de metodologías, que permitan la validación y una transparencia, para definir indicadores de generación de residuos en México. Para los Residuos Sólidos Urbanos, según en 2004, la generación de este tipo de residuos en todo el país fue de 94,800 toneladas diarias, equivalentes a 34.6 millones de toneladas anuales. En cuanto a la generación por estados, municipios o localidades, la información disponible es muy dispersa y desequilibrada, ya que se basa en proyectos individuales y encuestas; debido entre otras causas, a la falta de programas y voluntad política de estos niveles de gobierno de elaborar un estudio para el tratamiento y depósitos de residuos sólidos en sus localidades.

La Secretaría de Desarrollo Social llevó al cabo un levantamiento de cédulas de encuesta, con visitas personalizadas, integrando información de trabajos y proyectos realizados en 47 localidades. Según los datos, así obtenidos, la tasa de generación de residuos per cápita más baja, corresponde a zonas semirurales o rurales, mientras que la mayor tasa per cápita corresponde a las grandes ciudades y zonas metropolitanas.

Por otro lado, se dispone de la información que se obtuvo de las encuestas realizadas por la Cruzada por un México Limpio durante el 2005, en colaboración con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED); sin embargo, por las pocas respuestas obtenidas, estos datos también son dispersos y por ser referidos a municipios y no necesariamente a localidades, son difícilmente comparables con las encuestas para una validación.

De acuerdo con los informes históricos, la generación y composición de los residuos sólidos urbanos, ha variado significativamente durante las últimas décadas, derivado del propio desarrollo, así como del incremento poblacional.

En estas circunstancias, resulta de sumo interés conocer las proyecciones de generación al año 2020, realizadas por los Indicadores Demográficos básicos del Consejo Nacional de Población, las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.1. PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA Y TOTAL DE RSU 2004-2020

Año	Número de habitantes (miles)	Generación Kg/hab/día	Toneladas diarias	Toneladas anuales (miles)
2004	105,350	0.90 ²	94,800 ²	34,600 ²
2005	106,452	0.91	96,900	35,370
2010	111,614	0.96	107,100	39,100
2015	116,345	1.01	117,500	42,890
2020	120,639	1.06	128,000	46,700

Fuentes: 1. Proyecciones de Población, 2000-2050. CONAPO, México, 2003. 2. Secretaría de Desarrollo Social, 2004.

De acuerdo con los datos y cálculos de la Secretaría de Desarrollo Social, la composición de los Residuos Sólidos Urbanos también ha cambiado significativamente en las últimas décadas. Por ejemplo, en la década de 1950 el porcentaje de residuos orgánicos en la basura era del 65 al 70%; mientras últimamente, su proporción es entre 50 y 55%. Según datos de SEDESOL para el año 2004, en el país, el 53% de los RSU son de tipo orgánico, en tanto que el 28% son potencialmente reciclables, como el papel y cartón (14%), vidrio (6%), plásticos (4%), hojalata (3%) y textiles (1%); el 19% restante son residuos de madera, cuero, hule, trapo y fibras diversas (fuente), materiales parcialmente reciclables, aunque con mayor grado de dificultad.

Con base en los datos del Cuadro 4.2, vale la pena señalar que existe un significativo potencial para aprovechar buena parte de los residuos, dependiendo de un mercado potencial interesante para los sistemas de tratamiento y reciclaje. Es interesante resaltar, sin embargo, que actualmente se recupera sólo un porcentaje menor al 50% del señalado potencial para el reciclaje. La mayor parte se hace a través de la pepena, a veces, desde el mismo transporte recolector, desde la fuente, o bien, en las plantas de

selección y aprovechamiento, y posteriormente, en los sitios de disposición final.

Sistemas de Aseo Urbano (SAU).

CUADRO 4.2. COMPOSICIÓN DE LAS FRACCIONES PRINCIPALES DE LOS RSU, 2004

Tipo de residuos	Porcentaje
Orgánicos	53
Potencialmente reciclables	28
Otros	19
Total	100

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social, 2004.

Para el análisis de esta tabla, resulta de utilidad comparar en forma esquemática con el flujo de los residuos sólidos en los SAU (figura 4.1)

El barrido es una responsabilidad municipal (vialidades, centros históricos, áreas públicas, etc.), y de la población en lo que respecta al frente de sus propiedades. Sin embargo, se desconoce el grado de cumplimiento de éstas. A manera indicativa, de acuerdo con cifras de la Secretaría de Desarrollo Social, en los siguientes párrafos, se reportan rendimientos y costos para las diferentes etapas comprendidas en un sistema de aseo urbano. Es importante señalar, que los datos que se reportan han sido generados en estudios llevados a cabo por dicha Secretaría de Estado, en 47 localidades del país, con características muy diferentes entre sí, por lo que los rangos que se observan para los parámetros observados son considerables. Si bien, el tamaño de la muestra no parece suficientemente representativo, se ha considerado importante incluir los valores obtenidos por la mencionada dependencia, como unidad de costos. Con relación al barrido manual, se estima que el rendimiento del personal va de 0.6 a 2.5 km/turno de calle, en función de la orografía, el clima, el estado y tráfico de las calles.

Resulta que cuando se incrementa la cantidad de residuos captados en el barrido manual, el servicio de recolección es ineficiente o inadecuado. La

implicación de esto, es que se ingresa dinero de la población al bolsillo del sistema informal, sin que realmente signifique un mejor servicio, esto, por no ingresar a la planificación del Sistema de Aseo Urbano en su conjunto.

Por otra parte, el costo de barrido manual varía de 20.00 a 305.00 \$/km en los diferentes municipios del país.

El barrido mecánico se utiliza principalmente en avenidas principales y vías rápidas, con velocidades que varían de 4 a 30 km/hr, en función del tipo de máquina. Sus costos varían entre 21.00 y 152.00 \$/km.

La recolección de los residuos es, tal vez, el punto más sensible de los Sistemas de Aseo Urbano para la población, pues representa serios problemas a la vivienda y al entorno cuando el servicio es de mala calidad, generalmente, de manera rudimentaria, sin control y planificación alguna.

Los equipos más utilizados son los camiones compactadores con capacidad de 10m³ a 15m³, los cuales, recolectan de 4ton/viaje a 8ton/viaje. De acuerdo a datos de la SEDESOL, se estima que se recolecta el 87% de las 94,800ton/día generadas. Se calcula que en las grandes zonas metropolitanas, la cobertura alcanza el 95%; en ciudades medias varía entre el 75% y el 85%; así como en pequeñas áreas urbanas alcanza entre el 60% y el 80%.

Los costos de recolección en las ciudades medias varían de 30 a 640 \$/ton, en función de la densidad poblacional, la cantidad recolectada y eficiencia en el llenado del vehículo, el estado físico de éstos y el diseño de las rutas.

En los años recientes, una variante, al método convencional, consiste en los sistemas de recolección selectiva; se debe a los cambios en los ordenamientos legales y a la voluntad política o la presión de la sociedad, por alcanzar esquemas sustentables. Puede variar tanto en función de los días de la semana, como por entregar los desechos separados en orgánicos e inorgánicos. Se considera que este sistema será cada vez más generalizado en los municipios y localidades, pues tiene varias ventajas frente al tradicional.

Por ejemplo, representa una oportunidad de valorizar los subproductos, mediante la obtención de materiales de mejor calidad y más fácil de especular en el mercado del reciclaje. Asimismo, la población es más participativa, lo que favorece a una mejor cultura en torno al tema. Aunque está pendiente el costo-beneficio, con un sistema bien planificado, es conveniente para la sociedad en su conjunto.

1.6 TRANSPORTACIÓN

En cuanto al transporte, la variación está en función de que sí el propio camión recolector tiene acceso al sitio de disposición final, o bien, llega a una estación de transferencia. En la actualidad, existen 42 sistemas de transferencia en el país. Los costos como en las etapas anteriores, presentan grandes variaciones; representan el 29% del monto total del servicio integral y van de 22 hasta 145 \$/ton. Este tratamiento se ha desalentado en México, pues los procesos por incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta, no han tenido en México el resultado esperado. Para la composta, en la mayoría de los casos, esto se debe a un insuficiente desarrollo del mercado del producto terminado y/o su mala calidad debido a una tecnología inadecuada, altos costos de operación y dificultades en la comercialización por parte de los municipios.

Por otra parte, el tratamiento de residuos orgánicos sigue siendo muy limitado; un estudio piloto del Instituto Nacional de Ecología, realizado en el año 2005, identificó 61 plantas de compostaje, que estaban operando o que hubieran operado en algún momento en México. El enfoque del estudio fue la zona centro del país, de manera que los resultados no reflejan la totalidad de las experiencias a nivel nacional; es de esperarse que existan y hayan existido más plantas en el resto de la república; sin embargo, la muestra estudiada es importante y da elementos para un análisis de la operación de plantas municipales de compostaje en México, pues las características de las plantas de composta que se reportan son muy diferentes entre sí, además de que, carecen con frecuencia de registros y reportes periódicos de las actividades realizadas. En consecuencia, es difícil proporcionar indicadores relativos a residuos recibidos, volumen producido, etcétera; sin embargo, puede decirse

que el tiempo, de producción de la composta, reportado varía entre tres y seis meses. Por otra parte, si bien la capacidad instalada de las plantas que operaron en el pasado era significativa, hoy existen pocas plantas en México que procesan un volumen mayor a 50 toneladas al día. La capacidad de las plantas estudiadas es muy variable y difícil de establecer, ya que pocas de ellas cuentan con un registro actualizado y algunas calculan el volumen de composta que se entrega por costales, o bien, por camiones entregados; en todo caso, para las plantas que reportaron cifras comparables, se encontró un rango que va de 100 kilogramos a 100 toneladas por día. Con la recuperación de subproductos se inicia la cadena del reciclaje. Se estima que en el país los materiales recuperados para su venta representan del 8% al 12% del total generado; no obstante, gran parte de éstos se obtienen mediante el empleo informal, es decir la prepepena (en la recolección) y la pepena (en el sitio de disposición final). Este último, se da prácticamente en todos los sitios (controlados o no controlados), lo cual representa uno de los problemas más graves en materia de desarrollo social, salud pública y calidad de vida.

(Instituto Nacional de Ecología)

CUADRO 4.3. INSTALACIONES DE COMPOSTEO EN MÉXICO, 2005
(MUESTRA DEL ESTUDIO PILOTO)

Localización	Municipales	Académicas*	Particulares	Total
Estado de México	18 plantas (6 inactivas)	2 plantas	2 plantas	22 plantas (6 inactivas)
Distrito Federal	8 plantas (3 inactivas)	5 plantas	3 plantas	16 plantas (3 inactivas)
Otras Entidades	15 plantas (6 inactivas)	---	6 plantas (2 inactivas)	21 plantas (8 inactivas)
Total	41 plantas (15 inactivas)	7 plantas	12 plantas (3 inactivas)	60 plantas (17 inactivas)

*Corresponden a plantas construidas y operadas por Universidades o Centros Tecnológicos.

Fuente: documento en preparación GTZ - INE, 2005.

En estudios de la SEDESOL se ha estimado, con base en una muestra de ocho ciudades, que la recuperación en los residuos, que ya llegaron al sitio de disposición final es del orden de 2.5%; así mismo, junto con la prepepena,

los índices de recuperación para el reciclado varían alrededor del 10%. En términos generales los subproductos tradicionales que tienen más mercado son el cartón, papel, aluminio, metales, vidrio y PET.

Además de los esquemas de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos mencionados, han existido esfuerzos para introducir otras opciones y tecnologías, algunas tradicionales y otras novedosas, como son la incineración, pirólisis, gasificación, mineralización, hidrólisis, tratamiento mecánico-biológico, co-procesamiento, plasma, relleno seco (considerado en su componente de tratamiento), etc., sin embargo, el impacto en el mercado mexicano puede considerarse como irrelevante, debido al escaso éxito en la implantación de estas opciones en los municipios del país.

Finalmente, tal vez el aspecto más acotado de los SAU, es la disposición final, principalmente por las precisiones señaladas en la NOM-083-SEMARNAT-2003, la cual busca entre otros objetivos, impulsar la utilización de predios con vocación natural y establece las condiciones que deben reunir los sitios de disposición final así como su diseño, operación y clausura.

La SEDESOL estima que a nivel nacional, en 2004, el 64% de los residuos sólidos generados en México, se depositó en 88 rellenos sanitarios y 21 sitios controlados; el 49% de los rellenos sanitarios son municipales, 18% regionales y 33% operados por la iniciativa privada.

Sin embargo, en 2003, la Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental (COMIA), publicó un libro sobre el Desempeño de Gobiernos Locales y Participación Privada en el Manejo de Residuos Urbanos; en éste, se reflejaba la posición de los expertos mexicanos, sobre la localización y el desempeño de los sitios de disposición existentes en municipios con más de 100 mil habitantes, hasta ese año. Ninguno de los sitios recibió la mayor clasificación posible, siendo 10 sitios clasificados como buenos. Es necesario considerar que cuando se realizó la evaluación no existía entonces la NOM-083-SEMARNAT-2003 actualizada, que por primera vez define, además de los requisitos para la localización del sitio, los criterios que deben unir los sitios de disposición final, respecto a su operación, clausura y monitoreo; para poder ser

considerados como un relleno sanitario completo. Actualmente, se realiza una evaluación de todos los sitios en la República que definen las deficiencias para el cumplimiento de la actual NOM-083, que permitirá en breve disponer una mejor visión, clara y objetiva sobre esta situación.

En otro renglón, siempre relacionado con los Residuos Sólidos Urbanos, es importante señalar el hecho, ya mencionado, relativo a las fuentes de información disponibles, cifras cuya precisión es eventualmente cuestionada. Se destaca así, la urgencia de contar con fuentes de información adicionales en las que se apliquen metodologías estandarizadas para generar información y la validación de la información disponible en la materia; para esto, es necesario revisar la normatividad existente y adecuarla a metodologías internacionales utilizadas para este fin, en organizaciones en las que nuestro país es miembro.

Con relación a los RSU con otro destino final, la SEDESOL reporta 25,000 ton/día que se depositan en tiraderos a cielo abierto, barrancas o bien, en cualquier otro sitio, sin control (incluye sitios clandestinos); la afectación ambiental y a la salud pública, podría ser por ello enorme y se desconoce la dimensión exacta del problema.

En los últimos años se han impulsado acciones para mejorar la disposición final, como es en las ciudades medias, donde los rellenos sanitarios se han incrementado en un 20%, en ocho años; los costos de operación fluctúan entre los 25.00 y los 80.00 \$/ton, en función de los volúmenes a disponer y el origen de los residuos, entre otros factores; al considerar la amortización de la infraestructura y el equipo, dichos costos se elevan al rango de 58.00 a 145.00 \$/ton. Como información complementaria a la manifestada en los párrafos anteriores, se dispone también de la información captada en diferentes municipios de la República, a través de las encuestas realizadas por la Cruzada por un México Limpio en colaboración con el INAFED, ya mencionadas con anterioridad. Las preguntas del cuestionario se refieren a la generación, recolección, separación, tratamiento y, principalmente, a la disposición final; los datos proporcionados, sin embargo, son aún muy escasos (menos del 5% de los 2,445 municipios han respondido el cuestionario hasta

diciembre del 2005), e insuficientes para presentar aquí una síntesis de ellos con conclusiones relevantes; dicha información, será de suma utilidad como punto de referencia cuando se tengan los datos validados, de todos los municipios, y se pueda elaborar así una síntesis de ellos, con una representatividad para toda la República con dictámenes seguros.

Una de las actividades mas importantes, en el tratamiento de los residuos sólidos, es sin duda, la transportación de todos los desechos, sin embargo, esta actividad fundamental ha sido minimizada por las autoridades responsables de su recolección, en este caso Servicios Públicos, ya que el parque vehicular que se cuenta para la transportación de los desechos, como ya se había comentado, no cuenta con la infraestructura para la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos; y por lo tanto, la participación ciudadana para este plan de clasificación es nula, así como también, el depósito a los tiraderos complica su separación. En algunos municipios el transporte de este servicio público es muy rudimentario, en otros, los intereses creados afectan la modernización de los autotransportes. Se ha llegado en algunos municipios a concesionar a empresas especializadas el transporte de los residuos, pero lamentablemente, situaciones poco claras de la administración pública, así como la avaricia, de algunos empresarios de la iniciativa privada, por monopolizar y lucrar excesivamente con este servicio público como negocio, han impedido la adecuación de un transporte eficiente para crear una infraestructura vehicular que facilite el manejo, aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos.

CAPÍTULO 2

MARCO JURÍDICO Y ADMINISTRATIVO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Para hablar de las normas constitucionales que en materia ambiental se refiere, es necesario señalar que nuestra Carta Magna, desde su creación protegió los recursos naturales, regulando su uso y propiedad, sin vislumbrar que, al mismo tiempo, se estaba protegiendo lo que actualmente conocemos como medio ambiente; por consiguiente, automáticamente se eleva a Garantía Constitucional, el derecho a un ambiente digno y adecuado para todos los mexicanos, con la firma de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, magno evento que se llevó a cabo a través de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, en Río de Janeiro, Brasil, del 1 al 14 de junio de 1992, en el cual, la ONU formaliza la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo, Suecia, el 16 de junio de 1972, con la finalidad de establecer una alianza mundial y una equidad de la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y organizaciones civiles comprometidas con el medio ambiente, para proteger la integridad del sistema ambiental y el desarrollo, de entre lo más importante, manifiesta:

“Principio Uno. Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.

De tal principio desprendemos entonces, que México, como país signatario de dicha Convención, se obliga a crear y plasmar leyes que consideren a los seres humanos como objetivo principal, en relación con los

recursos naturales, en tal virtud, es fundamental que la protección al ambiente sea prioridad, por ende, nuestra Constitución eleva a Garantía Individual el derecho a un ambiente digno y saludable; tal y como mandata el artículo cuarto, párrafo cuarto de nuestra Constitución Política y el cual nos refiere:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”

En relación, a este postulado Constitucional, el mismo artículo nos garantiza en su párrafo tercero que:

“Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y de las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme lo dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución”

Asimismo, los párrafos: quinto, sexto, séptimo y octavo del artículo en mención, nos señalan respectivamente que:

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.”

“Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral.”

“Los ascendientes, tutores y custodios tienen el deber de preservar estos derechos. El estado proveerá lo necesario para proporcionar el respeto a la niñez y el ejercicio pleno de sus derechos.”

“El estado otorgará facilidades a los particulares para que coadyuven al cumplimiento de los derechos de la niñez.”

Concluimos de tales premisas, que todas las personas tenemos el Derecho Humano y Constitucional a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, entendiendo al medio ambiente, como se ha señalado en el capítulo anterior, al hábitat natural en el que se desenvuelve el ser humano en concordancia con los demás elementos biótico y abióticos.

Del artículo analizado anteriormente, se considera lo más importante, o sobresaliente, el ordenamiento de su párrafo cuarto, en donde nos indica, como lo hemos mencionado, que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, de lo cual podemos afirmar categóricamente, que el tener el derecho a ese medio ambiente adecuado es, sin duda alguna, una Garantía Individual consagrada en nuestra Constitución, además, de que nuestra Carta Magna, le da el carácter de un orden público e interés social en todo el territorio nacional, a que se tenga un medio ambiente satisfactorio.

Por tal razón, se eleva a dicha categoría de Garantía Individual este derecho primario, ya que dichos principios, son retomados por la Convención De Río en su Principio Primero, del que nuestra nación es miembro y signatario, comprometiéndose a proteger su biodiversidad, como patrimonio universal.

Del precepto constitucional en comento, nos atrevemos a aseverar que de dicho artículo, es reglamentaria la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, claro, en relación a otros preceptos constitucionales como lo son el artículos 25, 27, 73 fracción XXIX –G, y 124; asimismo, existe relación con el artículo 115 constitucional, en lo que respecta a los municipios.

En tal orden de ideas, otro aspecto a destacar lo encontramos en el artículo 25 de nuestra Constitución General de la República, en la cual encontramos la base para lograr un desarrollo sustentable, en la medida que se sujeta a las empresas de los sectores social y privado de la economía, a las modalidades que dicta el interés público y al uso, en beneficio general de los recursos productivos, procurando cuidar su conservación y al medio ambiente.

En lo que respecta al precepto 27 Constitucional, este artículo menciona de manera general, lo referente a los recursos naturales con los que cuenta la nación, señalando que el propietario originario es el Estado, y que en cualquier momento puede disponer de ellos conforme más convenga al desarrollo del país, sin que importen los derechos que tengan los particulares sobre determinados bienes, el Estado puede recobrar esa propiedad o posesión por

medio de las figuras jurídicas señaladas en la ley, como por ejemplo: la expropiación.

Entre los principales recursos que se encuentran contemplados, dentro de éste artículo, tenemos a la tierra, el suelo, el cual es de vital importancia, sobre todo en materia agraria y ecológica, y del cual nos corresponde su estudio.

Como ya se ha mencionado, la propiedad de tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido, y tiene, el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Asimismo, en su párrafo tercero del artículo en estudio, refiere que la nación puede imponer modalidades a la propiedad privada, garantizando el dominio público del suelo, subsuelo, aire, ríos, lago, mares de la siguiente manera:

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en su beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas, y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas de planear y regular la fundación y conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios, para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.

En cuanto a las modalidades de la propiedad, encontramos que el maestro Acosta Romero, las define como: “Son las limitaciones restrictivas o limitativas en función de un interés público de orden social económico, cultural, de seguridad, de salubridad, en vista de los cuales el Estado, a través de leyes, modifican la propiedad para hacerla compatible con dichos principios”²¹

En tanto que, el Estado, al otorgar la propiedad de la tierra a los particulares, corresponde a estos la obligación de preservar y mantener en buenas condiciones el suelo, realizando las medidas necesarias para preservar éste recurso natural y su productividad; asimismo, el Estado será el rector para que estas medidas se lleven a cabo, puesto que al ser el dueño originario, tiene la obligación de salvaguardar en todo momento el bien tutelado, que es la salud y el medio ambiente.

Siguiendo con el análisis del artículo 27 Constitucional, el mismo expresa específicamente el dominio directo de los recursos con las siguientes letras:

“Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y de los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en betas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria, los yacimientos de las piedras preciosas, sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación, necesita trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógenos sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional”.

²¹ ACOSTA ROMERO, Miguel, Teoría General del Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 2000, p. 235.

De lo anterior, resulta imperativo que, el Estado, al mantener el monopolio de estos recursos, protege las actividades por las cuales se explotarán y se aprovecharán dichos recursos para aplicar los planes pertinentes, evitando que se cause un daño al medio ambiente y a la biodiversidad, y por ende, a las áreas naturales protegidas, así como prevenir que los particulares realicen actividades que resultarían peligrosas y perjudiciales para el medio ambiente, y desde luego, este artículo primordialmente determina un interés social y económico.

“Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fijen el derecho internacional, las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; la de los lagos interiores de formación natural y que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos desde el punto del cause en que se inicie las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos cuando el cause de aquellas, en toda extensión o parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional...”.

En el párrafo anterior, se establece y se fijan las bases para regular, lo referente a los ecosistemas acuáticos o marinos, así como la riqueza natural que pueden contener las aguas de los ríos, mares y lagunas, y la relación de estos con el suelo y el subsuelo; en nuestro país existen áreas naturales protegidas acuáticas, como ha quedado indicado en los comentarios anteriores del presente trabajo de investigación.

Retomando el artículo 27 Constitucional, en su párrafo sexto establece:

“En los casos a que se refiere los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso y aprovechamiento de los recursos de que se trata por los particulares o por las sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el ejecutivo federal de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes...”

El Poder Ejecutivo Federal, mediante las concesiones dadas a los particulares con la facultad de explotar los bienes que originalmente le pertenecen al Estado, y para que estos puedan ser aprovechados por la sociedad, es necesario precisamente, delegar la propiedad de dichos bienes, ya que en la hipótesis de que el Estado no puede cubrir en su totalidad las actividades productivas para satisfacer las necesidades de la población, es justificable la figura jurídica de la Concesión. En el caso de las concesiones en lo que se refiere al petróleo, a los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, así como de minerales radiactivos, el artículo es claro al indicar, que no se otorgarán concesiones, ni contratos, ni subsistirán los que en su caso se hayan otorgado, y es claro también, que la nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la ley reglamentaria respectiva, lo que considero que es correcto totalmente, en virtud de una estrategia económica, social y de política ambiental.

Una parte de las más importantes de este artículo, 27 Constitucional, es lo referente a la figura de la Expropiación, por ser la nación la dueña originaria de las tierras y aguas que se encuentren dentro del territorio nacional, cabe hacer el comentario, de que este principio no contrapone que las entidades federativas en sus respectivas jurisdicciones, puedan determinar los casos de utilidad pública en cuanto a la propiedad privada y de acuerdo con las leyes administrativas, el artículo 27 Constitucional, ha tenido diversas reformas desde su creación hasta la actualidad, pues a través del establecimiento de áreas naturales protegidas, se pueden expropiar aquellas áreas que tengan una riqueza de biodiversidad importante para la conservación de especies, recursos naturales y consecuentemente, el medio ambiente.

En este orden de ideas, es indispensable analizar el concepto de Expropiación;

Así para Gabino Fraga : “Es un medio por el cual el Estado impone a un particular la cesión de su propiedad por existir una causa de utilidad pública y mediante la compensación que al particular se le otorga por la privación de esa propiedad”.²²

Por su parte la Maestra de Derecho Administrativo de nuestra querida **FES Aragón**, Mendoza Gándara Janette Yolanda, señala que Expropiación es: “El acto jurídico que realiza el Estado para expropiar los inmuebles y muebles en su caso, para cumplir con sus obligaciones para la utilidad pública o interés social, pagando al particular un precio justo por el bien expropiado”²³

En razón de los conceptos que anteceden, considero que la figura jurídica de la expropiación es un tanto controvertida en el ámbito ecológico administrativo, debido a que, por la naturaleza de la extensión de las áreas naturales protegidas, se ha creado desde hace varias décadas cierta incertidumbre a innumerables zonas ejidales del país, y por lo tanto, a los ejidatarios que se vieron beneficiados con la dotación de esas tierras; sin embargo, en este rubro, se ha llegado a acuerdos muy peculiares e importantes entre ejidatarios y el Estado, al otorgarse la asesoría y apoyo, a los mismos, para la explotación de estas zonas como áreas turísticas, como objeto de conservación del medio ambiente y desarrollo sustentable.

Por otro lado, es de preocupar que con la reforma de este artículo, en el año de 1992, se crea un carácter contradictorio: el sector social y el mercantil.

En primer lugar, las parcelas ejidales pueden ser ya objeto de transacciones, compraventa, contratos de renta y aparcería; y asociación con inversionistas privados. También se abre la posibilidad para los ejidatarios, en lo individual, de pasar al dominio pleno bajo el estatus de propiedad privada, creando cierta incertidumbre en diversos sectores.

²²FRAGA. Gabino, Derecho Administrativo, cuarta edición, Ed. Porrúa, México, 2001, p. 375.

²³MENDOZA GÁNDARA, Janette Yolanda, Apuntes de Derecho Administrativo II, Ed. División de Ciencias Sociales de la FES Aragón – UNAM, 2005, p. 41.

En segundo lugar, retrocede la dimensión social de las prácticas agrarias al disminuir la capacidad de control del grupo, sea la asamblea ejidal o el Estado, sobre particulares. Se resalta la libertad de iniciativa individual con la supuesta eficiencia productiva, situación que alienta el regreso de los grandes y poderosos latifundios, que ponen en riesgo los ecosistemas de la nación, pues es de suma conocido, que el objetivo principal de los inversionistas nacionales o extranjeros, es el lucro económico sobre la preservación del medio ambiente.

Sin embargo, es en esta situación que el valor jurídico de la figura de Expropiación, que detenta el Estado, es de suma importancia para que se proteja el medio ambiente de la contaminación y explotación irracional de los recursos naturales, que realicen los particulares sobre bosques, aguas del subsuelo, superficie; minas al aire libre y subterráneas, etcétera; ya sea mediante la aplicación irrestricta de las Leyes Ambientales, la expropiación, y en caso extremo, la Confiscación de las tierras y recursos, por muy poderosos que sean los inversionistas y propietarios secundarios de las extensiones territoriales.

Para mayor entendimiento del “caso extremo” que faculta al Estado llegar a la figura jurídica de la Confiscación, es de estudiarse su concepto.

Para la Maestra Mendoza Gándara Confiscación es: “La acción que se realiza sin apoyo ni fundamento legal, y sin procedimiento previo, que tiene similitudes con el decomiso, en esta caso la diferencia es que aquí no hay ilícitos, pero sí incumplimiento de obligaciones, aunque se da de manera disfrazada.”²⁴

Si bien es cierto, como lo manifiesta Mendoza Gándara, la Confiscación en sus aspectos generales tiene las siguientes características:

1. No tiene apoyo legal.

²⁴MENDOZA GÁNDARA, Janette Yolanda, Op. cit., p. 45.

2. Su prohibición se encuentra establecida en el artículo 22 Constitucional.

3. Violenta las garantías establecidas en los artículos 14 y 16 Constitucionales.

4. Carece de certeza y seguridad jurídica.²⁵

Es cierto también, que ante el hipotético “caso extremo” a que se hace referencia líneas anteriores, sería inobjetablemente una acción del Estado para preservar un interés público supremo, tal vez un tanto autoritario pero debidamente justificado, con el fin de garantizar un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar del conjunto de la población, tal y como lo

garantiza el párrafo cuarto del artículo 4º Constitucional, el cual se ha analizado anteriormente.

Para la mejor comprensión de la supremacía del interés público que ejerce el Estado, para la preservación de los bienes naturales de la nación, y por consecuencia la conservación del medio ambiente, es de analizarse las Modalidades de Propiedad que tutela el Estado mediante la Constitución General de la República.

Al respecto, Mendoza Gándara refiere que: “Las modalidades de propiedad no son propiamente modos de adquirir bienes o dominio por parte del Estado, sino limitaciones o modificaciones al concepto que se entendió tradicionalmente como absoluto de la propiedad, en este caso el derecho sufre modificaciones, ya sea restrictivas o limitativas en función de intereses públicos de orden social, económico, cultural, de salubridad o de seguridad.”²⁶

La base Constitucional que se cita es el párrafo tercero del Artículo 27 Constitucional, que respecto al tema que nos ocupa señala: “La nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público”.

²⁵ MENDOZA GÁNDARA, Janette Yolanda, Op. cit., p. 45.

²⁶ Ibidem. p. 46.

2.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

El principal objetivo de esta ley, es el de la preservación, restauración y conservación de los recursos naturales; es reglamentaria de las disposiciones contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia ambiental y de las cuales, se ha realizado un análisis en el punto anterior del presente capítulo, de este trabajo de investigación.

Este ordenamiento legal, es un logro y producto de la lucha, trabajo y necesidad emprendido contra grupos de intereses creados de carácter depredador, por organizaciones muy importantes en nuestro país, como lo son: Organizaciones no Gubernamentales, Universidades, Centros e Instituciones de investigación, entidades de la administración pública Federal, Estatal y

municipal, así como algunas organizaciones civiles, de empresarios, asociaciones políticas y religiosas, e inclusive, organismos internacionales; todos reunidos con un solo objetivo: el desarrollo de la legislación ambiental en México.

La ley, en comento, se publica en el Diario Oficial de la Federación el veintiocho de enero de mil novecientos ochenta y ocho, reformándose de manera substancial el trece de diciembre de mil novecientos noventa y seis, en donde se consideran puntos importantes, ya no solo en materia ecológica, sino también materia ambiental.

Por lo que respecta al tema de investigación, este se encuentra desarrollado en el Capítulo Primero del Título tercero, en lo que se refiere a la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, en el capítulo IV del artículo 134 al 144; haciendo énfasis especial en el artículo 138, asimismo, en dichos numerales, queda a criterio del Distrito Federal y de los Municipios de los Estados, la aplicación de las medidas y autorizaciones conforme a sus leyes locales en la materia conforme a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, tiene por obligación el cuidar que se expidan Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos; así como también expedir las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

En este contexto, en los artículos 138 y 139 de esta Ley complementaria, se manifiestan los criterios para la celebración de acuerdos de coordinación de la Secretaría con las localidades, para las alternativas de tratamiento de residuos, con el fin de proteger los recursos del subsuelo.

Además de considerar la importancia del suelo en sus diversas capas para no contaminarlo, pues es sabido que en la estructura del suelo se

encuentran diversas capas geológicas, lo que genera, que al depositar o descargar sustancias o materias contaminantes, estas se filtren a través de las primeras capas, provocando, no solamente la contaminación de suelo, sino aun más, también se afectan los mantos acuíferos del subsuelo donde se depositan finalmente el agua mezclada con los contaminantes, por lo que la Ley de Aguas Nacionales, regula también la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas, respecto de la contaminación del suelo y de los mantos acuíferos.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, del artículo 88 al 97, determina los lineamientos jurídicos para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, por lo que es de mencionarse el siguiente precepto legal que protege el vital líquido.

ARTÍCULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I.- Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

El ciclo hidrológico o ciclo del agua, lo podemos considerar como el proceso de circulación del [agua](#) entre los distintos compartimentos de la [hidrosfera](#). Se trata de un [ciclo biogeoquímico](#) en el que hay una intervención mínima de reacciones químicas y el agua solamente se traslada de unos lugares a otros, o cambia de estado físico, por lo que es necesario cuidar cada uno de los ecosistemas no solamente acuáticos, sino también terrestres, ya que de ello depende el ciclo de la vida, y si el Estado y la sociedad de manera conjunta descuidan dicho aspecto, estaríamos frente aun desastre ambiental que difícilmente pudiese ser reversible, (ejemplo: el árbol necesita del suelo, subsuelo y mantos acuíferos y sin este no puede haber lluvia y sin lluvia no puede haber vida).

Por su parte, el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su inciso a) de la Fracción III, señala que los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios de: limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; en consecuencia de este

ordenamiento, en los artículos de la LEGEEPA que se mencionarán líneas adelante, manifiestan que corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo; y en virtud de que las bases de la sociedad se encuentran asentadas en las localidades que administran los municipios, esta Ley otorga la responsabilidad del manejo de los residuos sólidos a los Gobiernos municipales, y en su jurisdicción, al Gobierno del Distrito Federal, desde luego, con la supervisión federal conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.

En su artículo 3, fracción XXXI, esta Ley hace referencia al residuo como: “Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.”

Tal y como se comentó en el capítulo primero de este trabajo de investigación, este tipo de residuo no debe encontrarse en estado líquido o gaseoso; como su nombre lo indica, el residuo debe estar en estado sólido.

En la fracción XXXII del mencionado artículo 3 de la LEGEEPA, menciona a los residuos peligrosos en cualquier estado físico, de tal manera, un residuo sólido puede ser peligroso y convertirse en un contaminante que cause un desequilibrio ecológico, que altere o modifique la composición o condición natural de un ecosistema, de acuerdo a las consideraciones de las fracciones VI y VII de este artículo.

Para mayor claridad de lo mencionado en este punto, considero necesario transcribir el capítulo IV de la LEGEEPA, Prevención y Control de la Contaminación del suelo.

134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, (sic) en los siguientes casos:

I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;

III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.

IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo.

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.

III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación y

IV. Riesgos y problemas de salud.

137.- Queda sujeto a la autorización de los municipios o del Distrito Federal conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

La Secretaría expedirá las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

138.- La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para:

I. La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales; y

II. La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.

139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta ley. La Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

140.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

141.- La Secretaría en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud, expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos.

Asimismo, dichas dependencias promoverán ante los organismos nacionales de normalización respectivos, la emisión de normas mexicanas en las materias a las que se refiere este precepto.

142.- En ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Las autorizaciones para el tránsito por el territorio nacional de residuos no peligrosos con destino a otra Nación, solo podrán otorgarse cuando exista previo consentimiento de ésta.

143.- Los plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas que expidan en el ámbito de sus respectivas competencias, la Secretaría u las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, de Salud y de Comercio y Fomento Industrial. El Reglamento de esta Ley establecerá la regulación, que dentro del mismo marco de coordinación deba observarse en actividades relacionadas con dichos materiales, incluyendo la disposición final de sus residuos, empaques y envases vacíos, medidas para evitar efectos adversos en los ecosistemas y los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones correspondientes.

144.- Atendiendo a lo dispuesto por la presente Ley, la Ley Federal de Sanidad Vegetal y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, la Secretaría coordinadamente con las Secretarías de Salud, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y de Comercio y Fomento Industrial, participará en la determinación de restricciones arancelarias y no arancelarias relativas a la importación y exportación de materiales peligrosos.

No podrán otorgarse autorizaciones para la importación de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, cuando su uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado.

2.3 CODIGO DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO

Entrando en materia, en lo que respecta al Estado de México como miembro de la Federación, las leyes ambientales en esta Entidad, son ordenamientos legales que tienen como fin la conservación, restauración y protección del medio ambiente en su territorio, es por ello, que es necesario analizar los puntos más importantes del CÓDIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO, el cual es un ordenamiento legal reciente, pero por ello no es de menor importancia, el Gobernador de la entidad, en turno, promulgó el ordenamiento legal, en comento, el día 3 de mayo de 2006, y entra en vigor, dicha ley, ciento ochenta días después de su publicación en la Gaceta del Gobierno del Estado. A manera de concentrar esta investigación a su esencia, consideraré los puntos más importantes respecto de los residuos sólidos y la importancia de los Municipios del Estado de México respecto de este problema ambiental

En conclusión del análisis de los artículos mencionados del Código para la biodiversidad del Estado de México, podría decirse, en una crítica sana, que es un bonito catálogo de buenas intenciones; sin embargo, es de considerarse que como un ordenamiento legal realmente novedoso en la materia, pues su vigencia data a partir de finales del año del 2006, es un excelente precedente jurídico para asentar las bases en el Estado de México dirigidas a la protección real del medio ambiente, para fomentar el desarrollo sustentable de las diversas regiones, mediante un equilibrio ecológico adecuado.

Es indudable que se requiere de profundo trabajo y voluntad política para salvar los obstáculos para su aplicación como son: los intereses creados de aserraderos clandestinos, industrias que contaminan las aguas corrientes y del subsuelo por filtraciones, emisiones contaminantes de aire, tráfico de especies de flora y fauna, control político de la fuerza de trabajo, falta de capacitación y cultura ambiental de los habitantes de las localidades, etcétera.

En lo que respecta al tema del trabajo de investigación, es importante analizar el capítulo VI de este Código, en cuanto a la generación, manejo, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos municipales, domésticos e industriales no peligrosos:

Generación: Como se ha hecho mención en el capítulo primero, para entender su generación es importante considerar su ubicación geográfica y el uso del suelo. Así se puede definir una clasificación base de los orígenes que puede llegar a ser amplia y variable como:

- 1) Doméstico
- 2) Servicios municipales
- 3) Industrial, etcétera.

A su vez, existen diversas clases de desechos, cada una con características propias que conforman una infinidad de residuos que necesitan un manejo adecuado, para preservar el equilibrio ecológico.

Manejo: Se puede decir que es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de clasificación de los residuos sólidos, con el fin de que esta actividad sea una gestión de cuidado ambiental y económicamente factible.

La clasificación que se realice en el manejo debe de identificar los diversos tipos de residuos que señala el Código para la biodiversidad del Estado de México.

Transporte: Esta etapa es una de las más importantes, en razón de que este es el medio para liberar a las zonas habitables o de producción, de los residuos sólidos y depositarlos en su destino; sin embargo, el Código en mención no hace referencia importante al transporte, solo se limita a señalar que este servicio debe ser público o concesionado a particulares, quienes en todo caso se deben de responsabilizar de los servicios de: recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento, eliminación o disposición final de los residuos sólidos, y en el Título Quinto, solo regula la actividad de los servicios de limpia

y recolección de residuos, de igual manera, estos servicios los atribuye de manera pública o concesionada.

En tal situación, es necesario que se reglamente el uso del transporte adecuado para la recolección, clasificación y disposición final de los residuos sólidos, toda vez que este Código es la base fundamental, de donde parten los municipios del Estado de México para establecer la normatividad.

Tratamiento reúso y reciclaje: Estas etapas que mencionan los artículos del Código en análisis, tienen una relación en cuanto al tipo de residuos, por lo que es indispensable tener en consideración la clasificación de los desechos, para lo cual la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, desarrolla gradualmente un Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México, el cual se actualizará cada sexenio, considerando diagnósticos de planeación del desarrollo de sistemas de gestión integral de residuos en un enfoque regional, manejos y convenios con generadores de residuos, así como la participación social.

Disposición final de los residuos sólidos: La Secretaría del Medio Ambiente estatal, en coordinación con la SEMARNAT, han dispuesto la ubicación de rellenos sanitarios con tecnologías ambientales alternativas adecuadas, en localidades donde no se ponga en peligro la salud de los habitantes, y en donde pueda darse un máximo aprovechamiento a los residuos orgánicos, mediante la elaboración de composta con la posibilidad del aprovechamiento del biogas, generado por residuos orgánicos; se prevé que dichos depósitos o rellenos sanitarios tengan una vida menor de quince años, a manera de que el lugar no se sobresature de residuos y lograr de esta manera, un equilibrio ecológico en la zona; posteriormente, debidamente saneados, estos lugares podrían ser utilizados como parques, jardines, etcétera.

Esquilmos o tiraderos de basura.

Como ha quedado claro, el Estado como propietario original de las tierras dentro de la Nación, tiene la facultad de adquirir las tierras de sus propietarios secundarios, cuando se trate de garantizar una utilidad pública

debidamente justificada, para tales efectos, existe también un modo de adquirir bienes por parte del Estado, para aprovecharlos como depósitos para la disposición final de los residuos sólidos. Esta figura es denominada “Esquilmos”, la cual proviene de la figura del “Decomiso”.

Acosta Romero lo define como: “El procedimiento a través del cual la Administración Pública puede utilizar y apropiarse de ciertos bienes que se consideran desperdicios,”²⁷

Bajo este concepto, Mendoza Gándara llega a la conclusión que: “Así se tiene un lugar específico para depositar los residuos sólidos, teniendo una buena organización administrativa permite que la basura se separe, se tenga limitado el lugar, para no propagar infecciones de otra.”²⁸ Obviamente por razones de salud pública.

2.4 SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El Gobierno Federal a través de esta Secretaría: “LA SEMARNAT”, ha instrumentado el Programa de Desarrollo Institucional Ambiental, el cual tiene como objetivo conformar y fortalecer un nivel básico de desarrollo institucional en todas las entidades federativas del país, que les permitan mejorar la atención a los problemas y oportunidades prioritarios, en materia ambiental y de recursos naturales, en los rubros de regulación, organización, planeación, financiamiento e información.

Es indudable que el país requiere de un fortalecimiento de nuestro federalismo, para que éste sea capaz de dar una respuesta más adecuada a los requerimientos y aspiraciones de una sociedad plural, cuyas demandas y expectativas múltiples y complejas, precisan que la toma de decisiones se lleve a cabo en el ámbito de un gobierno mas apto para resolver cada tipo de necesidad, buscando el fortalecimiento de las facultades políticas, jurídicas y económicas de los ordenes estatal y municipal de gobierno.

“SEMARNAT” en consecuencia es una dependencia del ejecutivo federal, integrante de la Administración Pública Federal, en términos del artículo 90 de

²⁷ ACOSTA ROMERO, Miguel, Segundo Curso de Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 1993, p. 159.

²⁸ MENDOZA GÁNDARA, Janette Yolanda, Op. cit, p.46.

la Constitución General de la República, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 2 fracción I y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, con las atribuciones que le confiere el artículo 32 bis del citado ordenamiento, para su mejor rendimiento cuenta con su estructura orgánica.

Entre sus atribuciones, a esta Secretaría le corresponde fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable; vigilar el cumplimiento de las normas y programas para la protección, defensa y restauración del ambiente; vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, locales y municipales, el cumplimiento de la ley, normas oficiales mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques, flora y fauna silvestre.

2.5 SECRETARIA DE ECOLOGÍA DEL ESTADO DE MÉXICO

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es el ordenamiento legal más importante en el país en cuestiones ambientales, de ahí entonces la necesidad de considerarlo de gran importancia en este trabajo de investigación.

En este sentido, en el Estado de México fue necesario crear un organismo público, que se considerara fundamental de la Administración Pública Estatal, cuyos objetivos se establecieran en dar solución de los problemas ambientales en esta entidad federativa, por tanto, el 18 de febrero de 1988, mediante Acuerdo del Ejecutivo, se creó la Comisión Estatal de Ecología.

En el año 1991, la Legislatura Local aprobó la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México, con el objeto de establecer las normas de protección y restauración del ambiente, así como la

conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, señalando en su artículo 8° que la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, determinará el órgano a través del cual el Ejecutivo Estatal ejercerá la atribuciones de ese ordenamiento.

Con la finalidad de fortalecer el aspecto ecológico, que en ese momento estaba adscrito a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, el 24 de diciembre de 1991 se creó la Secretaría de Ecología, dependencia encargada de la formulación, ejecución y evaluación de la política estatal en materia ambiental.

A partir de 1995, la Secretaría de Ecología, se crea para dar solución a los problemas ambientales en el Estado de México.

En mayo de 2004 nuevamente se modifica la estructura de organización de esta dependencia, derivado de la revisión de sus programas, lo que permitió contar con una estructura de organización con instancias de decisión más cercanas a los niveles operativos

La ley de la Administración Pública, vigente en el Estado de México, en su artículo 19 indica cuales son las Secretarías de Estado con las que cuenta esta Entidad Federativa, en su fracción XVI nos habla sobre la secretaria del Medio ambiente, y en el artículo 32, cuales son sus funciones y atribuciones de dicha secretaria. Por tal razón es necesario transcribir dicho artículo: Artículo 32 Bis.- La Secretaría del Medio Ambiente, es el órgano encargado de la formulación, ejecución y evaluación de la política estatal en materia de conservación ecológica, biodiversidad y protección al medio ambiente para el desarrollo sostenible.

A esta Secretaría le corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

- I. Aplicar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de ecología y de protección al ambiente atribuidas al Ejecutivo Estatal.
- II. Formular, ejecutar y evaluar el Programa Estatal de Protección al Ambiente.
- III. Emitir los lineamientos destinados a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

IV. Convenir con los Gobiernos Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios del Estado, así como con los particulares, la realización conjunta y coordinada de acciones de protección ambiental.

V. Establecer medidas y criterios para la prevención y control de residuos y emisiones generadas por fuentes contaminantes.

VI. Establecer sistemas de verificación ambiental y monitoreo de contaminantes.

VII. Implantar medidas y mecanismos para prevenir, restaurar y corregir la contaminación del aire, suelo, agua y del ambiente en general.

VIII. Difundir los programas y estrategias relacionadas con el equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

IX. Fomentar la creación y desarrollo del mercado de derechos de uso del medio ambiente.

X. Desarrollar los mecanismos de regulación del mercado de derechos de uso del medio ambiente.

XI. Fijar, a través del indicador genérico de degradación ambiental que elabore el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, los topes de utilización de los derechos de uso del medio ambiente.

XII. Determinar el valor económico de los derechos de uso del medio ambiente y de las penalizaciones en que incurran los agentes, cuidando en todo momento de establecer un mecanismo eficiente de incentivos y desincentivos que contribuya a la reducción de la tasa de degradación ambiental.

XIII. Incentivar la participación e inversión de los agentes productivos en proyectos de recuperación ambiental.

XIV. Promover la educación y la participación comunitaria, social y privada, para la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección del ambiente.

XV. Aplicar la normatividad para el manejo y disposición final de los residuos industriales, así como para la construcción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Las aguas residuales es un problema técnico que debe de resolver la secretaría, para construir sistemas funcionales, sobre todo en cuestiones industriales, por tanto este organismo debe de aplicar de manera estricta la legislación que para el agua existe, tanto en el Estado de México como a nivel Federal.

XVI. Promover y ejecutar directamente o por terceros, la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento de residuos industriales, desechos sólidos, tóxicos y aguas residuales.

Los residuos tóxicos deben de ser tratados, con cuidado, y para tal efecto, se debe de contar con las instalaciones adecuadas para tal efecto, las cuales deben de ser supervisadas por el Gobierno Estatal y el Federal, de tal manera que se vea el visto bueno sobre tales instalaciones y estas funciones sin causar desequilibrios ecológicos en la entidad o a nivel regional, y de esta manera tener un adecuado uso y aprovechamiento del agua en el Estado de México.

.XVII. Concesionar la construcción, administración, operación y conservación de las instalaciones a que se refiere la fracción anterior.

XVIII. Promover, coordinar y participar en acciones de protección, conservación, reforestación, fomento y vigilancia de los recursos forestales de la Entidad.

XIX. Regular y promover la protección de los recursos de fauna y flora silvestres en territorio del Estado

.XX. Declarar las áreas naturales protegidas de interés Estatal.

XXI. Fomentar, ejecutar y en su caso, operar parques y áreas verdes.

XXII. Administrar, vigilar y controlar los parques naturales que tenga a su cargo.

XXIII. Promover y fomentar las investigaciones ecológicas.

XXIV. Emitir dictámenes técnicos para cuantificar el daño causado al ambiente.

XXV. Aplicar las sanciones previstas en las disposiciones legales de la materia y promover la aplicación de las que corresponda a otras autoridades.

XXVI. Las demás que le señalen las Leyes y Reglamentos vigentes en el Estado.

Estas funciones y atribuciones que impone la Ley Orgánica de la Administración del Estado de México a la Ley Ambiental de esta misma entidad, en la fracción séptima del artículo que se comenta, ordena a la Secretaría de Ecología del Estado de México, implementar medidas y mecanismos para prevenir, restaurar y corregir la contaminación del aire, suelo, agua y del ambiente en general, por lo que es de considerar que las medidas que se aplican primero, no son las adecuadas ni eficientes, estas se establecen cada seis años, de acuerdo a los intereses políticos de cada gobernador y administración pública del Estado; consecuentemente, las medidas y mecanismos que se le obligan a la Secretaría a llevar a cabo son solamente a corto plazo y a medida de los criterios o necesidades de sus intereses, ninguna aplicabilidad es a mediano o largo plazo, por tanto, no hay continuidad en medidas y mecanismos, que no siendo integrales estos aspectos, tenemos de esta lamentable manera, un problema ambiental grave en la entidad, pues lo que se debe de restaurar y corregir en cuanto a la contaminación del suelo y agua, no cumple con su objetivo y mucho menos el aspecto de la prevención. El Estado de México es una de las entidades federativas con mayor variabilidad en la diversidad ambiental, y por ende, cuenta con abundantes recursos hídricos, los cuales, actualmente la mayoría de estos están contaminados, por lo que puedo determinar con seguridad, que la Secretaría de Ecología en el Estado de México, es una Institución que no cumple con su objetivo, y no en cuanto a sus principios de fundación, sino aún, mas bien, por una política ambiental pésima, implementada por los representantes del Ejecutivo estatal.

En su fracción XV, la ley le impone a la Secretaría la aplicabilidad de la normatividad ambiental para el manejo y disposición final de residuos industriales, así como la construcción de los sistemas de aguas residuales, mas sin embargo, si tomamos en cuenta cual es esa normatividad, considero que esta no es la suficiente y en ocasiones la adecuada para el manejo de

estos residuos, además de que nos enfrentamos a un problema de carácter económico, para poder adquirir la biotecnología adecuada y tener un eficaz sistema de tratamiento de aguas residuales, esto aunado a la falta de personal técnico y capacitado para la construcción de estos sistemas, lo que provoca que la mayoría de este recurso no se pueda tratar y reutilizar, perdiéndose el mismo, ya sea por la contaminación provocada por los habitantes, o por la corrupción existente en la administración pública estatal, y como consecuencia de ello, la pérdida de este recurso.

Por otra parte, en su fracción XVI del precepto legal del cual se realizó el presente análisis, indica que la Secretaría, deberá promover y ejecutar directamente o por terceros, la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento de residuos industriales, desechos tóxicos y aguas residuales, caben aclarar, varias hipótesis en cuanto a esto, y la primera, es que si se otorgan facultades a un tercero para la construcción y operación de instalaciones y en específico a las aguas residuales, estos es un tanto cuanto riesgoso, toda vez, que considero que la Secretaría es la que directamente debería realizar muchas actividades, pues se pone en grave riesgo a la biodiversidad, el que un tercero no considere la importancia y relevancia de las instalaciones de aguas residuales, las cuales, pueden utilizarse nuevamente, para no afectar aquellas que todavía no han sido usadas, ya que la mayoría de las veces, los terceros no cuentan con el personal técnico adecuado para realizar este tipo de actividades, dejando incluso la promoción y ejecución, así como la construcción y operación de instalaciones a terceros de terceros, y que en caso de una contingencia ambiental, no se puede responder satisfactoriamente a la misma.

La Secretaría tiene las siguientes funciones en cuanto al manejo integral de los residuos sólidos.

Elaborar el programa Estatal para la prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

Vigilar que en los procesos de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos, se cumplan con criterios de protección ambiental, con estricto respeto a la autonomía municipal.

Fortalecer en los programas educativos la cultura sobre el manejo adecuado de la basura y fomentar el sistema de separación para su aprovechamiento.

Establecer mecanismos de coordinación entre los municipios y el Estado para determinar las áreas de disposición final de los residuos sólidos urbanos, evitando generar pasivos ambientales.

Impulsar tecnologías para el adecuado manejo, tratamiento, reciclaje, reutilización y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Impulsar sistemas regionales de tratamiento y de disposición final de residuos urbanos.

Revisar, al menos dos veces al año, el cumplimiento a las condicionantes de los resolutivos de impacto ambiental, expedidas a los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Apoyar proyectos de desarrollo científico y tecnológico para la gestión integral de los residuos sólidos y de manejo especial.

CAPÍTULO 3

LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y EL ARTÍCULO 2.182 DEL CÓDIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DE LA ENTIDAD.

3.1 CONCEPTO DE MUNICIPIO

Para dar claridad a nuestro tema, se analizará brevemente este concepto, la estructura y funciones administrativas de este nivel de gobierno.

Existen varios conceptos de lo que es el Municipio, por lo que se consideran a algunos doctrinarios y jurídicos que servirán de base para este capítulo, comúnmente el derecho administrativo lo considera como una entidad administrativa que puede integrar una sola localidad o varias, pudiendo hacer referencia a una ciudad, pueblo o aldea.

Andrés Serra Rojas, conceptualiza al municipio en referencia a los niveles de la administración pública nacional como: “La descentralización administrativa territorial o regional, llamada por algunos autores descentralización territorial, es una forma de organización administrativa descentralizada, que tiene por finalidad la creación de una institución pública, dotada de personalidad jurídica, patrimonio propio y un régimen jurídico establecido por la Constitución en el artículo 115 y reglamentado por sus leyes orgánicas municipales –que expiden las legislaturas de los Estados-, y que atiende las necesidades locales o específicas de una circunscripción territorial”.²⁹

En efecto, al analizar el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual da vida jurídica al municipio libre como administración pública local o regional, mandata con respecto a nuestro tema lo siguiente:

²⁹ SERRA ROJAS, Andrés, Derecho administrativo, Ed. Porrúa, México 1977, p. 579.

Artículo 115. Fracción II. Los Municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley. Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal. Fracción III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: inciso c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los Municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales.

Por lo tanto, en razón de lo que ordena el mencionado artículo 115 Constitucional, el Municipio está compuesto por un territorio claramente

definido, por un término municipal de límites fijados (aunque a veces no es continuo territorialmente, pudiendo extenderse fuera de sus límites con exclaves y presentando enclaves de otros municipios), y la población que lo habita (regulada jurídicamente por instrumentos estadísticos como el padrón municipal y mecanismos que otorgan derechos, como el vecindamiento o vecindad legal, que solo considera vecino al habitante que cumple determinadas características –origen o antigüedad y no al mero residente).

El municipio está regido por un órgano colegiado denominado ayuntamiento, municipalidad, alcaldía o consejo, encabezado por una institución unipersonal denominado alcalde. Por extensión, también se usa el término municipio para referirse al ayuntamiento o municipalidad en sí.

En la mayoría de Estados modernos, un municipio es la división administrativa más pequeña que posee sus propios dirigentes representativos elegidos democráticamente.

En tal sentido el municipio es la misma sociedad que a través de su inteligencia en una localidad, construye su administración pública, como mecanismo para satisfacer sus necesidades y hacer posible sus propósitos; no se puede concebir un municipio sin sociedad humana; la sociedad, es un elemento sustancial del municipio, es la parte dinámica y vital del municipio; a través de la interacción e interrelación entre gobierno -sociedad se construye el consenso y la democracia.

Acosta Romero define: "El municipio mexicano es una persona jurídica, en virtud de que tiene un patrimonio propio, posee autonomía para gobernarse y administrar su hacienda pública, se integra por una población que habita en un territorio determinado, es la célula básica que conforma el tejido político, administrativo y territorial de las entidades federativas. La sociedad es un elemento sustancial del municipio, es la parte dinámica y vital del municipio; a través de un nexo causal entre gobierno-sociedad se construye el consenso, dando paso a mejores tomas de decisiones de los gobiernos municipales.

Administración Pública Municipal. El término administración encuentra su origen en los "vocablos latinos ad, que significa: para, hacia, tendente a; y,

ministrar, que se traduce como servir, aprovechar o velar por el buen uso de algo".³⁰

Se entiende por administrar, según la Real Academia de la Lengua Española: Graduar o dosificar el uso de alguna cosa, para obtener mayor rendimiento de ella o para que produzca un efecto superior; servir o ejercer algún servicio.

Por otra parte, Carlos E. Mainero expresa que: "Administración pública es el conjunto de instituciones que auxilian al titular del Poder Ejecutivo".³¹ A efecto de que pueda dar cumplimiento a las obligaciones que le corresponden; ejerciendo las facultades que le otorgan la Constitución y las leyes que emanan de ella.

³⁰ ACOSTA ROMERO, Miguel, Teoría General del Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 2000, p. 19.

³¹ E. MANEIRO, Carlos, La Administración Pública Mexicana, Ed. Tercer Milenio, México, 2000, p. 27.

Así pues, la Administración pública municipal es la actividad que realiza el gobierno, desde luego, de carácter "municipal", en la prestación de bienes y servicios públicos para satisfacer las necesidades de la población, garantizando los derechos de esa población que se encuentra establecida en un espacio geográfico determinado, en los términos que prevén las disposiciones jurídicas que regulan, precisamente, esa Administración pública municipal.

En nuestro país y específicamente en el Estado de México, es necesario llevar a cabo una acción de reforma administrativa,³² para lograr mayor credibilidad en las autoridades municipales, debido a que en la mayoría de los casos, la transparencia en el manejo de los recursos económicos recaudados y recibidos de los Gobiernos "superiores" (estatal y federal); así como los bienes y servicios que imparte, son poco claros, aunado a esto, muchas veces la supervisión es muy carente de efectividad, por lo que es de suma importancia la **participación social o ciudadana**, en la planeación y ejecución de obras, así como de servicios públicos que faciliten la identificación de problemas y cumplimiento de objetivos.

Si bien es cierto, que la Ley Orgánica Municipal del Estado de México contempla la participación ciudadana en la supervisión de los servicios

públicos, también lo es, que esta participación es muy limitada por dicha ley y la reduce solo como un órgano auxiliar, sin permitirle a la sociedad mayor peso político para influir en las determinaciones importantes que acuerdan los cabildos, ya sea con respecto a los servicios, y menos aún, para la supervisión en el manejo de los recursos públicos.

Estructura de la administración pública municipal.

Los Estados adoptarán para su régimen interior la forma de gobierno republicano, representativo y popular, teniendo como base su división territorial y de su organización política y administrativa, el "Municipio Libre".

³²MARTÍNEZ CABAÑAS, Gustavo. La Administración Estatal y Municipal de México, Ed. INAP, México, 1981, p. 97.

El municipio es la célula del territorio, organización política y administrativa de las Entidades Federativas; en tanto, el Municipio es libre para administrar su hacienda pública, para gobernarse, elegir sus autoridades, así como para dictar su normatividad observando respeto y congruencia con las esferas jurídicas, tanto federal como estatal, con fundamento en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual establece los siguientes lineamientos generales para su organización, administración y funcionamiento:

El municipio es una entidad descentralizada, que cuenta con una personalidad jurídica y patrimonio propio.

A través de su Ayuntamiento puede contraer derechos y obligaciones, es decir, puede realizar convenios o contratos con otros municipios, así como con los particulares, a efecto de prestar los servicios públicos de su competencia. "La doctrina cataloga al municipio como una persona jurídica, oficial o de carácter público, capaz de adquirir derechos y obligaciones, tanto en la esfera de derecho público o de *imperium*, como también, en la esfera de derecho privado o también llamada de coordinación con otras personas físicas o morales."³³

En este orden de ideas el municipio es administrado por tres instituciones internas que integran el Ayuntamiento, siendo estas las

siguientes: un presidente municipal, un cuerpo colegiado de regidores y síndicos; respecto al número de síndicos y regidores, el municipio se acata a lo establecido en la Ley Orgánica Municipal de cada Estado, que en la mayoría de las veces se conforma el número de este cuerpo colegiado conforme a la cantidad de habitantes.

El presidente municipal, el síndico y los regidores son elegidos popularmente, duran en su cargo por el periodo de tres años, y no se pueden reelegir para un periodo inmediato.

³³Ibidem p. 115.

El Cabildo, como cuerpo colegiado gobernante encabezado por el Presidente municipal, tiene facultades para expedir Bando Municipales anteriormente denominados también, de Policía y Buen Gobierno; Reglamentos, Circulares y Disposiciones Administrativas de observancia general por sus habitantes en su circunscripción territorial, conforme a las bases normativas que señale la Legislación Local, que es en este caso específico, la ley Orgánica Municipal del Estado.

El principal objetivo de esta normatividad es para garantizar una armonía social y la seguridad de la comunidad municipal, que regula la conducta externa de los habitantes y transeúntes, limitada normativamente a la convivencia social pacífica.

El municipio presta los servicios públicos municipales. Se hace cargo de las necesidades primarias de urbanidad que demanda la comunidad municipal: en los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; alumbrado público; limpia, recolección, tratamiento y disposición final de residuos; mercado y centrales de abasto; panteones, rastro, calles, parques y jardines; así como su equipamiento; seguridad pública en cuanto a la policía preventiva municipal y tránsito, así también las demás actividades que las legislaturas locales determinen, según las condiciones territoriales y socio-económicas de los municipios, considerando su capacidad administrativa y financiera.

El municipio administra libremente su hacienda, la cual se forma con las contribuciones sobre bienes inmuebles, participaciones federales y estatales, pagos de los habitantes y gobernados por los servicios públicos otorgados a la comunidad, etcétera.

El municipio celebra convenios con las entidades federativas para, asumir la prestación de servicios públicos y la atención de funciones de la federación. El municipio es considerado como una persona jurídica colectiva, en consecuencia tiene los atributos siguientes:

- Tiene una asociación de vecindad permanente.
- Tiene personalidad jurídica establecida en la fracción II del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos.
- Tiene el nombre que lo identifica y distingue de los demás municipios.
- Tiene domicilio legal establecido en su territorio, delimitado con sus límites y colindancias.
- Tiene un patrimonio denominado Hacienda municipal.
- Tiene un régimen jurídico propio, derivado de la Constitución General de la República y de la Constitución de su Estado.
- Tiene por objeto ser una célula básica que forma el tejido político administrativo y territorial de la entidad federativa que pertenece
- Tiene los órganos de representación y administración, como lo es, el Ayuntamiento y el Presidente municipal.
- Tiene fines propios.

Una vez analizado el concepto de municipio y su estructura, retomamos el campo científico de nuestra materia de estudio, sobre el derecho municipal que estudia las normas jurídicas que regulan al municipio. "Si limitamos al derecho municipal a ser parte del derecho administrativo, condenamos al municipio a ser oficina burocrática o delegación del Estado federal o Local.³⁴

Existe relación estrecha entre el derecho administrativo con el derecho municipal, y en importante medida con el derecho constitucional, debido a que el primero regula la actividad de los órganos de la administración pública en los

diferentes niveles de gobierno, el derecho municipal la regulación apropiada para satisfacer las necesidades de la colectividad, y el derecho constitucional la relación de jurídica de toda la Federación hacia cada localidad; sin embargo, la administración pública municipal se encuentra mas cercana y en relación directa con la población y atiende los servicios públicos mas apremiantes de urbanidad y convivencia social.

³⁴ QUINTANA ROLDÁN, Reynaldo. El Municipio, Ed. Porrúa, Cuarta edición, México, 2000, p.317.

Ayuntamiento.

"Del latín *adiunc-tum*, supino de *adiungere*, juntar, unión de dos o más individuos para formar un grupo."³⁵

El ayuntamiento está representado por un presidente, regidores y síndicos, los dos últimos con el número que la Ley Orgánica Municipal de cada Estado determine, como ya se mencionó, de acuerdo con el número de habitantes.

En el Estado de México existen tres tipos de características que diferencian a los municipios: urbana, rural y semiurbana, variando por lo mismo, el número de habitantes en cada uno, por lo que el número de síndicos y regidores se determina de la manera siguiente:

Un Síndico, cuando el municipio tenga una población menor de 500 mil habitantes y dos Síndicos, cuando tenga una población mayor de 500 mil habitantes, en algunos municipios importantes del Estado de México cuentan con hasta tres síndicos.

La citada legislación establece el número de regidores según la siguiente cantidad de población: Diez regidores, cuando se trate de municipios que tengan una población de menos de 150 mil habitantes (seis electos por planilla, según el principio de mayoría relativa y hasta cuatro designados, según el principio de representación proporcional).

Trece regidores, cuando se trate de municipios que tengan una población de mas de 150 mil y menos de 500 mil habitantes (siete electos por planilla, según el principio de mayoría relativa y hasta seis designados según el principio de representación proporcional);

Dieciséis regidores, cuando se trate de municipios que tengan una población de más de 500 mil y menos de un millón de habitantes (nueve electos por planilla según el principio de mayoría relativa y hasta siete según el principio de representación proporcional).

³⁵ SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso. Primer Curso de Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 1998, p. 170.

Dieciséis regidores, cuando se trate de municipios que tengan una población de más de 500 mil y menos de un millón de habitantes (nueve electos por planilla según el principio de mayoría relativa y hasta siete según el principio de representación proporcional).

Diecinueve regidores, cuando se trate de municipios que tengan una población de más de un millón de habitantes (once electos por planilla según el principio de mayoría relativa y hasta ocho designados por el principio de representación proporcional); quienes tengan esta función, no pueden ser reelegibles para un período inmediato y se renuevan cada tres años.

El gobierno municipal únicamente será competente a la relación o vínculo legal entre el municipio y la entidad federativa, a través de sus respectivos representantes de manera directa.

"El Ayuntamiento, como cuerpo colegiado, celebra sus sesiones periódicamente; sus decisiones o resoluciones se denominan resoluciones de cabildo y se da constancia de ellas en un libro que se llama Libro de Cabildo, que contiene las Actas de Cabildo, cuya redacción y certificación legal corresponde al Secretario del Ayuntamiento"³⁶

La Ley Orgánica Municipal del Estado de México en su Título II, menciona que el ayuntamiento puede ser suspendido o eliminado por la Legislatura del Estado con aprobación de dos terceras partes de sus integrantes, pueden suspender o revocar el mandato de sus miembros, siempre y cuando hayan tenido un debido proceso que establece la Ley Orgánica del Poder Legislativo. En declaración de ayuntamiento eliminado, por renuncia o por falta absoluta de la mayoría de sus miembros, la Legislatura del Estado designará un Consejo Municipal para concluir el periodo respectivo.

Facultades y obligaciones del ayuntamiento.

³⁶ Instituto de Administración Pública del Estado de México, A. C., Manual Básico Para la Administración Municipal, Ed. IAPEM, México, 1997, p. 97.

Como ya se ha mencionado, La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 115, establece las facultades y obligaciones del ayuntamiento, y la Ley Orgánica Municipal las organiza y regula de manera sustancial, alude a la facultad del ayuntamiento para expedir sus normas reguladoras, pero con aprobación de las Legislaturas de los Estados.

Las facultades y obligaciones del ayuntamiento son las siguientes:

-Formar normas y Reglamentos, tienen facultades para expedir su Bando de Policía y Gobierno, Reglamentos, Circulares, las cuales son Disposiciones Administrativas de observancia general, abstractas y coercibles, que deben ser observadas en su competencia territorial, conforme a las bases normativas que señale la Legislatura Local; para regular las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación social.

-Dentro de su ordenamiento normativo se establecen las bases para el procedimiento administrativo, los medios de impugnación y los órganos para solucionar los conflictos entre los particulares y la administración pública municipal, observando las garantías de igualdad, publicidad, audiencia y legalidad.

Las legislaturas de las Entidades Federativas promulgan las disposiciones jurídicas que regulen los procedimientos para dirimir los conflictos que se susciten entre los municipios y el gobierno del estado, o entre municipios.

-Enviar la iniciativa de la Ley de Ingresos, a la Legislatura de su entidad jurídica a la cual pertenece, para su aprobación y autorización.

-Remitir a la Legislatura del Estado, los proyectos para contratación de préstamos que afecten los ingresos de administraciones municipales futuras, para su autorización.

- Formar los órganos encargados de la planeación, proyecto, construcción, conservación, poner en operación y administración la prestación de servicios públicos municipales.
- Impartir justicia a través del oficial conciliador municipal.
- Colaborar en la formulación, aprobación, difusión y ejecución del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
- Llevar un control del Registro Civil de la población de la comunidad municipal.
- Establecer actividades que satisfagan las necesidades públicas o de interés de la comunidad.

Funciones y servicios del Municipio. Como se ha mencionado, el servicio público es una actividad que realiza el gobierno en el ejercicio de la administración pública, para satisfacer las necesidades primarias urbanas de la población, compensando así el pago de sus contribuciones como gobernados. "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 la satisfacción de una necesidad colectiva de interés general, sujeta a un régimen especial de derecho público".³⁷

La Ley Orgánica Municipal del Estado de México establece: "Artículo 125. Los municipios tendrán a su cargo la prestación, explotación, administración y conservación de los servicios públicos municipales." Reitera y ordena el principio de la libertad del municipio en administrar la cosa pública municipal, de forma específica en materia de servicios públicos, que consagra el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En relación con el trabajo de investigación, la recolección y tratamiento de los residuos sólidos es un servicio municipal, en razón de esto, la prestación de servicios públicos deberá realizarse por los ayuntamientos, sus unidades administrativas y organismos auxiliares, quienes podrán coordinarse con su entidad federativa o con otros municipios para lograr la eficacia en su responsabilidad administrativa. Facultades municipales delegadas por la federación y entidad federativa.

³⁷ MARTÍNEZ MORALES, Rafael I., Derecho Administrativo, Ed. Harla, México, 2000, p. 211.

El municipio en términos del artículo 115 fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos, y las leyes estatales, se encuentra autorizado para realizar lo siguiente:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y Planes de Desarrollo Urbano Municipal.
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.
- c) Participar en la formulación de Planes de Desarrollo Regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia.
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.
- e) Intervenir en la regulación de la tenencia de la tierra urbana.
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones.
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.
- h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial.
- i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

De acuerdo a estas facultades otorgadas por la Carta Magna, el municipio, de acuerdo con su estructura y fines, cuenta con las normas jurídicas necesarias, para poder establecer las normas más adecuadas para aplicar los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.

Fines del municipio

los municipios se instituyen los fines que pretenden conseguir, para satisfacer las necesidades de la comunidad municipal, para garantizar una convivencia armoniosa, la paz social y el bien común, así en los Bandos

Municipales, de los cuatro municipios analizados del Estado de México, establecen como común denominador los principios siguientes:

- Garantizar la tranquilidad, seguridad y los bienes de las personas que residan o transiten por su territorio;
- Garantizar la moralidad, la salubridad, el orden público y la buena imagen, dentro del municipio;
- Preservar y proteger sus límites territoriales;
- Satisfacer las necesidades colectivas de sus habitantes, mediante la adecuada prestación de los servicios públicos municipales;
- Promover la integración familiar y social de sus habitantes;
- Preservar y fomentar los valores cívicos y culturales para acrecentar la identidad municipal, estatal y nacional;
- Fomentar entre sus habitantes el amor a la patria, a sus símbolos y la solidaridad nacional;
- Fortalecer los vínculos de identidad propios de la comunidad mexiquense y de su propio municipio;
- Vigilar el adecuado y ordenado crecimiento urbano en el municipio;
- Estimular la participación social en el desarrollo de los planes y programas municipales;
- Promover el desarrollo cultural, social y económico del municipio;
- Instrumentar los mecanismos para prevenir y evitar la formación de asentamientos humanos irregulares;
- Preservar la ecología y el medio ambiente en el municipio, vigilando, protegiendo y expandiendo áreas verdes; sujetándose a las disposiciones que para tal efecto expidan los gobiernos federal y estatal;
- Formular, conducir y evaluar la política ambiental de su circunscripción territorial;
- Formular, conducir y evaluar el programa municipal de protección al ambiente en congruencia con el programa estatal.

-Preservar y restaurar el equilibrio ecológico de los centros de población en relación con los objetos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, panteones, rastros, tránsito y transporte público.

Los fines del municipio antes mencionados son de vital importancia y es imprescindible su observancia por parte de las autoridades municipales; al vulnerar las mencionadas disposiciones, al no respetar la flora y fauna, al construir zonas habitacionales sin una planeación democrática, tolerar la deforestación, permitir el funcionamiento de industrias contaminantes sin el debido control, etcétera, existe incoherencia entre los principios, normatividad jurídica y los fines que establece el Bando Municipal con la actividad que desempeñan los integrantes del Ayuntamiento, a pesar de que cuenta, como ya se mencionó, con las herramientas jurídicas suficientes para poder establecer un control estricto, con el fin de impulsar un desarrollo sustentable en sus localidades con el imperativo de preservar el medio ambiente.

La administración pública municipal, necesita trabajar dentro del marco legal por la paz, la justicia y el desarrollo social, generando en forma continua y creciente, servicios y obras de calidad, basados en la participación social y en una administración responsable, honesta y eficiente, respetando la dignidad de las personas y del medio ambiente, fomentando compromisos para fortalecer nuestra cultura, tener bien enfocados los problemas de la comunidad, trabajar de forma constante y sistemáticamente y, contar con información adecuada.

Breves antecedentes históricos del municipio.

El concepto, estructura y fines del municipio tienen sus antecedentes desde la organización de la sociedad romana, que le daban el nombre de municipium a las provincias dominadas por la "gran urbe", Roma y sus Instituciones de gobierno central; estas provincias tenían como concesión del Imperio un gobierno local autónomo y encargadas de la administración pública local, entre ellos, la organización de los servicios públicos, como: suministro de agua y desagüe, alineamiento de calles y la limpieza de las mismas, regular los depósitos de la basura o residuos, orden público, etcétera.

Los españoles trajeron a América este sistema administrativo, de hecho, el ayuntamiento de Veracruz constituido por Cortés, fue el primer municipio en América, donde la metrópoli española extendía sus dominios en América como una provincia conquistada, y le concedía una administración autónoma, bajo el dominio de la Corona Ibérica.

La Constitución de 1857 bajo la ideología federalista, sienta las bases políticas para que en la Constitución de 1917, con el Artículo 115 se regule la organización de los Estados de la Federación, postula al municipio libre como base de división territorial y su organización política y administrativa; este artículo ha sido 9 veces reformado.³⁸

3.2 IMPORTANCIA DEL MUNICIPIO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Como ya se ha planteado en los puntos anteriores, el municipio como base social de la federación, es la pieza fundamental para resolver el problema de la contaminación ambiental en todos sus aspectos, por ello, es indispensable dejar en claro la importancia de este ente social y jurídico; no solamente en el aspecto sobre la regulación de las conductas en el medio urbano y rural de sus habitantes en materia ecológica; si no también, en dotar al Municipio como “tercer” nivel de Gobierno, para que por medio de la figura de “Municipio libre” que le da Nuestra Carta Magna, se le otorguen facultades para poder decidir sobre la forma de crear normas primarias y secundarias, y estas se vuelvan eficaces para combatir todo tipo de contaminación, en especial la del control de los residuos sólidos.

³⁸ DELGADILLO GUTIÉRREZ, Luis H., Compendio de Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 2000, p. 180.

Durante este trabajo de investigación se han analizado los conceptos básicos en materia ambiental, los aspectos generales del reciclaje y disposición de los residuos sólidos, el marco jurídico en materia ecológica sobre los residuos sólidos a nivel federal, estatal y municipal; así como el concepto y atribuciones del municipio en el Estado de México, razón por la cual planteo lo siguiente:

Premisa Uno. La conservación del medio ambiente en óptimas condiciones, es elemental para el equilibrio ecológico y la conservación de la biodiversidad, por lo tanto, la vida del ser humano depende de que todos los elementos naturales y artificiales existentes que hacen posible su existencia estén sanos, libres de contaminación y depredación; ya que este fenómeno, en su gran mayoría producido por el mismo ser humano, pone en riesgo esta biodiversidad y en consecuencia, amenaza la misma existencia de la humanidad.

Premisa Dos. Para tal caso, buena parte de la humanidad ha tomado conciencia del problema de la depredación de los recursos naturales y la contaminación del medio ambiente, en tal razón, se han impulsado normas internacionales y a su vez nacionales, para considerar a la biodiversidad o para mejor llamarla “la casa de la humanidad”, como patrimonio universal; y en este orden de ideas, se ha creado un marco jurídico para la protección del medio ambiente para frenar estos graves problemas, y de esta manera, tratar de revertir los males ocasionados y preservar la misma existencia de la humanidad.

Conclusión. En análisis de la premisas mencionadas, y en el entendido de que las bases sociales de la Federación se encuentran en los municipios, que son la localidades en donde se generan en cierta medida la contaminación y depredación de los recursos naturales, y a la vez, en donde los habitantes de cada localidad, en su calidad de residentes permanentes en su medio ambiente, y quienes por esa razón, son sujetos potenciales que detectan y perciben directamente los agentes contaminantes o las actividades depredadoras de los causantes de estos males, es de considerarse, por lo tanto, que los municipios son la clave central para el contrarrestar los daños de la contaminación, la depredación de los recursos naturales, y en el caso concreto de nuestro estudio, el control, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos, para de esta manera, armonizar el desarrollo sustentable con el medio ambiente y garantizar en buena medida, la existencia de la humanidad.

En el área metropolitana del Estado de México hemos tenido graves problemas de inundaciones; no existiría gran problema, cuando estas son

provocadas por aguas pluviales, aunque no dejan de haber riesgos para seres vulnerables con algunos daños económicos, pero si, es de gran preocupación, cuando las inundaciones son de “aguas negras”, recientemente, vivimos momentos caóticos cuando las colonias aledañas a nuestra querida FES Aragón se vieron seriamente afectadas y contaminadas por el desborde del río de los remedios, en los límites de la Delegación Gustavo A Madero del Distrito Federal y el municipio de Nezahualcóyotl del Estado de México; también, las colonias de la zona poniente del municipio de Tlalnepantla del Estado de México, fueron objeto de grandes inundaciones, causando grandes daños materiales y pérdidas de vidas humanas, debido al rompimiento de un gran tubo de descarga de aguas negras que abarcó a mas de quince colonias.

En el Municipio de Chalco, son constantes las noticias que en temporadas de lluvia se desborda el canal de aguas negras, estos por mencionar solo algunos casos; pero el fondo del problema de esta contingencias, son precisamente, que el desasolve de los residuos sólidos y el tratamiento de las aguas residuales, que son actividades exclusivas de los tres niveles de gobierno, de las que cada uno tiene las siguientes facultades:

El gobierno Federal en sus facultades del control de las vertientes de las aguas nacionales, donde lamentablemente muchos ríos se han convertido en ductos naturales de desagüe de aguas negras, y es a través de estos cauces donde se desechan las aguas residuales de las industrias y asentamientos urbanos; a través de la Comisión Nacional del Agua, tiene el control de las plantas de saneamiento de estas aguas, que en todo caso son consideradas vertientes o cuencas federales, por tal razón, las aguas, contaminadas que circula por estas cuencas, ya sean al aire libre o las que ya están entubadas, se encuentran en zonas federales, y por ende, limitan de cierta manera la posible actividad de los otros dos niveles de gobierno.

Los gobiernos estatales, por causas de competencia territorial, tienen limitaciones de actuar sobre estas vertientes, consideradas zonas federales; sin embargo, a través de sus Organismos, en caso del Estado de México la Comisión de Aguas del estado de México, que es una dependencia que planea, programa, construye, conserva, mantiene, opera y administra sistemas de agua

para consumo humano, industrial y de servicios; de drenaje, tratamiento y reuso de aguas residuales tratadas; y de control y disposición final de los lodos producto del tratamiento de aguas residuales, realiza sus actividades en coordinación con el Gobierno Federal; lamentablemente, la mayoría de los casos, la burocratización de los servicios retrasan los programas de coordinación entre ambos gobiernos, así mismo, los intereses creados por el control y disposición de los presupuestos, también crean ineficacia para poder llevar a cabo programas firmes y a largo plazo, no solo sexenales, de desasolve, tratamiento de residuos sólidos que afectan las cuencas y el saneamiento de las aguas residuales, con tecnología de vanguardia.

Si agregamos a esto, que muchas veces la militancia política de los gobiernos emanados en los estados, causan conflictos en programas y otorgamiento de recursos con el gobierno federal que milita en otro partido político, vemos como resultado, las desagradables inundaciones, provocadas indirectamente por la caótica burocratización, intereses económicos sobre los presupuestos y la pugna política.

Por lo que toca a los gobiernos municipales, estos se ven aún mas limitados en esta actividad, además, los mismos vicios de las administraciones públicas federales y estatales se repiten en las administraciones municipales, aunque también los municipios tienen organismos supuestamente descentralizados de agua potable alcantarillado y saneamiento, y digo supuestamente descentralizados, porque no dejan de ser parte del control de la Administración municipal, ya que la ciudadanía no puede supervisar el manejo de recursos del organismo “descentralizado” municipal del agua, pues carece de instrumentos o por lo menos de una página electrónica de acceso público,³⁹ donde la ciudadanía observe y supervise el manejo de los recursos.

Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, al fin de cuentas, quienes sufrimos las consecuencias de las descoordinaciones e irresponsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo vicios que ya se argumentaron, somos los habitantes de las localidades, precisamente donde se depositan los residuos sólidos y donde corren esas aguas sin un tratamiento residual adecuado, por

no existir voluntad política, coordinación y programas eficaces de los tres niveles de gobierno.

Es por esto, que se debe de dar la importancia que merecen los municipios para el tratamiento de los residuos sólidos y en consecuencia también de las aguas residuales, pues es en sus localidades, los lugares donde finalmente se van depositando, y la afectación a las comunidades es directa, por lo que se debe de promover el combate a este problema, partiendo de tomar en cuenta las opiniones de las organizaciones sociales y ecologistas, expertas en la materia y de la participación ciudadana, tal y como lo establecen los Bandos Municipales.

Posteriormente, el estudio correspondiente del Gobierno estatal para reformar lo necesario conforme a las características de cada municipio, en materia ecológica, en la Ley Orgánica Municipal del Estado de México y la Ley de Protección al Ambiente para el desarrollo Sustentable del Estado de México; y después, con un estudio desde la base social, el Gobierno Federal otorgue la

³⁹ JIMÉNEZ, Rebeca, Diario, El Universal Estado de México, 4 de enero, 2011.

importancia de la opinión y participación de los habitantes de los Municipios para que la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, amplíe facultades al “tercer” nivel de gobierno para la aplicación y ejecuciones de las normas adecuadas, condicionando desde luego, la transparencia de los recursos y garantizando la vigilancia de la participación ciudadana. Los ciudadanos de cada localidad nacional, como sustento del federalismo.

3.3 PROBLEMAS AMBIENTALES DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO

El Estado de México está ubicado en el centro del país, colinda al norte con Michoacán de Ocampo, Querétaro de Arteaga e Hidalgo; al este con Tlaxcala, Morelos, Puebla y el Distrito Federal; al sur con Guerrero y al oeste con Michoacán de Ocampo. Esta dividido en 125 municipios y ocupa una

extensión territorial de apenas 22,357 km², es decir, es uno de los estados más pequeños del país, con una gran cantidad poblacional, solo superado por el Distrito Federal y a su vez uno de los más importantes económicamente de nuestro país, la mayoría de su población se encuentra distribuida en una gran zona urbana en el área metropolitana, limitando con la Ciudad de México, y por tal razón, una zona de gran generación de residuos sólidos y desechos de varios tipos.

La orografía de la entidad, y por lo tanto la variedad geográfica de sus municipios es definida por valles, mesetas y altas montañas en donde predomina un buen clima templado durante la mayor parte del año, y subhúmedo en el verano. Destacan el Volcán Popocatepetl, con 5,500 metros sobre el nivel del mar; el Volcán Iztaccíhuatl, con 5,220 msnm y el Volcán Xinantecatl o Nevado de Toluca, con 4,680 msnm. Además de los cerros El Mirador, Telapón, Atlamasha, Jocotitlán, La Corona, La Catedral, La Calera, Las Palomas, Las Navajas, Cervantes, El Gavilán, El Picacho y Pelón, todos con una altitud por encima de los 3,500 metros sobre el nivel del mar. Cabe mencionar que Toluca de Lerdo, la capital del estado, es la capital más alta del país al ubicarse a una altitud de 2,660 metros.

En cuanto a la hidrografía del territorio, podemos mencionar los principales ríos que abastecen al estado de agua como el Lerma, San Felipe, Temascaltepec, Sultepec, Tejalpa, La Asunción, La Venta y San Juan del Río, entre otros. También encontramos los lagos de Zumpango y Nabor Carrillo. Ocho presas almacenan el agua de la región, Valle de Bravo, Villa Victoria, Huapango, Tepetitlán, Guadalupe, Danxhó, Ignacio Ramírez y Antonio Alzate.

La gran abundancia de recursos naturales del Estado es palpable al contar con ocho reservas naturales protegidas, que son los parques nacionales de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl y del Nevado de Toluca; el Molino de Blaneario los Remedios, Sacromonte y Bosencheve.⁴⁰

Situación sociopolítica

El Sistema del Instituto Nacional de Información Estadística y Geografía, califica al Estado de México como una Entidad que presenta bastantes ventajas

estratégicas debido a su cercanía con la capital de la República, sobre todo, debido a la fuerte presencia de inversión y desarrollo industrial y turístico. Sin embargo, son más las desventajas que le acarrearán la sobrepoblación de 40 de sus municipios y que conforman la mancha urbana y zona conurbana de la ciudad de México. En primer lugar, la calidad de vida de los habitantes de las ciudades puede ser o demasiado prometedora, como también muy miserable, especialmente para los desamparados y los sin hogar que buscan acomodo en un paisaje urbano nuevo para ellos (inmigrantes). Es decir, hay un alto grado de desigualdad social y económica (ejemplo: Tlalnepantla, Naucalpan y Huixquilucan, de los municipios más ricos del país y Chimalhuacán y Valle de Chalco, de los más pobres) y desempleo. Aunque a decir verdad, en muchos

⁴⁰ Explorando México, Geografía del Estado de México, <http://www.explorandomexico.com.mx>

municipios del Estado de México se observan numerosas comunidades rurales que aún no cuentan con todos los servicios, y esto afecta tanto en la imagen, como en la economía de los que viven en estas. Es por eso, que algunos municipios tienen una imagen pobre ante una comunidad más urbanizada.

En la actualidad los gobiernos de Distrito federal y del estado han optado por establecer una dinámica de cooperación que se ha manifestado en la realización conjunta de operativos de protección ambiente, la intención de solicitar a la federación la ampliación del Fondo Metropolitano y la planeación conjunta de proyectos de transporte público para mitigar la contaminación.

Esta nueva determinación del gobierno del Distrito Federal, impulsada por el actual Jefe de Gobierno de la Ciudad de México y el gobernador Constitucional del Estado de México, parece ser un primer paso para salvar la zona limítrofe e impulsar el desarrollo de toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), sin prejuicios del orden político que en lugar de velar por el respeto a las comunidades marginadas, buscan la confrontación y revelan el feroz corporativismo en que la política se ha convertido, a pesar que los principios de algunos partidos políticos digan lo contrario.

La economía mexiquense contribuye un 9.5% al Producto Interno Bruto de México, lo que le posiciona como la segunda economía del país, sólo detrás del Distrito Federal. El PIB estatal está compuesto en un 28% por la industria manufacturera, principalmente de maquinaria y equipo, de electrónicos, automotriz, textil y maquiladora; un 22% por el sector servicios; el 20% por el comercio, hoteles y restaurantes; y el 15% por los servicios financieros y actividades inmobiliarias, situación que la ubica como generadora de grandes cantidades de residuos sólidos y aguas residuales.

Población

El Estado de México es la entidad federativa más poblada de la República Mexicana. Según los datos que arrojó el II Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática (INEGI) con fecha censal del 12 de junio de 2010, el estado de México contaba hasta ese año con un total de 15 175 862 habitantes, de dicha cantidad, 7 396 986 eran hombres y 7 778 876 eran mujeres. La mayor parte de la población se concentra en los municipios metropolitanos de la Ciudad de México. La ciudad de Toluca es la segunda concentración urbana del estado y la capital estatal.

Las ciudades principales (2005) son:

Num	Ciudad	Pob.	Num	Ciudad	Pob.
1	Ecatepec	1,688,000	8	Cuautitlán Izc.	470,113
2	Toluca	1,556,000	9	Ixtapaluca	429,875
3	Ciudad Nezahualcooyotl	1,140,528	10	Villa Nicolás Romero	366,167
4	Naucalpan	821,442	11	Valle de Chalco Solñidaridad	306,276
5	Tlalnepantla	683,808	12	Coacalco de Berriozabal	285,943
6	Chimalhuacán	525,389	13	Tultitlán	279,493

7	Atizapán de Zaragoza	472,500	14	Tecámac	270,447
Fuente: INEGI					

División política

El estado, como ya se mencionó, está dividido en 125 municipios, agrupados en 8 regiones (I. Toluca, II. Zumpango, III. Texcoco, IV. Tejupilco, V. Atlacomulco, VI. Coatepec de Harinas, VII. Valle de Bravo, VIII. Jilotepec). Algunos de los municipios más importantes son: Atizapán de Zaragoza, Coacalco de Berriozabal, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, El Oro de Hidalgo, Huehuetoca, Huixquilucan, Ixtlahuaca, Melchor Ocampo, Metepec, Naucalpan de Juárez, Nezahualcoyotl, Nicolas Romero, Teoloyucan, Texcoco. Tlalnepantla de Baz, Toluca de Lerdo y Zumpango de Ocampo.

El municipio de mayor extensión es Tejupilco, con 1,327.56km cuadrados, y el más pequeño es Papalotla con solo 3.53 km cuadrados, ambos de características rurales.

Las diez ciudades más importantes del estado son: Coacalco de Berriozabal, Ciudad Nezahualcoyotl, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Chimalhuacán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza y Texcoco (todas éstas pertenecientes a la llamada Zona metropolitana de la Ciudad de México o ZMCM) y Toluca (la capital estado).

Las actividades económicas más importantes del estado son la industria automotriz y textil. También se obtienen rentas considerables en materia de turismo. Antiguamente la actividad más relevante era la agricultura pero, debido al crecimiento de la ciudad de México y a la gran cantidad de población urbana, esta actividad ha sido desplazada por el sector manufacturero. La pesca, en cambio, es una actividad con poco peso, pues el estado no tiene costas.

La capital del estado es la ciudad de Toluca de Lerdo, sede de los poderes de la entidad.

Regionalización fuente: INEGI

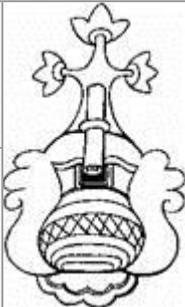
Nº	Región	Cabecera Regional
I	Región Amecameca	Amecameca
II	Región Atlacomulco	Atlacomulco de Favela
III	Región Chimalhuacán	Chimalhuacán
IV	Región Cuautitlán Izcalli	Cuautitlán Izcalli
V	Región Ecatepec	San Cristóbal Ecatepec.
VI	Región Ixtapan	Ixtapan de la Sal
VII	Región Lerma	Lerma de Villada
VIII	Región Naucalpan	Naucalpan de Juárez
IX	Región Nezahualcoyotl	Nezahualcoyotl
X	Región Tejupilco	Tejupilco
XI	Región Texcoco	Texcoco de Mora
XII	Región Tlalnepantla	Tlalnepantla de Baz
XIII	Región Toluca	Toluca de Lerdo
XIV	Región Tultitlán	Tultitlán de Mariano Escobedo

XV	Región Valle de Bravo	Valle de Bravo
XVI	Región Zumpango	Zumpango de Ocampo

Al análisis de todos estos datos obtenidos a través de la INEGI, es de considerarse la complejidad que representa el problema de la contaminación ambiental del Estado de México y consecuentemente, la necesidad de una normatividad especial y eficaz para el tratamiento de los residuos sólidos que se producen en el Estado de México, a través de sus municipios, ya que debemos contemplar, como ya se ha analizado, lo siguiente:

- 1.- La altura sobre el nivel del mar.
- 2.- El origen de los causes de los ríos que abastecen de agua potable al área metropolitana.
- 3.- Las vertientes que se utilizan para el desfogue de las aguas “negras” o residuales, esto tomando en cuenta la cuestión de la hidrografía.
- 4.- El desarrollo económico a través de las zonas industriales con la contaminación y residuos sólidos que esto origina, en relación con el desarrollo sustentable del que nos habla la LEGEPÀ.
- 5.- La diferencia de la vida social en las zonas rurales en una amplia extensión de territorio, con la vida social en las zonas urbanas del área metropolitana en una reducida extensión territorial.
- 6.- La excesiva cantidad de población que se encuentra en las zonas urbanas, en su gran mayoría en asentamientos urbanos establecidos sin la debida planeación para un desarrollo sustentable.
- 7.- El crecimiento de la mancha urbana al noroeste y la Región Ecatepec, con la construcción desmedida de fraccionamientos habitacionales, sin la infraestructura para los servicios públicos adecuados.

A continuación se ilustran algunas medidas sobre las técnicas que han adoptado algunos municipios del Estado de México y el Distrito Federal, para los programas de reducción de residuos sólidos orgánicos y los aprovechamientos de esta actividad ecológica:

AMECAMECA	
Datos generales	
Tipo de planta: Planta de lombricompostaje de 1200 m ² de terreno que pertenece al Ayuntamiento.	
Inicio: El programa se inició en febrero de 2001	
Localización y descripción de la zona	
Ubicación: El municipio de Amecameca está localizado al sureste del EM, en un área cercana a la Sierra Nevada, abarcando 181.72 km ²	
Población: 48363 habitantes (2005) con una tasa de crecimiento anual de 1.3%.	
Clima: Templado subhúmedo con lluvias en verano; temperatura promedio anual de 13.2° C; y situado a una altitud media de 2480 msnm.	
Objetivos del proyecto	
El programa funciona en gran parte por la convicción personal del responsable de la planta hacia el cuidado del medio ambiente. Tiene un objetivo educativo y para reducir los residuos que se vierten en el sitio de disposición final.	
Además de su aplicación en las actividades del vivero, la composta se emplea para actividades de reforestación del municipio. Se está estudiando su factibilidad para la aplicación en actividades agrícolas.	
Estadísticas	

- La municipalidad genera 19 to de RSU al día, de las cuales un 41% (7.8 t) son de tipo orgánico.
- La planta recibe un total de 2.15 t de desechos orgánicos al mes.
- Solamente 1% de los residuos orgánicos de la municipalidad son tratados en Amecameca.
- En 2004 se generaron 23 t de composta.

Descripción del programa

El programa se inició en 2001 bajo la Dirección de Servicios Públicos, y forma parte del plan de desarrollo municipal. La recolección de los residuos se efectúa de manera separada y los residuos suelen provenir de podas del vivero y del panteón, cáscaras de frutas de algunos tianguis y residuos de mercados. La planta se ubica dentro de un vivero que pertenece al ayuntamiento.

Detalles técnicos del programa

Entrega: la recolección se hace manualmente por los responsables, quienes colectan residuos verdes y podas del panteón y del vivero. Las cáscaras de frutas de algunos tianguis y los desechos orgánicos de los mercados son recolectados en ocasiones por un camión municipal de 1.5 t. Preparación: los desechos se incorporan directamente sin trituración en 12 pilas de precompostaje de 3.6 x 1.5 x 0.6 m colocadas sobre una capa de geomembrana. El proceso dura 20 días, y las pilas son cubiertas con plástico. El lixiviado se recolecta y se recicla. Composta: El precompostaje se alimenta cada 20 días en capas con 15 cm a 3 pilas con lombrices (1.5 t de lombrices en toda la planta). Las pilas de 30 x 1.2 x 0.50 m se colocan sobre el suelo. El riego se realiza cada 8 días, según la estación. Las pilas son cubiertas con ramas para evitar su desecación. Utilización: Al cabo de 3 meses la composta se recolecta, después de retirar las lombrices, y se guarda en una bodega antes de ser cribado y empacado en costales de 50 Kg.

Aspectos de medioambiente social

Tres empleados (uno de tiempo parcial) cuentan con seguridad social. La planta se cierra por las noches y el público no tiene acceso directo. A pesar de esfuerzos del responsable, el apoyo público es mínimo. Los empleados no poseen una capacitación especial aunque el responsable es biólogo de profesión. Talleres y visitas a la planta se organizan para los estudiantes con el fin de promover y difundir la importancia del compostaje.

Aspectos del medio ambiente natural

Se efectúa la recolección de los lixiviados durante la primera fase del compostaje para analizar su composición y posible aplicación en la silvicultura. Pruebas de composición de la composta y del lixiviado se realizaron durante los años 2002, 2004 y 2005.

Particularidades

Todo el proceso se lleva a cabo manualmente. La composta producida es muy fina y de alta calidad.

Aspectos económicos y comerciales

De las 23 t producidas se vendieron 11 t a los agricultores a \$1000 (MX) la tonelada. Se estima que cada tonelada de composta producida cuesta \$1238 (MX). El resto de este producto se utiliza en el vivero. El ayuntamiento paga los sueldos de los trabajadores, \$10630 (MX) mensuales y adquiere la maquinaria y las herramientas solicitadas por el responsable de la planta. La planta no cuenta con conexión eléctrica, el agua proviene del escurrimiento de nieve y se guarda en una cisterna de 60 m3.

Planes futuros del programa

La planta tiene como objetivo principal continuar incrementando el volumen de lombrices, para aumentar la cantidad de composta producida y disminuir el tiempo del proceso. Se está planeando una ruta piloto para realizar la recolección separada de desechos orgánicos domésticos en algunas colonias del municipio.

Éxitos y problemas

La razón principal del éxito del programa reside en la experiencia técnica y la motivación del responsable. La planta no cuenta con gran apoyo por parte de la ciudadanía y el apoyo del ayuntamiento es insuficiente.

Contactos

Autoridad responsable del programa: Ayuntamiento de Amecameca.
 Contacto en la PdC: Coordinación de Ecología
 Dirección del Contacto: Plaza de la Constitución No. 1
 Centro, Amecameca, C.P 55660
 Teléfono del contacto: +52 597 97 80 748

ATIZAPÁN DE ZARAGOZA

Datos generales

Tipo de planta: Aeróbica de 1000 m2 de terreno dentro del sitio de disposición final municipal.

Inicio: El programa se inició en julio de 1999.



Localización y descripción de la zona

Ubicación: El municipio está ubicado en el noreste de la Ciudad de México dentro del EM, abarcando 89.88 km2.

Población: 472526 habitantes (2005), con una tasa de crecimiento anual de 0.2 %.



Clima: Templado subhúmedo, con temperatura media anual de 15° C y un mínimo de 3.2° C y situado a una altitud media de 2280 msn.

Objetivos del proyecto

El objetivo principal de la planta es reducir la cantidad de residuos orgánicos que se depositan en el relleno sanitario para disminuir los efectos contaminantes y alargar la vida útil del sitio. La composta se usa en las áreas verdes del municipio y se regala a personas de las colonias que participan en el programa de recolección separada. El programa funciona en parte por voluntad municipal y en parte por voluntad pública.



Estadísticas

- La municipalidad produce 500 t de desechos al día, de los cuales un 49% (245 t) es de tipo orgánico.
- La planta recibe un total de 120 m³ aproximadamente por mes, que representan 48 t de desechos orgánicos.
- El 0.8 % de los residuos orgánicos totales del municipio son tratados.
- La planta produce 54 m³ de composta al mes.

Descripción del programa

El programa de compostaje está gestionado por el Ayuntamiento de Atizapán a través de la Dirección de Servicios Públicos, con una alta participación de la población (hasta un 85% en algunas colonias). Consiste en la recolección selectiva de residuos orgánicos domésticos de diversas colonias, además de las podas y pasto de las áreas públicas del municipio, de estiércol de algunos ranchos y árboles de navidad desechados.

Detalles técnicos del programa

Entrega: los desechos domiciliarios orgánicos son colectados 3 días a la semana con 12 camiones, los otros desechos son colectados por 7 camiones del área de parques y jardines. Preparación: las podas son molidas con una trituradora; los empleados abren las bolsas de residuos orgánicos domiciliarios y retiran los inorgánicos. Composta: la materia orgánica se coloca en capas alternativas de pasto, desechos domésticos y poda triturada hasta alcanzar pilas de 20 x 20 x 1.5 m construidas sobre el suelo mismo. La aireación de las pilas se hace mediante tubos perforados de PVC de 20 cm de diámetro. El proceso dura 3 meses (además del tiempo de construcción de la pila) y se riega cada 3 días, según la estación, con aguas residuales tratadas y a través de una pipa. Los volteos se hacen con retroexcavadora una vez por semana o cuando la maquinaria está disponible. Utilización: la cosecha de la composta se realiza manualmente y, cuando se regala, se criba. Si es para uso municipal dentro de los parques y jardines se aplica sin cribar.

Aspectos de medioambiente social

En total 9 empleados trabajan en la planta. Tienen seguridad social y uniformes adecuados para las operaciones de producción del compost. Dos empleados están sindicalizados con un contrato colectivo de tipo anual, los demás tienen contratos renovables por 3 meses. La participación de la población de las colonias que separan su basura es en promedio del 64%. No se han desarrollado campañas masivas de promoción en el municipio. El público no tiene acceso a la planta salvo durante visitas guiadas al relleno y a la planta.

Aspectos del medio ambiente natural

No se hace ningún tipo de monitoreo físicoquímico de la composta. Los lixiviados de las pilas se infiltran en las celdas del relleno sanitario.

Particularidades

La planta esta ubicada sobre el primer relleno sanitario del EM, construido en 1997.

Aspectos económicos y comerciales

De momento no se vende la composta, ya que las cantidades producidas no alcanzan a cubrir la demanda municipal. La planta es totalmente financiada por el ayuntamiento incluyendo los sueldos y la maquinaria. Los gastos anuales de la planta ascienden a \$201,896 (MX).

Planes futuros del programa

El ayuntamiento tiene planeado incrementar el número de colonias participantes con una recolección separada (orgánicos e inorgánicos), además de recolectar los residuos de los mercados.

Éxitos y problemas

La planta ha sido completamente institucionalizada y cuenta con muy buena aceptación social. Comprar un cargador frontal y cubrir las pilas con plástico son dos acciones que podrían mejorar el rendimiento del proceso y la calidad del producto.

Contactos

Autoridad responsable del programa: Ayuntamiento de Atizapán de Zaragoza
 Contacto en la PdC: Dirección de Servicios Públicos
 Dirección del Contacto: Blvd. Adolfo Lopez Mateos No. 91
 Atizapán de Zaragoza, C.P. 54500
 Teléfono del contacto: +52 (55) 50 95 29 00

CAPULHUAC

Datos generales

<p>Tipo de planta: Aeróbica y lombricompostaje de 2.6 ha perteneciente al ayuntamiento.</p>	
<p>Inicio: El programa se inició en 1998.</p>	
<p>Localización y descripción de la zona</p>	
<p>Ubicación: El programa se desarrolla en el municipio de Capulhuac, EM. El municipio está ubicado al sureste de la Ciudad de Toluca y cubre una superficie de 21.5 km².</p>	
<p>Población: 30838 habitantes (2005) con una tasa de crecimiento anual de 1.4%.</p>	
<p>Clima: Templado subhúmedo a frío, con una temperatura anual media de 13° C, situada a una altitud media de 2630 msnm.</p>	
<p>Objetivos del proyecto</p>	
<p>El programa ha sido principalmente dirigido a la reducción de los desechos que se depositaban en el tiradero, además de manejar gran cantidad de esquilmos y residuos producidos en el municipio (entre 30-45 ton/semana). El sitio de compostaje se encuentra localizado a un costado de un centro de acopio, otra alternativa con la cual también se intenta reducir los volúmenes de desechos enviados al tiradero.</p>	
<p>Estadísticas</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • La municipalidad genera 17.6 t de RSU al día, de los cuales un 51% (8.9 ton) son de tipo orgánico. • El 100% de los RSU son recolectados por separado, en orgánicos e inorgánicos, y son llevados a la planta de separación y compostaje antes del sitio de disposición final. • Son entregados a la planta un total de 267 t de residuos orgánicos al mes. • El 98% de los residuos orgánicos de Capulhuac son tratados en la planta. • La planta produce aproximadamente 90 toneladas de composta por mes. 	
<p>Descripción del programa</p>	
<p>El programa es administrado por el V Regidor de Capulhuac. Consiste en la recolección selectiva de residuos orgánicos domiciliarios 3 días a la semana, además de la colección de esquilmos y residuos orgánicos de mercados, comercios y otros servicios.</p>	
<p>Detalles técnicos del programa</p>	

Recepción: los desechos son recolectados con 7 camiones, 3 días a la semana. Los particulares también pueden ingresar a la planta con vehículos privados para depositar sus desechos. Preparación: no se hace preparación para el compostaje, como trituración o molienda, por falta de equipo. Los empleados abren las bolsas que contienen los orgánicos y eliminan inorgánicos antes de que los incorporen en pilas. Composta: la materia orgánica se coloca en 107 pilas de 4 x 16-20 x 1.5 m sobre suelo sin recubrimiento. El proceso dura 5-6 meses y las pilas se riegan, según la estación, cada 15-20 días partir del 2º mes con mangueras. El agua proviene de un canal de riego. Las pilas son volteadas cada 15 días con una retroexcavadora (que no funciona adecuadamente). Lombricompostaje: las 3 a 4 pilas con lombrices rojas de California se compostan 3 meses antes de incorporarse en las pilas. Utilización: la cosecha de composta se realiza durante el quinto mes, se criba y se empaca en costales de 50 kg.

Aspectos de medioambiente social

Son 10 las personas que trabajan 6 días a la semana en la planta. Todas poseen seguridad social, equipamiento de protección adecuado (guantes, tapabocas, y uniformes). Los empleados han tenido previamente la oportunidad de participar en talleres de formación sobre el tema de la producción de composta. La participación de la población es primordial para el buen funcionamiento de la planta ya que la recolección separada cubre todo el municipio. La planta se cierra por la noche y el público no tiene acceso directo a la misma.

Particularidades

Debido a que la tradición de la elaboración de la barbacoa es muy importante en el municipio, una gran parte de los residuos entregados en la planta incluyen esquilmos de borregos. La generación se estima de 30 a 45 t de esquilmos por semana.

Aspectos del medio ambiente natural

No se hace recolección de los lixiviados. Al principio se hicieron muestras físico-químicas; la última data de noviembre 2004.

Aspectos económicos y comerciales

La composta se vende a \$1000 (MX) por tonelada. Aproximadamente 8000 costales son almacenados en la planta. La composta se vende a agricultores, y a otros municipios, y se regala a la población para uso en sus jardines. Los empleados ganan \$2600 (MX) al mes. La PdC está totalmente financiada con el presupuesto otorgado por el ayuntamiento.

Planes futuros del programa

Tratar de continuar el programa de compostaje. Encerrar con plástico las pilas para evitar generación de lixiviados y mejorar con ello el proceso.

Éxitos y problemas

La planta posee maquinaria bastante especializada y una mecanización del proceso pero, por falta de dinero y de soporte, no se puede efectuar las reparaciones necesarias. Existe mucho retraso en la separación y la selección de los residuos reciclables entregados en la planta. La trituradora adquirida en 1997 no se ha utilizado debido a que es inadecuada para los residuos. Se observan claramente fallas en la gestión de la planta debido a

problemas políticos locales.

Contactos

Autoridad responsable del programa: Ayuntamiento de Capulhuac
 Contacto en la PdC: Quinta Regiduría
 Dirección del Contacto: Plaza Hombres Ilustres, Centro, Capulhuac, C.P: 52700
 Teléfono del contacto: +52 (71) 31 33 56 24, +52 (71) 31 35 41 72

CUAUTILÁN IZCALLI

Datos generales

Tipo de planta: Aeróbica con un área de 6400 m², la cual pertenece al ayuntamiento.

Inicio: El programa se inició en 1998.



Localización y descripción de la zona

Ubicación: El municipio de Cuautlán Izcalli EM está localizado en el noroeste de la Ciudad de México, abarcando 109.92 km².

Población: 498021 habitantes (2005) con tasa de crecimiento anual de 1.9%.

Clima: Predomina clima templado a subhúmedo con fuertes lluvias en verano. La temperatura media anual máxima de 15° C y un máximo de 36° C. Se localiza a una altitud media de 2290 msnm.



Objetivos del proyecto

La principal razón de haber construido la PdC fue reducir los residuos orgánicos que se depositan en el sitio de disposición final y aumentar la vida útil del mismo. La composta se utiliza principalmente en las áreas verdes del municipio con fin de conservar y mejorar los suelos. La composta se regala y también se vende a algunos particulares y clientes. El programa funciona en gran parte por la decidida voluntad del ayuntamiento a través de la Dirección de Ecología.



Estadísticas

- La municipalidad produce 574 t diarias de RSU, de las cuales un 26% (149 t) son de tipo orgánico.
- La planta recolecta alrededor de 208 t de residuos orgánicos por mes.
- La planta trata un 5% de los residuos del municipio.
- De enero a julio de 2005 se produjeron 350 t de composta.

Descripción del programa

El programa de compostaje es administrado por la Dirección de Ecología del Ayuntamiento. Podas y pasto de las áreas verdes del municipio y estiércol son recolectados de manera separada por los camiones de parques y jardines. Las Industrias agroalimentarias trasladan sus residuos, que conforman el 10% del total. Una recolección doméstica separada opera solamente en 3 colonias.

Detalles técnicos del programa

Entrega: los desechos son llevados por camiones municipales de la Dirección de Servicios Públicos. Preparación: las podas son molidas antes de incorporarse en pilas; los demás residuos no necesitan preparación y son incorporados tal cual se reciben. Composta: la materia orgánica se coloca diariamente en 7 pilas no cubiertas, que miden aproximadamente 3 x 15 x 2 m de altura, construidas sobre el suelo sin ningún recubrimiento. Se estima que el proceso tarda entre 70 y 80 días para completarse. Las pilas no están cubiertas y se riegan solamente una vez al día con agua de un canal o con agua de una pipa, según la temporada del año. Las pilas son volteadas cada semana con un cargador frontal. Utilización: La composta se criba y se empaca en costales rotulados.

Aspectos de medioambiente social

Catorce empleados trabajan en la planta. Todos tienen equipamiento de protección adecuado, un contrato fijo y seguridad social. Trabajan en dos turnos bajo la supervisión de un encargado. Los encargados reciben capacitaciones sobre temas de compostaje durante tres veces al año en promedio. La población participa poco en las operaciones pero les regalan la composta que soliciten. Está permitido el acceso al público a la planta durante el horario de labores.

Aspectos del medio ambiente natural

No se hace recolección ni tratamiento de la gran cantidad de lixiviados producidos aunque en la nueva planta se planea contar con un sistema para su recolección. No se realiza ningún tipo de monitoreo físicoquímico del producto, pero si se realizan mediciones de pH y de temperatura cada tres días.

Particularidades

Sólo se emplean residuos orgánicos provenientes de grandes generadores, esto es RME.

Aspectos económicos y comerciales

La composta se intercambia con base en \$1200 (MX) la tonelada aunque, por razones fiscales no se puede vender, por lo que los clientes pagan en especie, con donación de equipos o herramientas. Las donaciones son principalmente a particulares. El costo de producción se estima en \$400 (MX) por tonelada. Los empleados ganan entre \$2400 (MX) y \$5600 (MX) al mes. La municipalidad paga los sueldos y participa en la compra de maquinaria.

Planes futuros del programa

En 2006 la planta va trasladarse a un sitio de una hectárea de superficie. Se desea incrementar la recolección domiciliar separada de RSU hasta lograr un 10% del total de los residuos orgánicos municipales. Se ha comprado un tractor y aireador mecánico para voltear las pilas con mayor facilidad.

Éxitos y problemas

La planta ha sido institucionalizada por la municipalidad, lo cual permite la mecanización de la planta con compra de maquinaria adecuada. El proceso podría ser mejorado cubriendo las pilas con plástico y recolectando los lixiviados.

Contactos

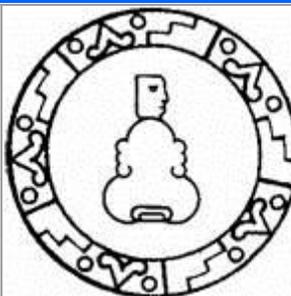
Autoridad responsable del programa: Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli
 Contacto en la PdC: Dirección de Ecología.
 Dirección del contacto: Calle Venus No. 3, Col. Rincón Colonial,
 54730 - Cuautitlán Izcalli, Estado de México.
 Teléfono del contacto: +52 (55) 58 64 09 50

TEPETLIXPA

Datos generales

Tipo de planta: Varios tipos de compostaje de aeróbico y anaeróbico realizado en un centro escolar público.

Inicio: El programa se inició en 1990.



Localización y descripción de la zona

Ubicación: 16912 habitantes (2005) con una tasa de crecimiento anual de 0.1%.

Población: 498021 habitantes (2005) con tasa de crecimiento anual de 1.9%.

Clima: Predomina el clima templado a subhúmedo, con lluvias en verano. La temperatura media anual máxima es de 18.2° C. Situado a una altitud media de 2340 msnm.



Objetivos del proyecto

La principal razón para haber construido la PdC dentro de la escuela es por convicción personal del responsable. La planta se enfoca en la investigación sobre el compostaje y las posibilidades educativas. La composta se aplica dentro de la escuela en los árboles frutales y plantaciones de diversas hierbas y flores. Se regala también a algunos agricultores con fin de difundir sus beneficios.



Estadísticas

- La municipalidad de Tepetlixpa produce 6 t de residuos diarios.
- La planta recolecta los desechos orgánicos generados en la escuela.

Descripción del programa

El programa de compostaje es gestionado por los profesores de la escuela. Los residuos son recolectados de manera separada y consisten en podas, estiércol y desechos de talleres de comida producidos por la escuela.

Detalles técnicos del programa

Entrega: los residuos son recolectados manualmente dentro de la escuela por los estudiantes y maestros involucrados. Preparación: no se hace ningún tipo de preparación de los desechos. Composta: Varias formas de hacer composta han sido experimentadas en la escuela. La pila de lombricompostaje está tapada con plástico, mide 1.5 x 17 x 0.5m y se encuentra sobre una cama fabricada con tabiques. Otros tipos de tratamiento incluyen fermentación anaeróbica en bote (tambo), lombricompostaje en bote, así como la preparación de un biofertilizante con base composta y NaOH. Utilización: la composta no se criba ni se empaqueta. Se usa tal cual en aplicaciones específicas de la escuela y, ocasionalmente, se regala a particulares o agricultores.

Aspectos de medioambiente social

La escuela cuenta con 327 estudiantes quienes colaboran regularmente en las operaciones para producir la composta. El responsable difunde sus conocimientos a través de talleres escolares en el municipio, en el EM y al nivel nacional e internacional.

Aspectos del medio ambiente natural

No se hace la recolección de los lixiviados. Tampoco ningún tipo de monitoreo fisicoquímico de la composta. Solo se hace el monitoreo a vista y con base en la experiencia obtenida a través de los años.

Particularidades

El programa no tiene metas económicas, es un proyecto con objetivos exclusivamente educativos.

Aspectos económicos y comerciales

Aunque no recibe ningún tipo de financiamiento por parte de la municipalidad, el responsable fue premiado con el máximo galardón en materia de medioambiente otorgado por el gobierno del EM debido a la calidad de su trabajo. La composta se usa dentro de la escuela para abonar a plantas y árboles. Ocasionalmente, se regala a agricultores para divulgar y fomentar actividades de agricultura orgánica.

Planes futuros del programa

El responsable desea mantener la producción de la planta y, de ser posible, aumentar el volumen de la composta producida; así mismo se desea utilizar las aguas residuales de la escuela para regar las pilas y los botes de compostaje.

Éxitos y problemas

El programa es exitoso por su carácter educativo y formativo para los estudiantes. Se puede decir que su impacto es importante y el responsable cuenta con reconocimiento social por su trabajo dentro de la región y el EM.

Contactos

Autoridad responsable del programa: Escuela Técnica No. 14 de Tepetlixpa
 Contacto en la PdC: Profesor Gumersindo León Guzmán
 Dirección del Contacto: Secundaria Técnica No. 14, Carretera México-Cuautla,
 Tepetlixpa, Estado de México.
 Teléfono del contacto: +52 (59) 7975 - 0156, +52 (59) 7975 – 0208

Bordo Poniente

Datos generales	
<p>Tipo de planta: Planta de composta aeróbica con más de 6000 m² que pertenece al Gobierno del Distrito Federal.</p>	 <p>GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL México, la Ciudad de la Esperanza</p>
<p>Inicio: El programa se inició en 1988.</p>	
Localización y descripción de la zona	
<p>Ubicación: Se ubica a un costado del relleno sanitario de Bordo Poniente dentro de terrenos federales en el EM y el límite con el DF.</p>	
<p>Población: En todo el DF hay más de 8 millones de habitantes.</p>	
<p>Clima: Predomina el clima templado a subhúmedo, con lluvias en verano. La temperatura media anual máxima es de 19.2° C. Situado a una altitud media de 2240 msnm.</p>	
Objetivos del proyecto	
<p>El principal objetivo de la planta es reducir el volumen de residuos orgánicos que se depositan en el relleno sanitario y así alargar su vida útil. La composta que se produce se utiliza en los parques y jardines de las delegaciones del DF, en las áreas verdes de escuelas públicas, y para sanear las celdas del relleno sanitario.</p>	
Estadísticas	
<ul style="list-style-type: none"> • El Distrito Federal produce 12,000 t de residuos sólidos diarios de los cuales el 50% son orgánicos. • La planta de Bordo Poniente recibe 10 t de residuos orgánicos al día. • La planta trata el 0.16% de los residuos orgánicos del DF 	
Descripción del programa	
<p>La planta de Bordo Poniente está administrada por la Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios del Gobierno del Distrito Federal.</p> <p>La poda y pasto de las áreas verdes y jardines de las delegaciones son recolectados de manera separada y entregados a la planta. Así mismo, los desperdicios de alimentos de la Central de Abastos ingresan a la planta. Algunos generadores particulares de alto volumen están autorizados para ingresar sus productos en la planta. Los residuos orgánicos separados en los domicilios de algunas delegaciones también se depositan en esta planta.</p>	

Detalles técnicos del programa

Entrega: La Central de Abastos entrega 2 a 3 cajas de transferencia de verduras y flores (60 ton) diariamente. La delegación Azcapotzalco entrega 1 caja de transferencia (20 ton) previamente seleccionada en la delegación diariamente. Preparación: se realiza una preselección de los residuos verdes que ingresan la planta. La poda se tritura a través de una astilladora mecánica antes de ser integrada a las pilas. Los residuos de alimentos se incorporan directamente al área de compostaje incluyendo las bolsas de plástico en las que vienen los desechos orgánicos. Composta: La materia orgánica se coloca en 8 pilas de capas intercaladas de poda, residuos domésticos y lodos. Las pilas se oxigenan a través de una volteadora, mensual o quincenalmente. Una pipa está disponible para regar las pilas. La separación de las bolsas de plástico (estas son fácilmente retiradas al finalizar el proceso) y el cribado se realizan al final del proceso de compostaje. Disposición: La composta disponible se almacena en el área de entrega. Se criba adicionalmente cuando se entrega en costales y se usa en bruto para el saneamiento de las celdas

Aspectos de medioambiente social

Doce empleados trabajan en la planta. Todos tienen equipamiento de protección adecuado para trabajar, un contrato fijo y seguridad social. La participación de la población es variada. Existen delegaciones que separan efectivamente los residuos orgánicos domésticos y otras que no separan adecuadamente. La planta de Bordo no está abierta al público aunque existe un programa de visitas para difundirla y mostrar su funcionamiento a grupos interesados.

Aspectos del medio ambiente natural

Un pequeño laboratorio en la planta permite medir el pH y la temperatura de las pilas. Se ha establecido colaboración con el IPN para realizar diversos estudios de carácter medioambiental y técnico en la planta.

Particularidades

La planta de Bordo Poniente es la más grande de México.

Aspectos económicos y comerciales

La composta que se produce en la planta no se vende debido a restricciones administrativas. La planta es totalmente financiada por el Gobierno del DF.

Planes futuros del programa

La planta de Bordo Poniente sigue a prueba. Si da buenos resultados se tiene contemplado aumentar su tamaño.

Éxitos y problemas

La falta de equipamiento adecuado retrasa la producción de la composta de 4 a 6 meses.

La recolección separada es crucial para el buen funcionamiento de la planta.

Falta una mayor coordinación entre los recolectores de los residuos domiciliarios en las diferentes delegaciones y los responsables de la planta.

Contactos

Autoridad responsable del programa: Gobierno del Distrito Federal
 Contacto en la PdC: Dirección General de Servicios Urbanos
 Dirección del Contacto: Carretera México–Texcoco km 2.12 de la autopista Peñon –
 Texcoco, Zona Federal del proyecto del lago de Texcoco, Estado de México.
 Teléfono del contacto: +52 (55) 5799 2241

Esta ilustración nos muestra las ventajas de las plantas de tratamiento de los residuos sólidos orgánicos, sobre todo en el Valle de México, donde el clima, la altura sobre el nivel del mar, la humedad y otros factores, crean las condiciones propicias para desarrollar estas técnicas, situación por la cual, los tres niveles de gobierno deberían de impulsar el desarrollo de esta plantas, actividad que debería realizarse, ya sea mediante inversión pública o concesionadas a particulares, tomando en consideración, que como ya se ha expuesto, el aprovechamiento de los residuos orgánicos puede generar los ingresos necesarios para una actividad lucrativa, desde fertilizantes, fuentes de energía, etcétera; así como la preservación del medio ambiente.

1. Residuos sólidos municipales

Del total de los residuos sólidos generados, los residuos representan solamente el 11% ó 60,185 toneladas diarias del total de 524,685. Lo que hace de estos residuos una oportunidad importante de negocio es que solamente el 30% se elimina adecuadamente.

Considerando las fuentes de los residuos sólidos municipales por área geográfica (Tabla 4), el 44% de todos estos residuos provienen del Centro de México, es interesante notar que la generación de residuos sólidos municipales per cápita es mayor de 1 kg., lo que es sustancialmente mayor que el promedio de 0.7 kg generado en las demás regiones.

TABLA 4. Residuos Sólidos Municipales Generados en México, 2002

Región	Población	Gr/per/día	Toneladas diarias	%
Frontera con EUA	7,859,763	0.749	5,887	9.8
Norte	14,25,247	0.726	10,346	17.2
Centro	40,886,107	0.642	26,249	43.6
Cd. de México ¹ (D.F.)	18,500,000	1.019	8,273	13.7

Sur	13,607,719	0.693	9,430	15.7
Total del País	84,723,047	0.710	60,185	100.00

Esta cifra incluye el Área Metropolitana de la Ciudad de México, D.F.

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL. México Reporte Anual.

Tabla 5. Composición de Residuos Sólidos en México, 2003.

Tipo	Frontera con USA	con Norte	Centro	Sur	Cd.de México
Residuos de comida	25.72	37.56	38.20	41.06	40.74a 42.01
Papel	11.36	9.17	8.80	6.90	11.02a 14.91
Residuos de jardín	15.35	7.48	6.95	7.88	5.16 a 7.70
Cartón	3.01	4.28	4.16	4.51	3.00 a 4.01
Servilletas desechables	4.96	2.59	2.79	4.01	1.99 a 5.32
Vidrio (Transparente)	4.22	4.27	4.15	4.28	3.41 a 4.79
Vidrio (De color)	3.98	3.36	2.86	3.95	2.14 a 2.90
Hojas de plástico	2.68	3.79	3.32	3.96	2.80 a 3.77
Plástico (rígido)	2.80	2.38	1.96	2.38	2.15 a 2.55
Residuos de ropa	2.52	1.94	2.00	1.25	1.56 a 1.66
Residuos de hueso	0.52	0.59	0.94	0.61	0.66 a 1.41
Hule	0.71	0.78	0.90	0.31	0.34 a 1.40
Latas (Acero)	3.13	2.46	2.10	2.80	1.26 a 1.59
Materiales ferrosos	0.51	0.46	0.86	1.37	0.64 a 0.59
Materiales_no ferrosos	0.22	0.57	0.45	1.00	0.05 a 0.58
Otros	18.31	18.32	19.56	13.73	4.42 a 4.80
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL. México Reporte Anual.

Tabla 6. Rellenos Sanitarios para Residuos Sólidos Municipales en México.

Estado	Cantidad de Rellenos	Población Beneficiada ²	Total Población ³	% de Población Atendida
Aguascalientes	1	506384	719659	70.4
Baja California	3	1397022	1660855	84.1
Baja California	6	361486	3117764	100.0 ⁴
Campeche	1	172208	535185	32.2
Coahuila	1	459809	1972340	23.3
Colima	2	208323	428510	48.6
Chiapas	1	295615	3210496	9.2
Chihuahua	2	530847	2441873	21.7

Distrito Federal	3 ⁵	8235744	8235744 ⁶	100.0
Durango	2	646565	1349378	47.9
Guanajuato	4	196080	3982593	40.0
Guerrero	6	328733	2620637	12.5
Hidalgo	4	1979411	1888366	100.0
Jalisco	1	188165	5320689	3.5
Estado de México	2	487630	9815795	5.0
Michoacán	7	191633	3548199	5.4
Morelos	N.D.	N.D.	1195059	N.D.
Nayarit	1	238101	824643	28.9
Nuevo León	1	3500000	3098736	100.0
Oaxaca	1	66147	3019560	2.2
Puebla	2	1210095	4126101	29.3
Querétaro	N.D.	N.D.	1051235	N.D.
Quintana Roo	2	670961	493277	100.0
San Luis Potosí	1	850000	2003187	42.4
Sinaloa	2	916363	2204054	41.5
Sonora	18	1540050	1823606	84.4
Tabasco	N.D.	N.D.	1501744	N.D.
Tamaulipas	1	116267	2249581	5.2
Tlaxcala	8	179388	761277	23.6
Veracruz	2	401847	6228239	6.5
Yucatán	6	834208	1362940	61.2
Zacatecas	9	925278	1276323	72.5
Total	100	29,034,360	81,267,645	35.7

1. De acuerdo con la SEDESOL solamente 11 de éstos satisfacen los requerimientos técnicos necesarios para operar un Relleno Sanitario.

2. Fuente: SEDESOL, 2003

3. Fuente: INEGI, Censo 2000.

4. Datos del Estado de México, no incluye el D. F.

Analizando la tabla 5, podemos observar que el norte de México, en particular la zona fronteriza, tiene un menor porcentaje de contenido orgánico y un porcentaje más alto de empaques desechable de residuos.

Es obvio que no existen las suficientes instalaciones en México para manejar adecuadamente los residuos sólidos municipales. Solamente hay 100 rellenos sanitarios en México y de acuerdo a los estudios de la SEDESOL (tabla 6), solamente 11 de estos cumplen los requerimientos técnicos

necesarios para manejar adecuadamente los residuos. En años recientes, la SEDESOL ha clausurado 7 basureros abiertos cerca de la Ciudad de México y espera cerrar al menos 13 más. Eventualmente, el gobierno espera tener áreas verdes en los basureros clausurados.

Con respecto a la tabla 6, podemos observar que de las 60,185 toneladas de los residuos sólidos municipales diarios, el 70% ó 42,130 toneladas son recolectadas pero de esta cantidad recolectada, el 57% termina en basureros abiertos.

Sólo aproximadamente el 35.7% de la población de México recibe servicio por algún tipo de infraestructura de relleno sanitario (Tabla 6). En la Ciudad de México, y en los Estados de Jalisco, Nuevo León, Oaxaca y Yucatán se ubican las cinco plantas de tratamiento para residuos sólidos municipales de México. Aún con tales plantas los estados de Jalisco y Oaxaca todavía tienen una infraestructura inadecuada.

En general, solamente 7 de los 32 estados de México tienen instalaciones razonablemente adecuadas para eliminar los residuos sólidos municipales. Estos estados son: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Hidalgo, Nuevo León, Quintana Roo y Zacatecas.

Inversiones necesarias para las necesidades no satisfechas en materia de residuos sólidos en México.

Conociendo las cantidades, fuente, composición y manejo actual de los residuos industriales y municipales, es posible estimar la inversión requerida durante esta década para las necesidades no satisfechas de los residuos sólidos en México.

Se estima que la inversión total requerida es de 7.6 mil millones de dólares. De esta cantidad, aproximadamente 1.5 mil millones de dólares serían requeridos para manejar adecuadamente los residuos industriales peligrosos. Aproximadamente 2.6 millones serían requeridos para la eliminación de residuos industriales no peligrosos.⁴¹

3.4 ANÁLISIS Y PROPUESTA DE REFORMA DEL ARTÍCULO 2.182 DEL CÓDIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO.

La falta de control en el manejo de los residuos sólidos, es un problema ambiental muy grave sobre todo en la mayoría de los municipios del Estado de México, sobre todo, como ya se ha comentado, por su situación geográfica y sociopolítica, de ahí entonces que es necesario establecer por que la ineficacia del artículo 2.182 del Código para la biodiversidad del Estado de México.

El Artículo 2.182 a letra señala: “Con el objeto de prevenir y controlar los efectos nocivos que puedan ocasionar los residuos sólidos municipales e industriales no peligrosos depositados en predios baldíos, vía pública y en terrenos o áreas utilizadas como tiraderos a cielo abierto, los municipio deberán

⁴¹ INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, www.com.ine.mx

promover, establecer programas de limpieza, de control para su erradicación, y evitar que se transformen en lugares permanentes de disposición irregular de dichos residuos, así como en focos de insalubridad pública y contaminación ambiental”.

A manera de realizar una crítica sana y constructiva al mencionado artículo, se hacen las siguientes observaciones:

-Falta de sanciones o medidas.

Si bien es cierto, que la Ley Orgánica Municipal del Estado de México y Municipios, regula que en los Bandos Municipales de la entidad debe reglamentarse la conservación de los predios baldíos, de la vía pública y los terrenos limpios de residuos sólidos, cierto es también, que no existen las medidas de información adecuadas a la población, para que por un lado, se cree la conciencia necesaria para evitar el depósito de residuos sólidos en dichos espacios deshabitados, y por otro lado, tampoco existen las medidas para fomentar la denuncia de estas conductas, y si estas llegan a existir, la capacidad de respuesta de las dependencias idóneas de las Autoridades municipales para inhibir esta conducta, es demasiado lenta e ineficaz.

-La Política ambiental de los municipios esta mal empleada por eso este artículo es ineficaz.

Tal vez el objetivo que se pretende, es englobar varias soluciones para lograr la prevención y control de los residuos sólidos generados en los municipios y sus zonas industriales; sin embargo, no hace un planteamiento adecuado para que las Autoridades municipales puedan promover y generar programas de control y erradicación de los residuos sólidos que se depositan en zonas que puedan afectar la salud pública, y en consecuencia, un daño ambiental, por lo que es de razonarse, que las Autoridades municipales no ven en este artículo una obligación a manera de que imponga medidas culturales, inhibitorias y coactivas para la prevención y control de estos residuos, sino solo la estiman en el mejor de los casos, como una sugerencia, sin ir mas allá de una importante responsabilidad, para lograr una adecuada y sana convivencia social de sus comunidades. Vale la pena mencionar, que a mi manera de ver, La Ley Ambiental del Distrito Federal es una de las más completas, en tanto que contempla la participación ciudadana para el manejo y clasificación de los residuos sólidos, así como también la denuncia ciudadana, obligando a la autoridad a mantener informado al denunciante sobre el estado que guarda su denuncia y las acciones emprendidas por esta autoridad para el cuidado del medio ambiente. Además de que es la única Ley que define al residuo sólido.

Como propuesta, considero de suma importancia que se amplíen facultades a los Municipios, para que los bandos municipales que aprueban los Cabildos, sean mas estrictos al sancionar a una industria, a cualquier establecimiento de bienes y servicios, bodegas, al propietario de un predio habitacional, no solo en el control de los residuos sólidos depositados en sus suelos; sino también, en la supervisión de la descarga de residuos sólidos en el sistema de desagüe y alcantarillado, pues continuamente se de el caso, de que cuando una Autoridad municipal ordena una clausura, de inmediato, la empresa o ente contaminante, fácilmente vuelve a funcionar con los mismos vicios, al recurrir a las instancias legales superiores; situación aberrante que degrada y limita a la Autoridad municipal, dejando en estado de indefensión a

los directamente afectados, que son los vecinos que habitan la comunidad que contamina el sujeto contaminante del establecimiento clausurado.

Supervisión ciudadana como propuesta.

Importancia de la policía municipal para hacer que se cumpla las disposiciones de este artículo.

Sin duda, la fuerza pública debe ser el principal elemento coactivo para que la Autoridad administrativa del municipio imponga el orden en este rubro ambiental, para esto, es necesario implementar las siguientes acciones.

- 1.- Capacitación adecuada a todo el personal de Seguridad Pública municipal en materia ambiental y las instancias correspondientes.
- 2.- Coordinación adecuada para solicitar apoyo a la Seguridad pública Estatal, y en su caso el auxilio de fuerza Pública federal.
- 3.- Dada la diversidad de las zonas urbanas y rurales del Estado de México, dotar de unidades necesarias para la vigilancia y operativos de preservación ambiental, desde terrestres, aéreas y acuáticas, dependiendo de la particularidad de cada Municipio.

Como opinión personal, este artículo debería contener una mención especial sobre la Supervisión de la sociedad, en cuanto a las atribuciones y actividades del Municipio en este rubro, a fin de fomentar la transparencia de los programas municipales, y además, darle oportunidad a las comunidades como directas afectadas de una actividad contaminante, para que por medio de la participación y opinión ciudadana, sean parte clave para la prevención y control de los residuos sólidos.

Cabe hacer mención, que la Ley Orgánica Municipal del Estado de México en su Capítulo Quinto, contempla la Participación Ciudadana por medio de Consejos electos en cada comunidad, como órganos auxiliares para la supervisión de los servicios públicos, entre otras actividades, la preservación y restauración del medio ambiente; sin embargo, lamentablemente se les limita mucho su opinión y capacidad de contribuir en el control o denuncia de entes contaminantes, pues la mismas Autoridades municipales, temen ser rebasadas

por la ciudadanía y perder intereses creados en los vicios administrativos. Así también, está contemplada la participación de las Organizaciones Sociales, que aunque son pocas Asociaciones de Vecinos o de Ambientalistas, estas tienen una autonomía sobre las autoridades de cualquier nivel o de dependencias administrativas, por lo tanto, pueden recurrir ante las instancias legales para denunciar y en su caso revertir daños ecológicos que ocasionen los entes contaminantes, y aun mas, tienen la capacidad de fincar responsabilidades administrativas a los servidores públicos que omitan inconsciente o deliberadamente sus funciones, y por ello, se causen daños al medio ambiente.

Como propuesta final, el precepto legal en análisis debe de dotar de mayores facultades a los Municipios y principalmente a los vecinos organizados de las comunidades locales, para prevenir y controlar los efectos nocivos que causan los residuos sólidos municipales e industriales depositados en baldíos, vía pública y en general en terrenos o áreas utilizadas como tiraderos a cielo abierto.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El aspecto ambiental es de vital importancia, no solo desde el punto de vista jurídico, sino en la misma vida del hombre, ello en virtud de que los seres humanos somos entes bióticos dependientes de estos elementos y de los abióticos, en tal razón, debemos cuidar de no contaminar los recursos naturales y así evitar su destrucción.

SEGUNDA: En el siglo pasado se hicieron grandes esfuerzos por regular el medio ambiente, no solo en nuestro país sino a nivel mundial con la firma de Tratados, convenciones y protocolos Internacionales, con la finalidad de detener el sobrecalentamiento global de la tierra, y reducir al máximo la contaminación ambiental en cualquiera de sus formas o tipos (especialmente con el deposito de residuos sólidos).

TERCERA: Es necesario en el país, y más en el Estado de México, tener un aprovechamiento sustentable de todos los recursos naturales y aprovechar al máximo con ello los residuos sólidos.

CUARTA: La educación ambiental sin duda es un elemento que se debe acrecentar, a efecto, de que en su conjunto con la cultura ambiental los niños, jóvenes y adultos, podamos cambiar nuestros hábitos de consumo y con ello, utilizar la cultura del reciclaje de los residuos sólidos.

QUINTA: El reciclaje es una parte de la transformación de la basura, más sin embargo, se requiere de un conjunto de elementos legales, técnicos, humanos, y económicos para poder transformar la basura en productos susceptibles de ser aprovechados.

SEXTA: La industria es importante, ya que es quien transforma directa o indirectamente los bienes y servicios que consumimos, mas sin embargo, se

debe tomar en consideración que el desarrollo de un país, no solo se basa en el avance tecnológico, sino también y aún mas, en la preservación, conservación y restauración del medio ambiente.

SEPTIMA: El mal manejo y utilización de los residuos sólidos y el exceso de estos en el Estado de México, provoca un gran problema ambiental, que de no detenerlo y controlarlo, acarrearía una destrucción de los recursos naturales del Área metropolitana, y por ende, un desperdicio de recursos que pueden ser reutilizables.

OCTAVA: Unos de los beneficios, pueden ser la disminución de la contaminación, y el ahorro de energía, contribuyendo con ello a la preservación, conservación y restauración de los recursos naturales.

NOVENA: La Política Ambiental en el Estado de México es de vital importancia, desde el punto de vista jurídico y social; sin embargo, aunque contamos en esta Entidad con dos leyes en materia ambiental, esta no tienen eficacia en la aplicabilidad de sus principios; por tal razón, si no existe concordancia con la Ley Ambiental del Distrito Federal, que a mi criterio personal, es de las mas avanzadas y eficaces, las leyes estatales en la materia, no tendrían éxito en la aplicabilidad para la preservación, conservación y restauración de los recursos naturales, de tal manera, existe una insoslayable e importante relación entre las legislaciones de ambas entidades.

DÉCIMA: La disposición final de los residuos sólidos es un problema al que se enfrentan diariamente las autoridades ambientales del Estado de México, ya que no contamos con suficientes tiraderos o lugares en donde podamos depositar la basura, por tanto, es indispensable y de manera inmediata, educar a la población a efecto de tener una cultura del reciclaje, y de la misma forma sensibilizar al sector empresarial, a tomar parte en los programas de inversión para reutilizar los residuos sólidos, en tal virtud, es viable entonces, la propuesta que se presenta en este trabajo de investigación.

BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA ROMERO, Miguel, Segundo Curso de Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 1995.
2. ACOSTA ROMERO, Miguel, Teoría General del Derecho Administrativo, 2^o edición, Ed. Porrúa, 1993.
3. ACOSTA ROMERO, Miguel, Teoría General del Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, 2000.
4. ARANA, Federico, Ecología Para Principiantes, Ed. Trillas, México, 1991.
5. BRAÑES BALLESTEROS, Raúl, Derecho Ambiental Mexicano, Ed. Fundación Universo Veintiuno, México, 1990.
6. CAREAGA, Juan, Manejo y Reciclaje de los Residuos Envases y Embalajes, Ed. Instituto Nacional de Ecología, México, 1993.
7. CARMONA LARA, Ma. del Carmen, Derecho Ecológico, Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM, México, 1991.
8. CASTELLS, Xavier, Reciclaje de Residuos Industriales, Ed. Díaz de Santos, España, 2000.
9. CHANLETT, Emil, La Protección del Medio Ambiente, Segunda Edición, Ed. Mc.GrawHill, España, 1976.
10. CISNEROS JIMÉNEZ, Blanca, La Contaminación Ambiental en México, Ed. Limusa, México, 2001.

11. DELGADILLO GUTIÉRREZ, Luis H., Compendio de Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 2000.
12. DE VAL, Alfonso, El Libro del Reciclaje, Cuarta edición, Ed. Integral, España, 1976.
13. E. MANEIRO, Carlos, La administración Pública Mexicana, Ed. Tercer Milenio, México, 2000.
14. ENCICLOPEDIA JURÍDICA MEXICANA, Tomo VIII, Universidad Nacional Autónoma de México, Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2002.
15. EXPLORANDO MÉXICO, Geografía del Estado de México, www://explorandomexico.com.mx
16. FRAGA, Gabino, Derecho Administrativo, Cuarta edición, Ed. Porrúa, México, 2001.
17. GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel, Introducción al Estudio del Derecho Ambiental, Segunda edición, Ed. Porrúa, México, 1998.
18. INSTITUTO DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C., Manual Básico Para La Administración Municipal, Ed. IAPEM, México, 1997.
19. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, www.com.ine.mx
20. JIMÉNEZ, Rebeca, Diario, El Universal Estado de México, enero 4, 2011.
21. MAASS, José Manuel, Los Ecosistemas: Definición origen e importancia del concepto, Ed. Ciencias, Revista del Centro de Ecología, UNAM, México, 1990.
22. MARQUEZ MAYAUDON, Enrique, La Protección del Medio Ambiente, Ed. Fondo de Cultura Económica, México 1973.21.

23. MARTÍNEZ CABAÑAS, Gustavo, La Administración Estatal y Municipal en México, Ed. INAP, México, 1981.
24. MARTÍNEZ MORALES, Rafael I., Derecho Administrativo, Ed. Harla, México, 2000.
25. MATEO MARTÍN, Ramón, Derecho Ambiental, Ed. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, España, 1997.
26. MENDOZA GÁNDARA, Janette Yolanda, Apuntes de Derecho Administrativo II, Ed. División de Ciencias Sociales, FES Aragón-UNAM, 2005.
27. MUÑOZ BARRET, Jorge, Los Recursos Naturales y su Protección Jurídica en México, Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM, México, 1991.
28. QUINTANA ROLDÁN, Reynaldo, El Municipio, Cuarta edición, Ed. Porrúa, México, 2000.
29. ROSAS MORENO, Sergio, LUNA RAMOS, Bernabé y DEL VALLE FRANCO, Laura, México en la Cooperación Internacional para la Protección al Medio Ambiente, Ed. Grupo Cultural Universitario, México, 2004.
30. SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso, Primer Curso de Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 1998.
31. SÁNCHEZ, Narciso, Derecho Ambiental, Segunda edición, Ed. Porrúa, México, 2000.
32. SÁNCHEZ, Vicente, Glosario del Término Sobre el Medio Ambiente, Ed. Colegio de México, México, 1982.
33. SAN MARTÍN HERNÁN, Ecología Humana y Salud, Ed. La Prensa Médica Mexicana, México, 1983.

34. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES,
www.semarnat.com.mx

35. SERRA ROJAS, Andrés, Derecho Administrativo, Ed. Porrúa, México, 1977.

36. SUTTÓN, David B., Fundamentos de Ecología, Ed. Limusa, 1983.

LEGISLACIÓN

1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.
2. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.
3. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE MÉXICO.
4. CÓDIGO DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL ESTADO DE MÉXICO.
5. LEY ORGÁNICA MUNICIPAL DEL ESTADO DE MÉXICO.